



**HAL**  
open science

# L'adoption de l'intelligence artificielle par le chef d'établissement : l'aide à la décision algorithmique pour organiser le temps scolaire

Nathalie Glais

## ► To cite this version:

Nathalie Glais. L'adoption de l'intelligence artificielle par le chef d'établissement : l'aide à la décision algorithmique pour organiser le temps scolaire. Education. Université de Cergy Pontoise, France, 2023. Français. NNT : 2023CYUN1221 . tel-04401482

**HAL Id: tel-04401482**

**<https://hal.science/tel-04401482>**

Submitted on 17 Jan 2024

**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 - NoDerivatives 4.0 International License

## UNIVERSITÉ DE CY PARIS

École doctorale **Education Didactique Cognition N°627**

Unité de recherche **BONHEURS EA 7517**

Thèse présentée par **Nathalie GLAIS**

Soutenue le **15 décembre 2023**

En vue de l'obtention du grade de docteur de l'Université de CY Paris

Discipline **Sciences de l'éducation et de la formation**

# L'adoption de l'intelligence artificielle par le chef d'établissement : l'aide à la décision algorithmique pour organiser le temps scolaire

**Thèse dirigée par** Béatrice MABILON-BONFILS directrice  
Laurent JEANNIN co-encadrant

### Composition du jury

<i>Rapporteurs</i>	Anne BOYER	professeure à l'Université de Lorraine
	Simon PARENT	Université de Montréal
<i>Examineurs</i>	Virgine TOURNAY	directrice de recherche au CNRS Science Po
	Guy LAPOSTOLLE	professeur à l'Université de Lorraine
<i>Invité</i>	Jean-Michel VALANTIN	Docteur en études stratégiques
<i>Directeurs de thèse</i>	Béatrice MABILON-BONFILS	professeure à l'Université de CY Paris
	Laurent JEANNIN	MCF à l'Université de CY Paris

## COLOPHON

Mémoire de thèse intitulé « L'adoption de l'intelligence artificielle par le chef d'établissement : l'aide à la décision algorithmique pour organiser le temps scolaire », écrit par **Nathalie GLAIS**, achevé le 7 janvier 2024, composé au moyen du système de préparation de document **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** et de la classe **yathesis** dédiée aux thèses préparées en France.

## UNIVERSITÉ DE CY PARIS

École doctorale **Education Didactique Cognition N°627**

Unité de recherche **BONHEURS EA 7517**

Thèse présentée par **Nathalie GLAIS**

Soutenue le **15 décembre 2023**

En vue de l'obtention du grade de docteur de l'Université de CY Paris

Discipline **Sciences de l'éducation et de la formation**

# L'adoption de l'intelligence artificielle par le chef d'établissement : l'aide à la décision algorithmique pour organiser le temps scolaire

**Thèse dirigée par** Béatrice MABILON-BONFILS directrice  
Laurent JEANNIN co-encadrant

### Composition du jury

<i>Rapporteurs</i>	Anne BOYER	professeure à l'Université de Lorraine	
	Simon PARENT	Université de Montréal	
<i>Examineurs</i>	Virgine TOURNAY	directrice de recherche au CNRS Science Po	présidente du jury
	Guy LAPOSTOLLE	professeur à l'Université de Lorraine	
<i>Invité</i>	Jean-Michel VALANTIN	Docteur en études stratégiques	
<i>Directeurs de thèse</i>	Béatrice MABILON-BONFILS	professeure à l'Université de CY Paris	
	Laurent JEANNIN	MCF à l'Université de CY Paris	



## UNIVERSITÉ DE CY PARIS

Doctoral School **Education Didactique Cognition N°627**

University Department **BONHEURS EA 7517**

Thesis defended by **Nathalie GLAIS**

Defended on **December 15, 2023**

In order to become Doctor from Université de CY Paris

Academic Field **Educational Sciences**

# The adoption of artificial intelligence by the headteacher: algorithmic decision support to organize school time

**Thesis supervised by** Béatrice MABILON-BONFILS Supervisor  
Laurent JEANNIN Co-Monitor

### Committee members

<i>Referees</i>	Anne BOYER	Professor at Université de Lorraine	
	Simon PARENT	Université de Montréal	
<i>Examiners</i>	Virgine TOURNAY	Senior Researcher at CNRS Science Po	Committee President
	Guy LAPOSTOLLE	Professor at Université de Lorraine	
<i>Guest</i>	Jean-Michel VALANTIN	Docteur en études stratégiques	
<i>Supervisors</i>	Béatrice MABILON-BONFILS	Professor at Université de CY Paris	
	Laurent JEANNIN	Associate Professor at Université de CY Paris	



**Mots clés:** ia, chef d'établissement, algorithmes, appropriation

**Keywords:** ai, school leader, algorithms, appropriation



*à Jean-Michel V.*

*à Louann et Tanguy*



La paix n'étant que la continuation  
de la guerre par d'autres moyens.

---

Clausewitz (1780-1861)

L'écriture est une aventure. Au  
début c'est un jeu, puis c'est une  
amante, ensuite c'est un maître et  
ça devient un tyran.

---

Wiston Churchill(1874-1965)

The important thing is not to stop  
questioning. Curiosity has its own  
reason for existence.

---

Albert Einstein, 1955, Life  
Magazine

You take the blue pill, the story  
ends. You wake up in your bed and  
believe whatever you want to  
believe. You take the red pill, you  
stay in Wonderland, and I show  
you how deep the rabbit hole goes.

---

Morpheus, Matrix



---

**L'ADOPTION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PAR LE CHEF D'ÉTABLISSEMENT : L'AIDE À LA DÉCISION ALGORITHMIQUE POUR ORGANISER LE TEMPS SCOLAIRE****Résumé**

Notre thèse exploratoire s'inscrit en intelligence artificielle (IA) et éducation. Elle s'inscrit dans un contexte de stratégie nationale de l'intelligence artificielle de la France et des recommandations de l'UNESCO en matière d'IA et d'éducation. Nous nous centrons sur les chefs d'établissement du secondaire en France qui utilisent l'IA pour organiser le temps scolaire qui s'est complexifié avec les réformes successives. Notre question initiale de recherche est l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par les personnels de direction : quelle relation entre l'humain et l'artefact en termes d'*inputs* et d'*outcomes*? Notre cadrage théorique est basé sur la double approche de l'IA comme objet politique (Tournay, 2020) et de la pratique métier d'un artefact pour réaliser les emplois du temps d'un établissement public local d'enseignement (EPL). Nous nous interrogeons sur la possibilité d'une appropriation du logiciel par les chefs d'établissement qu'ils soient comme l'indique le modèle des 4A (Bauchet et al., 2020) en situation d'adoption consentie ou imposée. Nous retenons ce modèle car il a été pensé pour le système éducatif. Ainsi, notre problématique est l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de l'organisation du temps scolaire par le chef d'établissement : y-a-t-il appropriation de l'artefact quand l'adoption est imposée? Sur le plan méthodologique, et après avoir posé nos hypothèses de travail, nous analysons le mode d'emploi prescriptif du logiciel à l'aide de l'analyse des tâches (TMTA), que nous confrontons à la pratique professionnelle des chefs d'établissement lors d'entretiens semi-directifs. Enfin, pour vérifier la solidité de notre modèle d'identification des boucles de rétroaction dans l'acte de décision, nous analysons statistiquement les 916 réponses au questionnaire distribué aux utilisateurs du logiciel d'emploi du temps. La conclusion de nos résultats nous conduit à envisager des perspectives de poursuite de notre travail.

**Mots clés :** ia, chef d'établissement, algorithmes, appropriation

---

---

**THE ADOPTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY THE HEADTEACHER: ALGORITHMIC DECISION SUPPORT TO ORGANIZE SCHOOL TIME****Abstract**

Our exploratory study is part of artificial intelligence (AI) and education. It is part of the context of France's national artificial intelligence strategy and UNESCO recommendations on AI and education. We focus on secondary school principals in France who use AI to organize school time which has become more complex with successive reforms. Our initial research question is AI as a decision support tool in the context of the creation of timetables by management personnel: what relationship between the human and the artifact in terms of inputs and 'outcomes? Our theoretical framing is based on the dual approach of AI as a political object (Tournay, 2020) and the professional practice of an artifact to carry out the timetables of a local public educational establishment (EPL). We wonder about the possibility of appropriation of the software by school leaders whether, as indicated by the 4A model (Bauchet et al., 2020), they are in a situation of consented or imposed adoption. We are using this model because it was designed for the education system. Thus, our problem is AI as a decision support tool in the context of the organization of school time by the head of the establishment: is there appropriation of the artifact when adoption is imposed? On a methodological level, and after having posed our working hypotheses, we analyze the prescriptive instructions for use of the software using task analysis (TMTA), which we compare to the professional practice of school leaders during semi-structured interviews. Finally, to verify the solidity of our model for identifying feedback loops in the act of decision-making, we statistically analyze the 916 responses to the questionnaire distributed to users of the timetabling software. The conclusion of our results leads us to consider prospects for continuing our work.

**Keywords:** ai, school leader, algorithms, appropriation

---

---

## Remerciements

---

Nous commencerons par les remerciements d'usage pour la directrice de thèse, Béatrice Mabillon-Bonfils, qui est aussi la directrice du laboratoire et Line Numa Bocage, professeure et directrice adjointe du laboratoire BONHEURS. Mes remerciements à Laurent Jeannin, co-encadrant de thèse qui a soutenu mon sujet, pas commun dès le début.

Une mention spéciale aux membres de mon CSI, Séverine Colinet et Jean-François Cerisier, pour le plaisir que j'ai eu à leur présenter mon travail, la qualité de nos échanges et aussi pour leurs précieux conseils et leurs encouragements. Je salue aussi mes collègues du groupe *doctolaurent* et je remercie Anne-Marie pour son soutien.

Un chaleureux merci aux membres de ma famille pour les moments de respiration qu'ils m'ont offerts et leur compréhension vis-à-vis de mon indisponibilité sur ce temps long du doctorat.

Il est souvent dit que la thèse est un marathon, au bout de trois ans, je la qualifierai plutôt d'un triathlon façon *Iron Man*.

Il y a d'abord un travail solitaire de recherche, d'adoption du sujet et de doutes. Puis, vient la phase de terrain, l'appropriation est faite et l'on se sent devenir spécialiste de son sujet et non plus un acteur de terrain. Enfin, l'épreuve de course à pied, longue et solitaire de la rédaction avec à l'arrivée la remise de son manuscrit, avant de se présenter devant le jury final.

Comme pour un triathlon, le parcours est jalonné de bons et mauvais moments que j'ai partagés et surmontés avec mon "coach" personnel, mon mentor, mais surtout mon grand ami qui ne juge jamais, mais conseille toujours, judicieusement. Merci Jean-Michel.

Sur ce long chemin, il y a aussi ceux qui assurent, très important, les points de ravitaillements (Tanguy, Françoise et Jérôme, Laetitia) et ceux qui vous encouragent tout le long de la route (Louann, Franck, Daniel, Sabine, Jean-Michel P., Françoise, Émilie et Richard) et je veux, toutes et tous, les remercier sincèrement de leur soutien ôh combien important.

---

## Acronymes

---

**A | B | C | D | E | G | I | J | M | N | O | P | R | S | T | U**

### A

**ADS** analyse des similitudes. 58, 95

**AFC** analyse factorielle des correspondances. 58, 95

**ARPA** Advanced Research Projects Agency. 20, 21

**ARPANET** Advanced Research Projects Agency Network. 21

### B

**BATX** Baidu®, Alibaba®, Tencent®, Xianomi®. 21

### C

**CE** Chef d'établissement. 1, 152

**CHD** classification hiérarchique descendante. 58

**CIFAR** Canadian Institute for Advanced Research. 81, 88, 89

**CNIL** Commission nationale informatique et libertés. 9

**CT** Collectivités Territoriales. 148

### D

**DARPA** United States Department of Defense Advanced Research Projects Agency. 20, 21

**DoD** département de la défense des Etats-Unis. 20

### E

**EDT** Emplois du temps. 2

**EMIS** Education Management Information System. 82

**ENT** espace numérique de travail. 148

**G**

**GAFAM** Google®, Apple®, Facebook®, Amazon® et Microsoft®. 21

**GPS** global positioning system, soit système de positionnement par satellite. 21

**I**

**IDH** indicateur de développement humain. 54

**IHM** interaction Homme Machine. 2

**INRIA** L'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique.  
12

**J**

**JCR** Joint Research Centre. 9

**M**

**MIT** Massachusetts Institute of Technology. 19, 20, 27

**N**

**NPM** New Public Management, soit le nouveau management public. 113, 114,  
257

**O**

**OCDE** Organisation de Coopération et de Développement Economiques. 6

**P**

**PERDIR** Personnel de direction. 1

**PNUD** programme des Nations Unies pour le développement. 54

**R**

**RCD** remplacement de courte durée. 257, 258, 260

**RETD** recherche et développement. 24

**RGPD** règlement général de la protection des données. 115, 200, 259

**S**

**SIA** systèmes d'intelligence artificielle. 9, 124

**T**

**TAM** Technology Acceptance Mode. 3, 128, 129, 254

**TBP** Theory of Planned Behavior. 128

**TIC** Technologies de l'Information et de la Communication. 114

**TMTA** Turing Machine Task Analysis. 3

**TRA** Theory of Reasoned Action. 127

## U

**UTAUT** Unified Theory of Acceptance and Use Technology. 254



---

## Avant-propos

---

Écriture et algorithmes ne sont pas absents d'une thèse, bien au contraire. Nous reprendrons ici les propos Stéphane Grumbach dans son livre *l'Empire des algorithmes* :

La maîtrise de l'écriture des algorithmes a connu également un important développement avec la disponibilité de machines de plus en plus puissantes. La diffusion de cette nouvelle culture dans une communauté de plus en plus large doit certainement beaucoup à Donald Knuth, le plus célèbre des algorithmiciens. Spécialiste des compilateurs, ces programmes qui traduisent en langage machine les programmes écrits dans des langages dits de haut niveau à l'usage des programmeurs, Knuth publia à partir du début des années 1960 la bible de l'algorithmique, *the art of computer programming*, une série de volumes toujours en développement. Pour garantir l'absence d'erreur dans son ouvrage, il lança une récompense d'un dollar hexadécimal soit 2,56 \$ en base 10 pour toute erreur signalée, mettant en place un système très efficace de *crowdworking*<sup>1</sup> avant l'heure. Il est aussi à l'origine du langage Tex, pour la composition des textes, qui est le principal outil d'écriture de la communauté scientifique (GRUMBACH, 2022, p. 7).

Et comme le dit l'auteur, cette thèse ne fait pas exception ; elle a été rédigée en  $\LaTeX$  un dialecte de haut niveau. De la même manière, pour l'analyse de nos données, nous aurons recours des outils basés sur des langages de programmation, tel que R studio et Iramuteq. En annexe, nous détaillerons les différentes librairies utilisées dans notre travail.

---

1. crowdworking : travail par intermédiation numérique, *nda*



## Bibliographie du présent chapitre

GRUMBACH, S. (2022). *L'empire des algorithmes : une géopolitique du contrôle à l'ère de l'anthropocène*. Armand Colin. <https://www.dunod.com/histoire-geographie-et-sciences-politiques/empire-algorithmes-une-geopolitique-du-controle-ere>



---

## Sommaire

---

<b>Résumé</b>	<b>xiii</b>
<b>Remerciements</b>	<b>xv</b>
<b>Acronymes</b>	<b>xvii</b>
<b>Avant-propos</b>	<b>xxi</b>
<b>Sommaire</b>	<b>xxv</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>xxvii</b>
<b>Table des figures</b>	<b>xxix</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Contexte et objet de recherche</b>	<b>5</b>
<b>2 Revue de littérature</b>	<b>53</b>
<b>3 Cadre théorique</b>	<b>111</b>
<b>4 Problématique</b>	<b>141</b>
<b>5 Méthodologie</b>	<b>159</b>
<b>6 Résultats, discussion et perspectives</b>	<b>195</b>
<b>Conclusion</b>	<b>263</b>

---

<b>Bibliographie</b>	265
<b>A Annexe du chapitre 1 : Contexte et objet de recherche</b>	285
<b>B Annexe du chapitre 2 : Revue de littérature</b>	295
<b>C Annexe du chapitre 3 : Cadre théorique</b>	297
<b>D Annexe du chapitre 4 : Problématique</b>	299
<b>E Annexe du chapitre 5 : Méthodologie</b>	301
<b>F Annexe du chapitre 6 : Résultats et discussion</b>	385
<b>G Annexe : Compléments</b>	403
<b>Glossaire</b>	421
<b>Index</b>	423
<b>Table des matières</b>	425

---

## Liste des tableaux

---

1.1	Définitions des branches de l'IA. . . . .	14
2.1	Analyse du premier rapport, R1. . . . .	61
2.2	Analyse du second rapport, R2. . . . .	63
2.3	Analyse du troisième rapport, R3. . . . .	66
2.4	Analyse du quatrième rapport, R4. . . . .	70
2.5	Analyse du cinquième rapport, R5. . . . .	73
4.1	Nos hypothèses de travail . . . . .	154
5.1	Tableau avec valeurs de rétroaction . . . . .	176
6.1	Analyse des réponses Q1 . . . . .	201
6.2	Analyse des réponses Q2 . . . . .	202
6.3	Analyse des réponses Q3 . . . . .	203
6.4	Analyse des réponses Q4 . . . . .	203
6.5	Analyse des réponses Q5 . . . . .	204
6.6	Analyse des réponses Q6 . . . . .	205
6.7	Analyse des réponses Q7 . . . . .	206
6.8	Analyse des réponses Q8 . . . . .	207
6.9	Analyse des réponses Q9 . . . . .	209
6.10	Analyse des réponses Q10 . . . . .	209
6.11	Analyse des réponses Q11 . . . . .	210
6.12	Analyse des réponses Q12 . . . . .	211
6.13	Analyse des réponses Q13 . . . . .	212
6.14	Analyse des réponses Q14 . . . . .	214
6.15	Analyse des réponses Q15 . . . . .	215
6.16	Analyse des réponses Q16 . . . . .	218
6.17	Analyse des réponses Q17 . . . . .	219

---

6.18 Analyse des réponses Q18	219
6.19 Analyse des réponses Q19	220
6.20 Analyse des réponses Q20	221
6.21 Analyse des réponses Q21	223
6.22 Analyse des réponses Q22	224
6.23 Analyse des réponses Q23	225
6.24 Analyse des réponses Q24	227
6.25 Analyse des réponses Q25	228
6.26 Analyse des réponses Q26	230
6.27 Analyse des réponses Q27	231
6.28 Analyse des réponses Q28	232
6.29 Analyse des réponses Q29	233
6.30 Analyse des réponses Q30	235
6.31 Analyse des réponses Q31	236
6.32 Nos hypothèses de travail	241
A.1 Définitions de l'IA de 1960 à nos jours	285
E.1 Tableau pivot codification des questions	368
E.2 Tableau pivot codification des réponses	371

---

## Table des figures

---

1.1	Nuage de mots . . . . .	8
1.2	Taxonomie . . . . .	11
1.3	Des technologies . . . . .	13
1.4	L'influence des disciplines sur l'IA . . . . .	17
1.5	Chronologie histoire IA . . . . .	18
1.6	A brief history of AI . . . . .	20
1.7	Evolution des approches . . . . .	22
1.8	Publications selon les courants. Source : (CARDON et al., 2018) . .	24
1.9	Le nombre de publications en intelligence artificielle dans le monde (source : (MASLEJ et al., 2023)) . . . . .	25
1.10	Le nombre de publications par pays et par PIB par habitant . . .	26
1.11	Schéma du ML . . . . .	28
1.12	Tableau ML . . . . .	29
1.13	Tableau ML (2) . . . . .	30
1.14	Decision . . . . .	33
1.15	Exemples of popular techniques . . . . .	44
2.1	Relation entre IAEd,EDM . . . . .	55
2.2	Nuage de mots R1 et ADS R1 . . . . .	63
2.3	Nuage de mots R1 et ADS R1 . . . . .	63
2.4	Nuage de mots R2 et ADS R2 . . . . .	66
2.5	Nuage de mots R2 et ADS R2 . . . . .	66
2.6	Nuage de mots R3 et ADS R3 . . . . .	70
2.7	Nuage de mots R3 et ADS R3 . . . . .	70
2.8	Nuage de mots R4 et ADS R4 . . . . .	73
2.9	Nuage de mots R4 et ADS R4 . . . . .	73
2.10	Nuage de mots R5 et ADS R5 . . . . .	78
2.11	Nuage de mots R5 et ADS R5 . . . . .	78

2.12 Techniques IA . . . . .	79
2.13 Approaches to policy responses 1 . . . . .	82
2.14 Approaches to policy responses 2 . . . . .	82
2.15 Nuages des 5 rapports . . . . .	84
2.16 ADS des 5 rapports . . . . .	84
2.17 Occurences des 5 rapports . . . . .	85
2.18 Stratégies nationales publiées . . . . .	86
2.19 Résumé statistiques France . . . . .	92
2.20 CHD France . . . . .	93
2.21 Champs lexicaux . . . . .	94
2.22 AFC France . . . . .	95
2.23 ADS France . . . . .	96
2.24 Stratégies d'implémentation . . . . .	99
2.25 Booleans . . . . .	101
3.1 Boîtes noires et boîtes de verre . . . . .	124
3.2 TAR . . . . .	127
3.3 TPB . . . . .	128
3.4 TAM . . . . .	129
3.5 Déterminants facilités d'utilisation . . . . .	130
3.6 TAM2 . . . . .	131
3.7 UTAUT . . . . .	132
3.8 UTAUT 2023 . . . . .	133
3.9 4 A . . . . .	134
4.1 Logiciels et ENT . . . . .	149
4.2 Schéma problématique . . . . .	152
4.3 Boites . . . . .	153
5.1 Cognitive systems . . . . .	165
5.2 Timelinedata . . . . .	167
5.3 Analyse croisée . . . . .	169
5.4 Schéma procédure EDT . . . . .	173
5.5 Retour au 14/12/2022 matin . . . . .	189
5.6 Retour au 14/12/2022 soir . . . . .	189
5.7 Retour au 15/12/2022 . . . . .	190
5.8 Retours au 19/12/2022 . . . . .	190
5.9 Relance au 19/12/2022 . . . . .	191
5.10 r0401 . . . . .	191
6.1 Les axes de l'OCDE . . . . .	196
6.2 Actions . . . . .	197

6.3	Question 5	205
6.4	Genre et fonction été 2022	207
6.5	Question 8	208
6.6	Question 11 par genre	211
6.7	Questions 5 et 12	212
6.8	Ancienneté	213
6.9	Temps et maîtrise du logiciel	215
6.10	Croisement des questions	216
6.11	Croisement des questions 15, 9 et 10	217
6.12	Population type des répondants	217
6.13	Question 29	235
6.14	Matrice des valeurs rétroactions	238
6.15	Histogramme résultat	239
6.16	Histogramme densité	240
6.17	Processus itératif	249
6.18	Modèle des 4 A	250
6.19	Modèle 4 A modifié	251
6.20	Boîte grise	254
6.21	Procédure d'exportation	257
6.22	Statistiques RCD	257
6.23	Billet RCD	259
B.1	Decision making levels	296
C.1	Les concepts du cadre théorique	298
F.1	Profils élèves	398
F.2	Matrice corrélation rétroactions	399



---

## Introduction

---

« Fais une thèse ! ». Voilà le plus beau conseil que l'on ait pu me donner et comment cette aventure, qui n'est pas un long fleuve tranquille, a commencé. Entreprendre une telle expérience, c'est se questionner constamment en acceptant de ne pas trouver, du moins pas immédiatement, les réponses. Sensible depuis mon plus jeune âge aux romans de science-fiction et au cinéma hollywoodien, l'innovation technologique m'a toujours intéressée. Néanmoins, c'est vers une carrière dans l'éducation nationale que je me tourne à la fin de mes études universitaires. Rapidement, je m'empare des questions du numérique éducatif, d'abord comme enseignante, puis en tant que cheffe de travaux et enfin comme **Personnel de direction (PERDIR)**. Ce parcours m'amènera à exercer en administration centrale, à la direction de l'enseignement scolaire (DGESCO), puis à la direction du numérique éducatif (DNE). Aussi, lorsque l'idée de me lancer dans l'écriture d'une thèse est arrivée à maturation, il a fallu que le sujet me corresponde. L'intelligence artificielle dans la classe au regard de mon parcours professionnel ne s'imposait pas. Par contre, comment l'intelligence artificielle peut-elle ou ne peut-elle pas être au service du **Chef d'établissement (CE)**, oui. Ainsi, l'aventure pouvait commencer !

Nous précisons un point très important au sujet des **PERDIR**. Ces femmes et ces hommes, fonctionnaires de catégorie A, exercent un métier dit d'encadrement. Le terme **PERDIR** désigne le corps d'appartenance alors que le terme **CE** désigne l'emploi. Ainsi, un personnel de direction peut ne pas occuper un emploi en **établissement public local d'enseignement**, mais dans une administration

centrale ou déconcentrée, être détaché, en un mot occuper un emploi qui correspond à l'une des possibilités offertes par son statut de cadre A d'encadrement. Néanmoins, dans cette thèse, nous utiliserons indifféremment l'un ou l'autre pour désigner, sauf mention contraire, les chefs d'établissement. De même, les adjoints en EPLE sont des chefs d'établissement adjoint et ils appartiennent au même corps que les « chefs », à savoir le corps des personnels de direction. Cette thèse se présente avec un plan structuré classiquement en une introduction, six chapitres et une conclusion. En annexes des données. Le chapitre un (1 page 6) a pour objectif de définir ce qu'est l'intelligence artificielle au regard de l'objet et de ces enjeux politiques. Au chapitre deux (2 page 54), nous nous intéresserons à comment l'intelligence artificielle devient un objet en éducation à travers une revue de littérature des rapports de l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation de 2019 à 2022. Nous reviendrons sur ce choix à ce moment-là. Nous introduirons ici le chef d'établissement qui est au cœur de la mise en œuvre des politiques publiques sur lequel reposent des leviers de la transformation numérique. Ce personnel, professionnel, est aussi un utilisateur d'un algorithme d'intelligence artificielle. La pratique de cet artefact, par son niveau de maîtrise du logiciel et de son degré de confiance, en fait ou pas un prescripteur au sens où il sera plus enclin à soutenir le recours à des applications à base d'intelligence artificielle qu'il sera lui-même un utilisateur averti et convaincu. Le chapitre trois (3 page 112) sera consacré au cadrage théorique de notre thèse. Ce dernier est multiple. Nous nous intéresserons à la théorie de la communication et de la décision pour les théories des organisations. La sociologie du travail sera abordée comme point de repère avec l'apport de Weber mais aussi avec la vision de l'historien Lewis Mumford (MUMFORD et al., 2019) sur sa vision de l'homme et de la machine. Le chapitre quatre (4 page 142) est consacré à la question de recherche, la problématique et nos hypothèses de travail. Dans un contexte de politiques publiques incitatives au recours de l'intelligence artificielle y compris en éducation, comment un personnel de direction utilise l'IA pour réaliser les Emplois du temps (EDT)? En quoi sa pratique peut-elle indiquer le degré de confiance dans ce type d'artefact (et le prédisposer à soutenir le recours aux différents artefacts d'IA en éducation? Au sens de l'adoption). Nous ne manquerons pas de nous arrêter sur la définition de l'interaction Homme Machine (IHM) et de la science

computationnelle. L'algorithmie et l'intelligence artificielle auront été définies au chapitre un. Enfin, nous emprunterons le modèle du **Turing Machine Task Analysis (TMTA)** de Morineau (Thierry MORINEAU et al., 2009) avec la pratique instrumentée et l'action située et nous aurons recours aux théories de l'acceptation / acceptabilité dans un modèle **Technology Acceptance Mode (TAM)**. Le chapitre cinq (5 page 160) sera consacré à la méthodologie avec une partie introductive sur l'épistémologie selon Van Der Maren (VANDERMAREN, 1996), notamment la recherche exploratoire. Nous exposerons ici notre méthodologie de recueil des données : entretiens, entretiens semi-directifs, questionnaires, grilles d'analyses. Les **établissements publics locaux d'enseignement** seront l'objet. Enfin, le chapitre six (6 page 196) présentera nos résultats et discussion selon notre plan de variables, une réponse à nos hypothèses de recherche et un possible prolongement de ce travail.

## Bibliographie du présent chapitre

- MORINEAU, T. [Thierry], FRENOD, E., BLANCHE, C., & TOBIN, L. (2009). Turing Machine as an Ecological Model for Task Analysis. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 10(6), 511-529. <https://doi.org/10.1080/14639220802368849>
- MUMFORD, L., CINGAL, G., & GOUILLEUX, A. (2019). *Le mythe de la machine : 1966*. Éditions de l'Encyclopédie des nuisances.
- VANDELMAREN, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation* (2. éd). De Boeck Université  
OCLC : 246641260.



# CHAPITRE 1

---

## Contexte et objet de recherche

---

### Sommaire du présent chapitre

---

<b>1.1 L'intelligence artificielle</b>	<b>7</b>
1.1.1 Définitions et généralités . . . . .	7
1.1.2 Histoire de l'IA . . . . .	18
1.1.3 Approches symbolique ( <i>symbolic</i> ) et connectionniste ( <i>connectionist</i> ) . . . . .	22
1.1.4 Et aujourd'hui? . . . . .	24
<b>1.2 Les algorithmes</b>	<b>26</b>
1.2.1 Données et Big data . . . . .	26
1.2.2 Qu'est-ce qu'un algorithme? . . . . .	27
1.2.3 Machine Learning et Deep Learning . . . . .	30
1.2.4 Les algorithmes dans la prise de décision . . . . .	32
1.2.5 Biais des algorithmes . . . . .	34
<b>1.3 Des robots et une interaction homme machine</b>	<b>34</b>
1.3.1 Les robots . . . . .	34
1.3.2 Les mythes autour de l'IA . . . . .	36

<b>1.4 Arts et culture</b>	<b>39</b>
1.4.1 La science-fiction et la science . . . . .	40
1.4.2 IA et films . . . . .	41
<b>1.5 Les enjeux géopolitiques de l'IA</b>	<b>42</b>
<b>Pour conclure ce chapitre</b>	<b>43</b>

---

L'**intelligence artificielle** est un artefact aux contours parfois difficiles à appréhender tant son champ d'application semble large. Elle fait l'objet de promesses ambitieuses et suscite des craintes parfois infondées que la culture populaire entretient par différents arts comme la littérature de science-fiction, mais aussi le cinéma, particulièrement celui d'Hollywood (VALANTIN, 2010) au service du **soft power** [puissance douce] américain comme définit par Joseph S. Nye au début des années 1990 (NYE, 1990). Au niveau international, la conférence de **Beijing** qui s'est tenue en 2019 sous l'égide de l'**Organisation des Nations Unies pour l'Éducation** marque une première étape sur la relation IA et éducation. L'**Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE)** dans ses rapports *Trend of education* de 2019 et de 2022 (OECD, 2019, 2022) explicite les enjeux dont l'école doit se saisir pour faire face à l'impact de l'intelligence artificielle sur les sociétés et les organisations et comment se préparer à vivre avec. L'**intelligence artificielle** fait aussi l'objet de nouvelles promesses face aux systèmes éducatifs en quête de renouveau, avec notamment l'apprentissage adaptatif, perçu comme un levier des transformations numériques post-Covid19. Si l'écriture de cette thèse a débuté avant son arrivée grand public, **ChatGPT** n'est pas sans questionner le monde de l'éducation depuis novembre 2022 (KASNECI et al., 2023a). L'IA est aussi au service de l'organisation du temps scolaire, ce que l'on nomme les emplois du temps, que les chefs d'établissement du second degré conçoivent avant chaque nouvelle rentrée de septembre. Aussi l'objet de cette thèse est-il d'explorer comment l'algorithme du logiciel d'emploi du temps intervient dans le processus de décision de conception de l'emploi du temps. Pour comprendre en quoi cette dernière questionne sur son usage en éducation, il nous semble important de revenir sur son histoire (section 1.1.2 page 18), ses mythes et ses représentations (section 1.3.2 page 36), ses enjeux géopolitiques

(section 1.5 page 42) et de définir ce qu'est un algorithme (section 1.2 page 26).

Nous allons dans ce chapitre définir cet objet de manière diachronique et synchronique. La diachronie (1.1.2 page 18) retracera l'histoire de l'intelligence artificielle et les autres sections présenteront un état de l'art synchronique par thématique que nous avons nous-même définis. Cette approche a pour objectif de regarder comment l'intelligence artificielle, sous ses différentes formes, impacte les sociétés, afin de se recentrer ensuite sur le monde éducatif et plus particulièrement sur l'organisation du temps scolaire par le chef d'établissement.

## 1.1 L'intelligence artificielle

### 1.1.1 Définitions et généralités

Comment définir l'intelligence artificielle? Existe-t-il une ou plusieurs définitions?

#### Définitions

A ce jour, le concept de l'intelligence artificielle ne fait pas l'objet d'une définition unique et stabilisée. En 2019, le comité des ministres, qui est l'instance de décision du Conseil de l'Europe, crée le **Comité ad hoc sur l'intelligence artificielle** pour une durée de trois ans<sup>1</sup>. Ce dernier est chargé dans une étude de faisabilité de définir un cadre juridique pour le développement, la conception et l'application de l'intelligence artificielle qui est fondé sur les normes du conseil de l'Europe en matière de démocratie et d'état de droit. Ainsi, dans l'étude de faisabilité du **Comité ad hoc sur l'intelligence artificielle**, on peut lire que :

*To date, there is no single definition of AI accepted by the scientific community. The term, which has become part of everyday language, covers a wide variety of sciences, theories and techniques of which the aim is to have a machine reproduce the cognitive capacities of a human being. The term can therefore cover any automation resulting from this technology,*

---

1. Le CAHAI qui avait un mandat de trois ans (2019-2021) a été remplacé par le Comité sur l'IA.



mathématicien Cédric Villani, titulaire de la médaille Fields (2010), (VILLANI, 2018), nous compléterons ce travail par trois autres définitions. D'une part, celle de la **Commission nationale informatique et libertés (CNIL)** car elle mentionne le recours aux algorithmes, sans indiquer l'intervention humaine, parce que la **CNIL** est le « gendarme » des activités numériques en France et que le terme « algorithm » est absent du nuage de mots. La **CNIL** définit l'IA comme « un procédé logique et automatisé reposant généralement sur un **algorithme** et en mesure de réaliser des tâches bien définies ». D'autre part, nous nous intéressons à celle du Parlement européen qui précise que « **l'intelligence artificielle** désigne la possibilité pour une machine de reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, la planification et la créativité ». Enfin, la définition de l'*Oxford dictionary* en ligne car nous avons recours à de nombreuses références bibliographiques en langue anglaise dans notre recherche, qui nous propose cette définition : *the study and development of computer systems that can copy intelligent human behaviour.* (DICTIONARY, 2023). Ces définitions restent larges mais elles ont en commun de définir le comportement intelligent des **systèmes d'intelligence artificielle (SIA)**.

### Vers un consensus de taxonomie ?

Nous l'avons vu, la définition de l'intelligence artificielle ne fait pas consensus. Néanmoins, cette thèse est rédigée en France et nous nous intéressons à la volonté européenne de trouver un consensus sur la définition et la taxonomie. Ainsi, dans les travaux préparatoires au « *Artificial intelligence act* », il est réaffirmé ce qui suit :

No single definition of artificial intelligence is accepted by the scientific community and the term « AI » is often used as a 'blanket term' for various computer applications based on different techniques, which exhibit capabilities commonly and currently associated with human intelligence (*Artificial Intelligence Act 2022*).

L'IA est un enjeu stratégique pour les nations comme nous le verrons plus loin et l'Europe entend trouver sa place entre deux autres géants que sont les Etats-Unis et la Chine. Le rapport du **Joint Research Centre (JCR)** de la Commission

européenne, *AI Watch*, (EUROPEAN COMMISSION. JOINT RESEARCH CENTRE., 2020, p. 1) présente une analyse multi-perspectives afin de structurer la taxonomie de l'intelligence artificielle. Le *AI Watch* est un service de veille de la Commission européenne, en charge de surveiller le développement, l'adoption et l'impact de l'IA. Ce service se concentre sur les états membres dans un paysage de globalisation. La Commission européenne détient le pouvoir d'initiative législative. L'objectif de ce rapport est de proposer une « taxonomie unique qui représente et interconnecte tous les domaines de l'IA du point de vue politique, de la recherche et industriel ». Pour ce faire, les auteurs ont analysé un ensemble de 29 rapports politiques et institutionnels, 23 publications de recherche pertinentes et 3 rapports de marché depuis 1955 jusqu'à 2019. Ce travail de veille qui doit aboutir à une proposition de taxonomie commune, introduit un positionnement critique face aux différentes classifications proposées dans les écrits de la recherche et notamment celle que nous avons présentée dans le point 1.1.2.

*The oversimplification of the concept of intelligence that is needed in order to define, or even develop, AI is illustrated by Russel and Norvig (1985; 2010) and emphasised by the High Level Expert Group on Artificial Intelligence (HLEG, 2019) when focusing on rational AI and hence considering benchmark against an ideal performance. « A system is rational if it does the “right thing”, given what it knows » (S. RUSSELL, 2021).*

En effet, les auteurs, défendent deux idées principales. La première est qu'il est difficile de définir objectivement un objet aussi subjectif et abstrait que l'intelligence artificielle (KAPLAN, 2016, chap1). La seconde est que les définitions analysées dans le rapport revêtent un caractère vague et surtout propose une cible idéale plutôt qu'un concept de recherche mesurable. Au final, nous retiendrons dans cette thèse, la définition de Yann Le Cun, prix Turing 2018 et 2019, qui nous dit que : « L'intelligence artificielle est la capacité, pour une machine, d'accomplir des tâches généralement assurées par les animaux et les humains : percevoir, raisonner et agir. Elle est inséparable de la capacité à apprendre, tel qu'on l'observe chez les êtres vivants », (LE CUN, 2019, p. 22). Cette définition propose les termes sur lesquels nous allons nous centrer dans notre recherche, à

savoir, « tâches », « raisonner », « agir », « apprendre ».

## Des techniques

Le terme **intelligence artificielle** est souvent utilisé pour décrire des machines qui imitent les fonctions cognitives humaines telles que l'apprentissage, la compréhension, le raisonnement ou la résolution de problèmes (S. J. RUSSELL et al., 2010). La figure suivante (1.2) qui s'inspire de l'ouvrage de (ibid.), est une représentation de l'intelligence artificielle selon deux dimensions et quatre catégories.

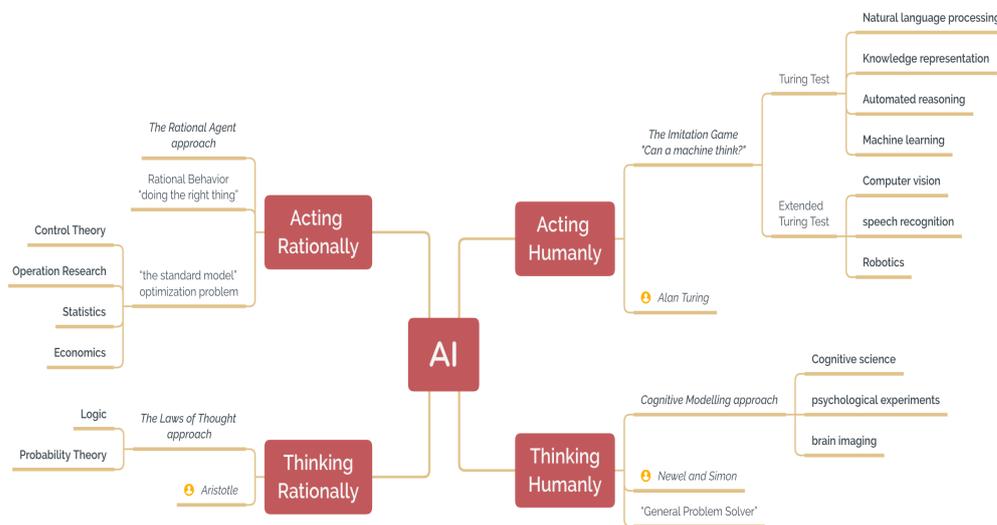


FIGURE 1.2 – Summary of two-dimensional AI approaches as proposed by Russel and Norvig [10] (Data from Norvig, Peter, and Russell, Stuart. Artificial Intelligence : A Modern Approach, Ebook, Global Edition. United Kingdom, Pearson Education, 2021.) publiée dans (ibid., p. 450)

*Thinking Humanly et Thinking Rationally* concernent les processus de pensée et le raisonnement, alors que *Acting Humanly* (the Turing test approach/ entrée glossaire) et *Acting Rationally* concernent le comportement. Les définitions « acting et thinking rationally » mesurent le succès en termes de fidélité à la performance humaine, tandis que celles « acting rationally et humanly » mesurent un rapport de performance idéale, appelée rationalité. Un système est rationnel s'il fait « ce qu'il faut », compte tenu de ce qu'il sait. La branche *Acting humanly*,

*the imitation game*, donne une ontologie (*natural language processing, knowledge representation, automated reasoning, machine learning, computer vision, speech recognition, robotics*) et elle est reprise dans un rapport de la Maison Blanche de 2016 qui avait pour objet la préparation du futur avec l'intelligence artificielle, (NSTC, 2016, p. 6-7) mais aussi par le site de **cartographie de l'OBVIA** qui est une cartographie dynamique de l'IA en éducation. Cette dernière est réalisée par l'équipe scientifique membre de l'axe 3 Education et capacitation de l'OBVIA, sur lequel nous reviendrons au chapitre 2 (chapitre 2 page 54). **L'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (INRIA)**, dans son le livre blanc (INRIA, 2019, p. 20-21) classe l'intelligence artificielle en sept sous-domaines :

- connaissances,
- apprentissage automatique,
- traitement du langage naturel,
- traitement des signaux,
- robotique (y compris véhicules autonomes),
- neurosciences, sciences cognitives,
- algorithmique de l'IA et aide à la décision.

Cette ontologie qui prend appui sur les travaux d'Alan Turing (Alan M. TURING, 2009) est développée par l'université de Stanford dans son rapport de 2016 (UNIVERSITY, 2016, p. 14-17). En effet, les auteurs utilisent une classification très détaillée :

- Large-scale machine learning ;
- Deep learning ;
- Reinforcement learning ;
- Robotics ;
- Computer vision ;
- Natural language processing ;
- Collaborative system ;
- Crowdsourcing and human computation ;
- Algorithmic game theory and computational social choice ;
- Internet of Things ;
- Neuromorphic computing.

Ce rapport nous explicitait déjà les liens entre l'évolution des machines et l'avenir ou la transformation du travail humain. C'est donc l'approche basée sur la rationalité (*the rational agent approach*) qui nous intéressera dans cette thèse et ce lien entre le travail humain et le travail de la machine.

### Des technologies

Des technologies dissemblables qui sont à la croisée de différentes disciplines comme nous le montre la figure suivante (figure 1.3) :

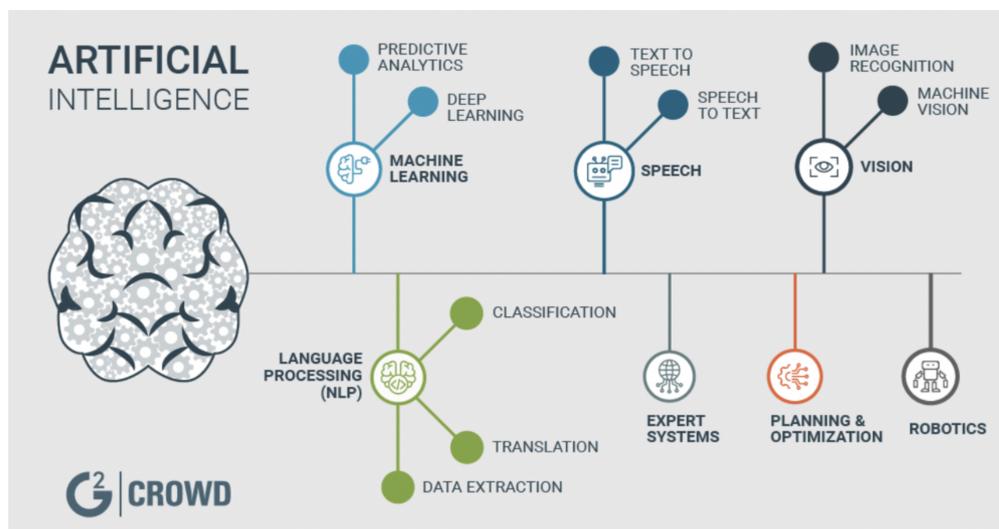


FIGURE 1.3 – Branches de l'IA (Source G2 Crowd) cité par ([ibid.](#), p. 34)

Commençons par préciser les différents termes de ces technologies présents dans la figure ci-dessus, avec leurs terminologies anglaises et leurs traductions françaises, suivies d'une définition qui synthétise nos différentes lectures.

TABLEAU 1.1 – Définitions des branches de l'IA.

Anglais	Français	Description
Machine Learning	Apprentissage automatique	Les applications prennent des décisions basées sur des données. Une distinction est faite entre l'apprentissage supervisé et l'apprentissage non supervisé. L'apprentissage supervisé nécessite des paires d'entrées et de sorties. En apprentissage non supervisé, l'application crée son propre modèle avec ses propres classificateurs. Le <b>Deep Learning</b> est un sous-ensemble du <b>machine learning (ML)</b> . Il utilise des réseaux dits de neurones, qui s'inspirent des réseaux de neurones biologiques du cerveau humain. Les réseaux sont capables d'apprendre par eux-mêmes et de lier encore et encore ce qu'ils ont appris avec de nouveaux contenus. L'être humain n'intervient plus. Contrairement à l'apprentissage automatique, qui fonctionne avec des groupes de modèles fixes, les algorithmes d'apprentissage en profondeur développent les modèles de manière indépendante.
Speech Recognition	reconnaissance de la parole	La reconnaissance vocale grand public se généralise grâce au progrès de précision de la reconnaissance rendue possible par l'apprentissage en profondeur. Permet de contrôler certaines applications par la parole : Siri®, Alexa®, ...
Computer Vision	vision par ordinateur	Permettre aux applications de comprendre des images ou des vidéos, comme la reconnaissance d'images ou faciale (Facebook®) et la vision machine (voiture autonome).

Suite du Tableau 1.1		
Anglais	Français	Description
NLP Natural Language processing	Traitement du Langage Naturel	Machine translation from Russian to English was the first NLP application, back in the 1950s. Le traitement du langage naturel par ordinateur vise à permettre aux ordinateurs de comprendre et de traiter les langages humains. Domaines : traduction, classification et clustering, extraction de l'information.
Expert systems	Système expert	C'est un programme informatique qui utilise des méthodes d'intelligence artificielle pour résoudre des problèmes dans un domaine spécialisé qui nécessite généralement une expertise humaine. Les systèmes experts ont des applications commerciales dans des domaines aussi divers que le diagnostic médical, l'ingénierie pétrolière et l'investissement financier.
Planning & Optimization	Optimisation de la planification	L'optimisation de la planification peut être utilisée dans des scénarios impliquant des plans directeurs à long terme. Il est spécialement conçu pour les calculs très rapides impliquant de très gros volumes de données. Parce qu'il est conçu comme un service multi-tenant hyper-évolutif, plusieurs instances peuvent travailler ensemble simultanément pour calculer le plan.
Robotics	Robotique	La robotique conçoit des robots qui sont capables d'assister les humains dans des tâches dangereuses ou répétitives car les robots sont inépuisables.

Dans cette thèse, nous n'aborderons qu'une partie infime de l'**apprentissage automatique** à travers le logiciel d'emploi du temps qu'utilisent les chefs d'établissement.

## Le caractère multidisciplinaire de l'IA

L'intelligence artificielle devient une discipline scientifique à l'issue de la conférence de Dartmouth en 1956 et la paternité de l'expression revient à John McCarthy et Marvin Lee Minsky (S. ДИСК, 2019). Toutefois, l'IA n'est pas un domaine isolé de l'informatique, elle est présente dans différentes disciplines et multiples champs comme l'illustre la figure très détaillée suivante (1.4 page suivante). De part la complexité de son arborescence, la figure donne une « image » des différents domaines où l'IA est présente mais cette image n'est valable qu'à un instant « t » car comme nous le verrons dans la section suivante (1.1.2 page 18), cette technologie évolue vite, parfois très vite.

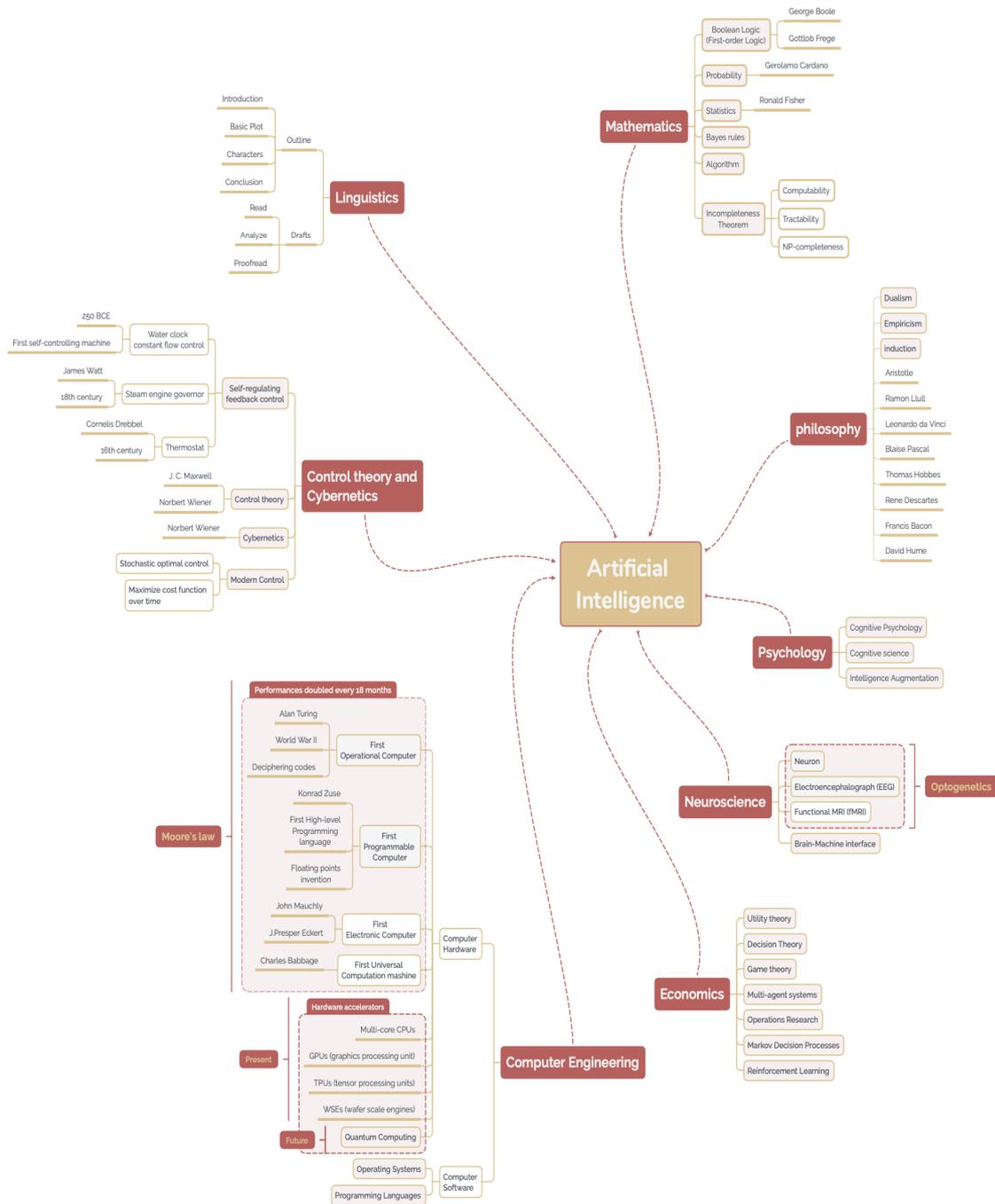


Figure 1: A summary of the influence of different fields on AI.

## 1.1.2 Histoire de l'IA

L'histoire de l'intelligence artificielle est jalonnée de découvertes scientifiques, d'approches et de financements. L'objet de cette thèse n'est pas de démontrer les liens entre les avancées scientifiques et les financements mais simplement d'exposer la construction de l'histoire de l'IA et pourquoi nous en sommes là aujourd'hui.

### D'un point de vue historique

Le schéma ci-dessous est la version francisée du schéma original paru dans l'article « The history of Artificial intelligence » august 28, 2017 de Anyoha Rockwell, Harvard University (ROCKWELL, 2017) et qui sert de base à cette présentation historique.

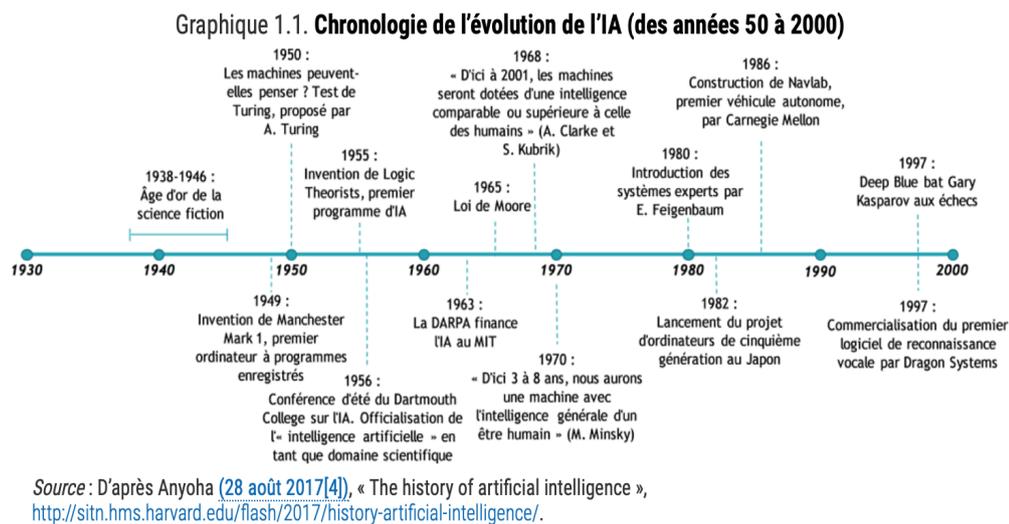


FIGURE 1.5 – Chronologie de l'évolution de l'IA de 1950 à 2000

La Seconde Guerre mondiale a été un accélérateur pour la recherche scientifique et le développement des technologies que ce soit le projet Manhattan ou la cryptanalyse de la machine Enigma que narre le film *The Imitation Game* (TYLDUM, 2014). Le terme d'intelligence artificielle est utilisé pour la première fois lors de la conférence de Dartmouth qui se tient en 1956 dans la ville de Hanover dans l'état du New Hampshire (S. DICK, 2019). Cette conférence réunit

les chercheurs John McCarthy (Dartmouth College) qui suggère le terme « intelligence artificielle », Marvin L. Minsky ([Massachusetts Institute of Technology \(MIT\)](#)), Nathaniel Rochester (IBM), Herbert A. Simon (théoricien des organisations et futur prix Nobel d'économie 1978) et Claude Shannon (Bell Laboratories, père de la théorie de l'information) et constitue le point de départ de la recherche en intelligence artificielle. Néanmoins, quatre autres dates antérieures à 1956 sont importantes car elles concourent aussi à la tenue de cette conférence.

- La première date se situe en **1943** lorsque Warren McCulloch et Walter Pitts mettent au point un modèle *artificial neural networks* (ANN) qui est le premier modèle d'IA binaire (marche / arrêt) de neurones et qui sera repris dans les années 80.
- Dès **1946** Norbert Wiener ([WIENER, 2014](#)) pose les bases de la cybernétique. Il introduit la notion de *feedback* [rétroaction] et définit lui-même la cybernétique comme une science qui étudie exclusivement les communications et leurs régulations dans les systèmes naturels et artificiels.
- **1950** est l'année de parution de l'article de Turing (A. M. [TURING, 1950](#)) et la célèbre question : « les machines peuvent-elles penser » ? Alan Turing expose ce qui est communément appelé **le test de Turing**, qui est un jeu d'imitation consistant à mettre en confrontation verbale un ordinateur et un être humain et pose la question en introduction de son article : les machines peuvent-elles penser ? Le film *Blade Runner* en est une illustration ([SCOTT, 1982](#)).
- la quatrième, en **1951** lorsque Marvin Minsky et Dean Edmonds, tous deux doctorants à Harvard mettent au point la toute première machine à réseau neuronal analogique appelée **Stochastic neural analog reinforcement calculator** pour « calculateur de renforcement neuronal-analogique stochastique » qui était basé sur un réseau de 40 neurones matériels artificiels interconnectés.

### Du point de vue des hivers, des printemps et des financements

Au cours des sept dernières décennies, l'intelligence artificielle va connaître des phases ascendantes et descendantes qui sont respectivement appelées étés et

hivers de l'IA comme le montre le schéma suivant : (1.6)

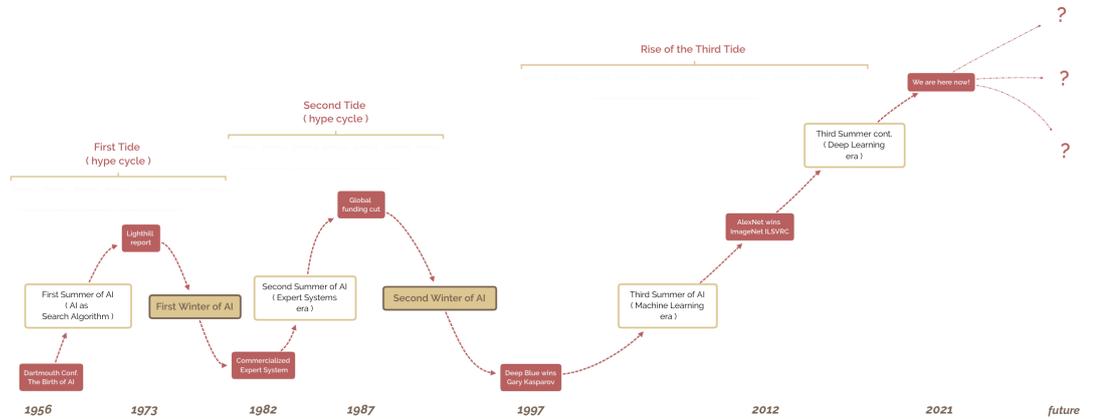


FIGURE 1.6 – Histoire de l'IA (Toosi et al., 2021, p. 4)

Le premier cycle commence avec la conférence de Dartmouth à l'été 1956 où l'IA devient un domaine de recherche à part entière (McCarthy, 2007). Jusqu'au début des années 70, cette période est celle des grandes attentes, comme illustre la déclaration de Herbert Simon (1916-2001) en 1960 sur la capacité de l'IA à battre un humain dans les 10 années à venir « *Machines will be capable, within twenty years, of doing any work that a man can do.* » (Simon, 1960, p. 38). La recherche se structure autour de nouveaux laboratoires en intelligence artificielle, comme ceux de Stanford ou du MIT, avec un financement de l'**Advanced Research Projects Agency (ARPA)** qui deviendra la **United States Department of Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)** en 1972 (Ventre, 2020, p. 8) et qui est une agence du département de la défense des États-Unis (**département de la défense des États-Unis (DoD)**). Le premier hiver de l'IA qui s'étend sur 20 ans a débuté dans les années 70, et se caractérise par des difficultés techniques et technologiques qui ne permettaient pas de répondre aux ambitions évoquées lors de la période précédente, ce qui aura pour conséquence une baisse des financements de la recherche. A partir des années 70 et pendant presque 20 ans l'intelligence artificielle va connaître une période qualifiée d'hiver de l'intelligence artificielle (Dortier, 2014, p. 102-112), car elle correspond à une période de doute, les résultats attendus n'arrivent pas aussi vite qu'escompté et les machines (*computers*) ne sont pas assez puissantes pour effectuer les calculs. Il

faudra attendre la fin des années 70 et l'arrivée des microprocesseurs au service des systèmes experts en médecine (DENDRAL au MIT et MYCIN à Stanford). Ainsi les financements octroyés par les États ou l'ARPA, qui deviendra DARPA, vont diminuer. Sur son site Internet, on peut lire que la mission de la DARPA est de « *For more than fifty years, DARPA has held to a singular and enduring mission : to make pivotal investments in breakthrough technologies for national security* ». La DARPA est une branche du Pentagone. L'agence est connue pour avoir inventé Internet **Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET)**, le **global positioning system, soit système de positionnement par satellite (GPS)** mais aussi le « père » de SIRI, l'assistant vocal d'Apple, qui rachètera le programme en 2010. Le second cycle, au début des années 1990, c'est la révolution d'Internet et plus spécifiquement du web 2.0 ou encore appelé web participatif mais c'est surtout l'ordinateur Deep Blue (CAMPBELL et al., 2002, p. 59) qui fait revenir l'IA au premier plan. Le troisième cycle, au début des années 2000, marque la relance de la recherche sur les réseaux neuronaux qui avaient été mis en évidence une première fois en 1943 par les neuroscientifiques Warren McCulloch et Walter Pitts. En 2012 est présenté le premier réseau de neurones à plusieurs couches dit **Deep Learning** ou **apprentissage profond**. En dix ans, les choses vont considérablement s'accélérer et les **Google®, Apple®, Facebook®, Amazon® et Microsoft® (GAFAM)** et leurs *alter ego* chinois les **Baidu®, Alibaba®, Tencent®, Xianomi® (BATX)** vont très largement contribuer à cet essor. Le début des années 2010 marque un accès à des données massives et des processeurs de plus en plus puissants qui favorisent le développement des algorithmes. Aujourd'hui, les techniques et systèmes d'intelligence artificielle sont présents dans de nombreux domaines comme l'aide au diagnostic médical et l'intelligence artificielle suscite de nombreuses interrogations notamment en matière d'acceptabilité des innovations, d'éthique, mais aussi économique et sociétale. Il y a des hivers et des printemps car la recherche dépend de ses propres orientations (approches connectionnisme et symbolique), des financements externes obtenus, de ses résultats mais aussi de l'évolution des technologies.

### 1.1.3 Approches symbolique (*symbolic*) et connectionniste (*connectionist*)

Nous définirons les approches symboliques et connectionnistes comme suit :

- L'approche symbolique (ou *Top down approach (or symbolic approach)*) : les systèmes experts, les séries d'énoncés sous la forme « si - alors (*if-then*) ». L'approche descendante consiste à décomposer un problème en plusieurs « petits » problèmes qui sont plus faciles à résoudre. Elle repose sur des connaissances acquises ou des règles (classification symbolique).
- L'approche connectionniste (ou *Bottom up approach (or connectionist)*) : il s'agit d'une l'approche ascendante qui tente de construire des structures qui imitent le cerveau humain (connexionnisme) et se base sur des modèles d'interactions avec l'environnement. Elle combine des modèles simples et des systèmes qui s'accumulent pour en former des plus complexes.

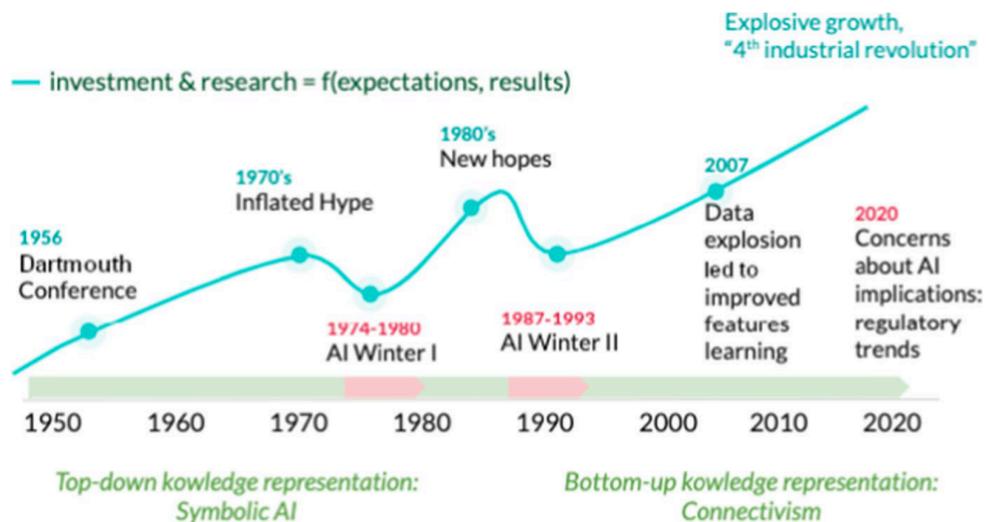


Fig. 1 The AI evolution over time

FIGURE 1.7 – Évolution des approches symbolique et connectionniste 1950-2020 d'après (FRANCESCONI, 2022, p. 3)

Ces deux courants vont coexister dès le début de l'histoire de l'intelligence artificielle (figure 1.8 page suivante). Si nous ne le démontrons pas dans cette thèse, nous faisons l'hypothèse qu'il existe un lien entre la mise en avant d'un courant par rapport à l'autre sur une chronologie et les hivers de l'IA, comme le montre la figure (1.7 page précédente) issue de l'article de (*ibid.*, p. 3) :

L'approche symbolique constitue le cadre de référence initiale de l'IA (McCarthy) : penser, c'est calculer des symboles qui ont à la fois une réalité matérielle et une valeur sémantique de représentation (CARDON et al., 2018). Cette approche a donnée naissance à la modélisation cognitive et aux systèmes experts. L'approche connexionniste héritière de la cybernétique (Wiener), consiste à confier aux machines le soin de produire des prédictions pertinentes en apprenant des données, c'est à dire le calcul inductif. Dès 1946 Norbert Wiener (WIENER et al., 2014) pose les bases de la cybernétique. Il introduit en science la notion de *feedback*, soit la rétroaction en français, et définit lui-même la cybernétique comme une science qui étudie exclusivement les communications et leurs régulations dans les systèmes naturels et artificiels. Ainsi pour Norbert Wiener, pionnier de la cybernétique, l'objectif était d'unifier la théorie mathématique, l'électronique et l'automatisation en tant que « *théorie entière de la commande et de la communication, aussi bien chez l'animal que dans la machine* ». Juste auparavant, un premier modèle mathématique et informatique du neurone biologique (neurone formel) avait été mis au point par Warren McCulloch et Walter Pitts dès 1943 (de L'EUROPE, s. d.). La méthode des réseaux de neurones (connexionnisme) a profité de l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs et de l'accessibilité à de grandes bases de données, ce que l'on nomme communément le **Big Data**. C'est de cette approche que naît l'apprentissage automatique (**machine learning (ML)** en anglais) et l'apprentissage profond (**Deep Learning**, en anglais).

Il s'agit d'un système adaptatif qui apprend de ses erreurs et adapte son comportement. Le perceptron (1957-1962) de Frank Rosenblatt qui donnera le MARK1 est un algorithme d'apprentissage supervisé de classification binaire (deux classes) et linéaire. C'est le tout premier algorithme de machine learning avec un réseau de neurones artificiels simple. S'il est monocouche alors il peut séparer les classes si elles sont séparables de manière linéaire, sinon on utilisera un réseau multicouches (VICTORRI, 2006). L'information circule de la couche d'en-

trée vers la couche de sortie. C'est un réseau à propagation directe (*feedforward*). L'année 1989 marque une étape importante dans l'histoire de l'intelligence artificielle et du courant connexionnisme avec le réseau de neurones artificiels et l'apprentissage profond. Les algorithmes de rétro-propagation du gradient de l'erreur permettent d'entraîner les réseaux de neurones du type perception ou les réseaux de neurones multicouches. Nous verrons plus en détails dans la section suivante (1.2.3 page 30) l'apprentissage automatique. Enfin, pour terminer, la figure suivante (1.8) illustre de manière longitudinale, la tendance des publications scientifiques selon l'un ou l'autre des courants.

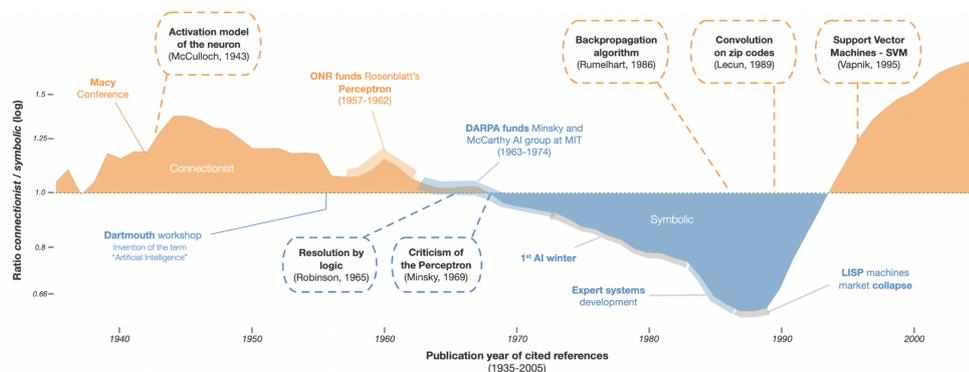


FIGURE 1.8 – Publications selon les courants. Source : (CARDON et al., 2018)

### 1.1.4 Et aujourd'hui ?

Pour clore cette section, nous nous appuyons sur deux sources principales pour présenter ici l'évolution des financements en **recherche et développement (RET D)** et la place de chaque nation dans le classement mondial des publications scientifiques. Le AI Index Report de 2023 (MASLEJ et al., 2023) est une publication annuelle du *Stanford Institute for human centered artificial intelligence (HAI)*.

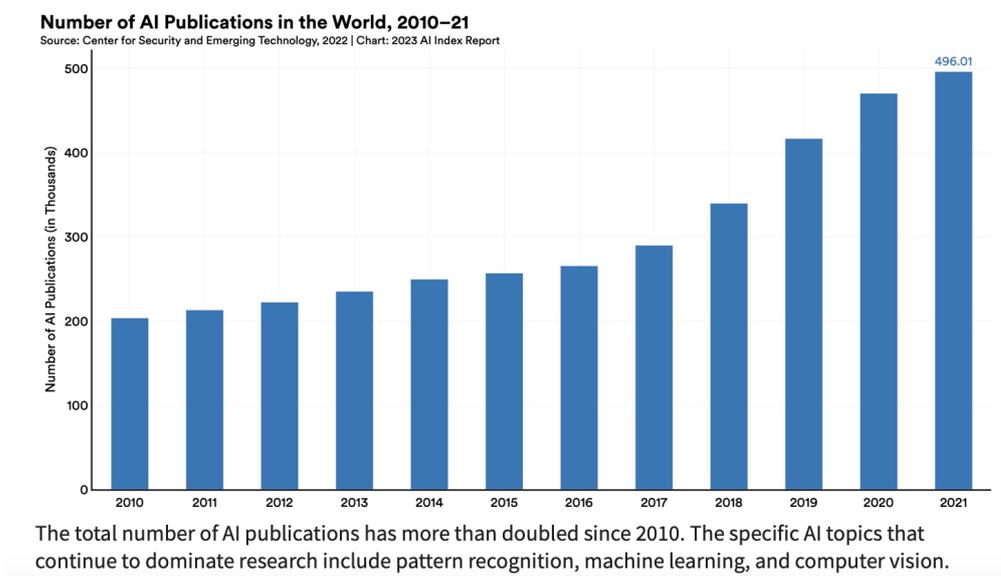


FIGURE 1.9 – Le nombre de publications en intelligence artificielle dans le monde (source : [ibid.](#))

L'étude du Conseil d'État, à la demande du premier ministre, (D'ÉTAT, [2022](#), p. 15), précisait que « le nombre de publications scientifiques (revues par les pairs) sur l'intelligence artificielle a été multiplié par douze entre 2000 et 2019, avec une très forte accélération ces dernières années (AI100, AI Index Report 2021). Ce thème représente près de 4% de l'ensemble des publications mondiales ».

Notre deuxième source pour cette conclusion est [le site de l'OECD.AI](#) qui présente de manière dynamique une visualisation des données disponibles en IA sur « où », « comment » et « à quel rythme » l'IA est utilisée. (OECD.AI, [s. d.](#))

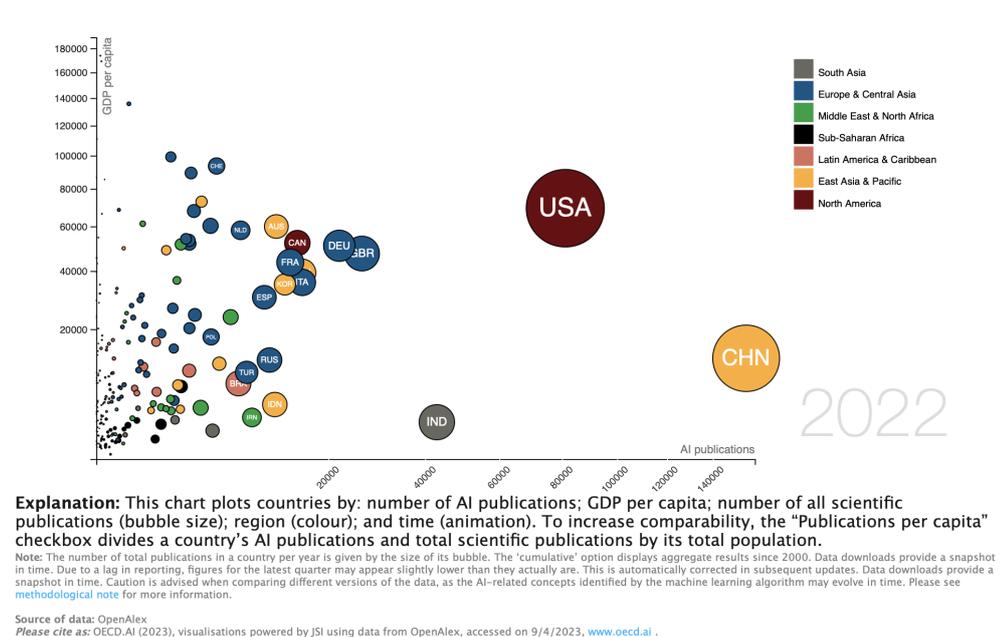


FIGURE 1.10 – Le nombre de publications par pays et par PIB par habitant

Ici l'on observe que les USA et la Chine sont les premiers en nombre de publications par pays et par PIB par habitant sur l'intelligence artificielle.

## 1.2 Les algorithmes

### 1.2.1 Données et Big data

Le terme **Big Data** fait référence à la croissance exponentielle de la quantité de données créées dans le monde et se caractérise selon les auteurs par trois « V » : *volume, variety and velocity*. et jusqu'à 7 « V ». Selon (O'LEARY, 2013, p. 2), Michael Cox et David Ellsworth ont été parmi les premiers à utiliser le terme Big Data. Les auteurs (KITCHIN et McARDLE, 2016, p. 6) cité par (LEONELLI, 2019, p. 9) ont identifié vingt-six moyens de décrire les Big Data qui sont utilisés dans la littérature scientifique « we have mapped 26 sources of data, defined as Big Data within the literature » (KITCHIN et McARDLE, 2016). Pour (BOYD et CRAWFORD,

2012, p. 663)<sup>2</sup> définissent le Big Data comme « un phénomène culturel, technologique et scientifique » qui repose sur l'interaction de la technologie, de l'analyse et de la mythologie, se référant à cette dernière comme la « croyance largement répandue selon laquelle les données volumineuses, les ensembles offrent une forme supérieure d'intelligence et de connaissances qui peuvent générer des idées qui étaient auparavant impossibles, avec l'aura de vérité, objectivité et exactitude ». Pour (KASNECI et al., 2023b) l'intelligence artificielle permet d'appréhender et de manipuler des flux de données extrêmement complexes.

### 1.2.2 Qu'est-ce qu'un algorithme ?

Il existe deux familles d'**algorithmes**, les déterministes et les probabilistes. Les premiers ont un fonctionnement explicitement défini par ceux qui les mettent en œuvre alors que les seconds sont apprenants. La finalité des applications des classes d'algorithmes (déterministes et apprenants) consiste à automatiser des tâches autrement accomplies par des humains voire à déléguer à ces systèmes automatisés des prises de décisions plus ou moins complexes. « L'algorithme sans donnée est aveugle, les données sans algorithme sont muettes. » (DEMIAUX et SI ABDALLAH, 2017, p. 18). Ainsi, l'intelligence artificielle est une combinaison d'algorithmes de décision et de données en nombre important (GUPTA et PAL, 2021). S'il n'y a pas de définition stabilisée pour le terme algorithme, celle de l'informaticien américain Harold Stone est communément acceptée selon un article de la revue du MIT (LUM et CHOWDHURY, 2021) à savoir : « *An algorithm is a set of rules that precisely define a sequence of operations* ».

### Classification des principaux algorithmes de machine learning

Les approches de *Machine Learning* sont généralement classées en trois types : apprentissage supervisé, non supervisé et par renforcement (figure 1.11 page suivante) comme l'illustrent les auteurs de cet article (KARTHIKEYAN et PRIYAKUMAR, 2022, p. 5) et (KHAN et ROBLES-KELLY, 2020, p. 12).

---

2. danah boy (son nom s'écrit sans majuscule) est une chercheuse américaine bien connue en sciences de l'éducation. Kate Crawford est connue aussi pour son livre (CRAWFORD, 2021)

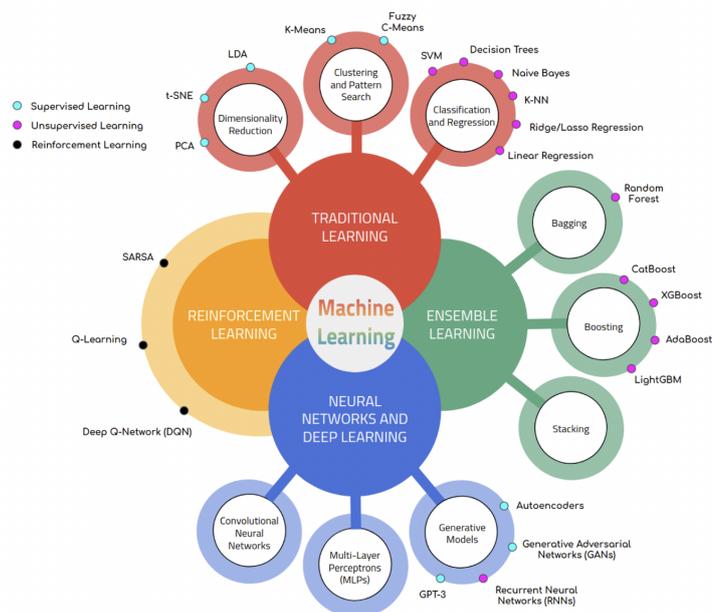


Figure 4. Examples of various machine learning approaches and algorithms.

FIGURE 1.11 – Exemples d’approches de *Machine Learning* et des algorithmes.  
source : (KARTHIKEYAN et PRIYAKUMAR, 2022, p. 5)

A partir de ce schéma nous présentons dans un tableau (1.12 page suivante) et (1.13 page 30) les approches en **machine learning (ML)** et les algorithmes correspondants.

Machine Learning			Noms des algorithmes	Usages
Classical learning	Supervised	Regression	Linear regression Polynomial regression Ridge / lasso regression	Stock price forecast Demand and sales volume analysis Medical diagnosis Any number – time correlations
		Classification	Naive Bayes K Nearest Neighbours (K-NN) Support Vector Machine (SVM) Decision trees Logistic regression	Spam filtering Language detection A search of similar documents Sentiment analysis Recognition of handwritten characters and numbers Fraud detection
	Unsupervised	Dimension reduction (generalization)	T-SNE (for visualization) Principal Component Analysis (PCA) Latent Semantic Analysis (LSA) Singular Value Decomposition (SVD) Latent Dirichlet Allocation (LDA)	Recommender systems Beautiful visualizations Topic modeling and similar document search Fake image analysis Risk management
		Pattern search (Association rule learning)	FP-Growth Apriori Eclat	To forecast sales and discounts To analyze goods bought together To place the products on the shelves To analyze web surfing patterns
		Clustering	Fuzzy C-Means Mean-Shift K-Means Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) Agglomerative	For market segmentation (types of customers, loyalty) To merge close points on a map For image compression To analyze and label new data To detect abnormal behavior

FIGURE 1.12 – tableau des algorithmes de Machine Learning

Reinforcement learning			Genetic algorithm Asynchronous Advantage Actor Critic (A3C) State-Action-Reward-State-Action (SARSA) Q-Learning Deep Q-Network (DQN)	Self-driving cars Robot vacuums Games Automating trading
Ensemble methods	Stacking			Everything that fits classical algorithm approaches (but works better) Search systems Computer vision Object detection
	Bagging		Random forest	
	Boosting		Adaptive Boosting (AdaBoost) CatBoost XGBoost Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)	
Neural nets and deep learning	Convolutional neural networks (CNN)		Deep Convolutional Neural Network (DCNN)	Replacement of all algorithms Object identification on photos and videos Speech recognition and synthesis Image processing, style transfer Machine translation
	Recurrent neural networks (RNN)		Least Square Monte Carlo (LSM) Long short-term memory (LSTM) Gated recurrent units (GRU)	
	Generative adversarial networks (GAN)			
	Autoencoders		Sequence-to-sequence (Seq2seq)	
	Perceptrons (MLP)		Multiplayer perceptron (MLP)	

FIGURE 1.13 – Tableau des algorithmes de ML

### 1.2.3 Machine Learning et Deep Learning

L'**apprentissage automatique** s'appuie sur un algorithme avec des données organisées. Elles sont structurées et catégorisées. L'**apprentissage profond** fonctionne à partir de plusieurs couches de réseaux de neuronaux qui combinent différents algorithmes. Les données en entrées sont non structurées et le système identifie de lui-même les caractéristiques discriminantes. Contrairement à l'apprentissage automatique, il n'a pas besoin d'être entraîné par le développeur. L'apprentissage automatique peut être supervisé, non supervisé et par renforcement (JANIESCH et al., 2021, p. 687).

L'apprentissage est dit **supervisé** lorsque la machine connaît déjà les réponses que l'on attend d'elle. Les données en entrée sont étiquetées, par exemple pour reconnaître des pourriels (*spams*). L'algorithme est capable de comprendre les caractéristiques pour classer les courriels. Toutefois, ses premières réponses

seront corrigées à la main. Cette méthode est recommandée pour deux types de tâches :

- les tâches de classification : on associe une réponse prédéfinie à un objet et l’algorithme classe.
- les tâches de régression : on n’attribue pas une classe mais une valeur mathématique, par exemple un prix, un taux.

L’apprentissage est dit **non supervisé** lorsque les réponses que l’on recherche à prédire ne sont pas disponibles dans les jeux de données. Ces derniers sont non étiquetés et la machine crée ses propres réponses à partir des regroupements qu’elle effectue. Il est principalement utilisé dans :

- les tâches de clustering : il s’agit de regrouper les données dans des ensembles les plus homogènes possibles que la machine crée. A la différence de l’apprentissage supervisé, les classes ne sont pas prédéfinies par un humain. L’utilisation la plus courante est la segmentation de la population, comme un segment de clients. Le clustering permet d’attendre des niveaux de précisions et d’identifier des schémas impossibles pour un humain.
- les tâches de filtrage collaboratif : il s’agit de personnaliser l’expérience utilisateur. Un des plus connus est celui de Netflix®. L’algorithme s’appuiera sur l’historique de consommation (ce qu’il a regardé) du client mais aussi sur le profil de consommation de profils similaires pour faire des recommandations automatiques. Le modèle s’appuie sur des facteurs implicites (ce que le consommateur fait).

L’apprentissage par **renforcement** : la machine peut élaborer ses propres stratégies et s’adapter dans le temps et dans son environnement pour réaliser les tâches demandées ; elle élabore des réponses complexes. L’algorithme dans cet environnement devient autonome comme par exemple les drones de livraison. Pour résumer, le machine learning permet de faire de la prédiction à partir d’une donnée extraite qui sera prédictive du résultat, comme par exemple l’algorithme de Parcoursup qui procède aux classements des candidatures des élèves de classe terminale pour les affecter dans l’enseignement supérieur (BECKER et al., 2020). Dans le cas d’un recours au **Deep Learning**, les données ne sont pas structurées, l’algorithme s’entraîne à sortir des éléments du jeu de données. En

conclusion, nous pouvons donc dire que le choix d'une méthode ou d'une autre, va dépendre de la nature de la base de données sur laquelle on fait travailler l'IA et de la nature du problème à solutionner.

#### 1.2.4 Les algorithmes dans la prise de décision

Il y a un domaine où l'usage des algorithmes nous intéresse particulièrement, c'est celui de l'aide à la décision, puisque le logiciel d'emploi du temps utilisé par les chefs d'établissement embarque un algorithme d'IA pour aider le chef d'établissement à organiser le temps scolaire. En effet la généralisation des systèmes d'IA intégrée aux logiciels a un impact sur la prise de décision humaine nous disent (DUAN et al., 2019, p. 16). La conclusion de leur article se termine par douze propositions de recherche sur l'utilisation et l'impact de l'IA pour la prise de décision en termes de : développement théorique, interaction technologie-humain et mise en œuvre de l'IA. Les propositions 4, 10, 11 et 12 (1.14 page suivante) nous intéressent particulièrement dans cette thèse et nous le verrons plus en détail dans le chapitre 3 (chapitre 3 page 112).

Theoretical development	Technology-human interaction	AI implementation
<p>1. Proposition 1 – Defining AI can be difficult, so it is necessary and beneficial to re-define the concept of AI and related terms to reflect the changing nature of AI development and applications in the era of Big Data.</p> <p>2. Proposition 2 – Measuring the benefit of AI and its impact is very difficult, but possible. Therefore, there is a need to develop and test theoretically sound and practically feasible AI impact indicators to measure its benefits.</p> <p>3. Proposition 3 – It is necessary to theorise the use of AI and its impact on decision making, therefore an integrated conceptual framework is needed to provide a systematic understanding of AI for decision making.</p>	<p>4. Proposition 4 – AI can play multiple roles in decision making, but AI will be mostly accepted by human decision makers as a decision support/augmentation tool rather than as the automation of decision making to replace them.</p> <p>5. Proposition 5 – The ergonomic design of AI systems is important for their success, but the ergonomic issues are different between supporting, augmenting, replacing, or automating systems.</p> <p>6. Proposition 6 – AI systems performance for decision making can be refined and improved by deep learning while the systems are in use by decision makers.</p> <p>7. Proposition 7 –AI users’ personal traits and knowledge and understanding of AI will significantly affect the use and success of AI.</p>	<p>8. Proposition 8 – There are a set of critical factors that will significantly affect AI’s success for decision making.</p> <p>9. Proposition 9 –There is a necessary to fully understand the synergy of AI and Big Data and its implications for AI research and practice.</p> <p>10. Proposition 10 – The acceptance of AI for decision making can be affected by different cultures and personal values.</p> <p>11. Proposition 11 – The acceptance and successful application of AI for decision making may result in a change of culture in organisations and in individual behaviour.</p> <p>12. Proposition 12 – Government plays a critical role in safeguarding the impact of AI on society.</p>

FIGURE 1.14 – A summary of research propositions (*ibid.*, p. 17)

### 1.2.5 Biais des algorithmes

Pour être complet sur cette partie consacrée aux algorithmes, il nous faut aborder les risques d'usage des algorithmes et ce que l'on appelle les biais. Cathy O'Neil, dans son ouvrage (O'NEIL, 2018), analyse les effets discriminants induit par l'usage des algorithmes dans différents domaines comme le système financier ou l'éducation (aux États-Unis). Des biais cognitifs sont aussi observés, en partie parce que derrière chaque algorithme il y a un ou plusieurs programmeurs qui ont leurs propres stéréotypes et leurs propres représentations (ROUET, 2019, p. 26-28). Sans que nous les détaillons, les auteurs (BERTAIL et al., 2019, p. 9-13) classifient les biais en trois catégories : les biais cognitifs (qui viennent de la programmation), les biais statistiques (liés aux données) et les biais économiques (non prise en compte volontaire ou involontaire du contexte économique).

## 1.3 Des robots et une interaction homme machine

Günter Anders (ANDERS et ANDERS, 2002, chapitre 3), dans son livre *L'obsolescence de l'homme : Sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle* paru pour la première fois en 1956, définit la relation de l'homme à la machine comme un mythe prométhéen. Ainsi selon Anders, nous serions habités par une « honte prométhéenne » car nous serions imparfaits, le nous étant les humains.

### 1.3.1 Les robots

Le terme « robot » ne doit pas être confondu avec celui de l'automate de Charles Babbage, plus ancien et décrit le livre de (GLEICK, 2015), *L'information*, qui lui consacre de nombreux passages. Dans le cycle des robots, l'écrivain de science-fiction et biochimiste Isaac Asimov énonce à partir de 1942 « les trois lois de la robotique ». En 1985, Asimov décide d'ajouter une loi zéro, ce qui modifie les trois premières lois. Finalement, les modifiées s'énoncent ainsi :

1. Loi Zéro : un robot ne peut pas porter atteinte à l'humanité, ni, par son inaction, permettre que l'humanité soit exposée au danger ;
2. Première loi : un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant

passif, laisser cet être humain exposé au danger sauf contradiction avec la loi Zéro;

3. Deuxième loi : un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres sont en contradiction avec la Première loi ou la loi Zéro;
4. Troisième loi : un robot doit protéger son existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en contradiction avec la Première ou la Deuxième Loi ou la loi Zéro.

Le mot robot a été créé en 1921 à partir du mot tchèque *robota* qui signifie travail pour les besoins d'écriture de la pièce de théâtre « R. U. R Rossum's Universal Robots » de Karel Čapek, jouée à Prague. Celle-ci mettait en scène des machines ayant l'apparence d'êtres humains, capables de les remplacer dans leurs tâches. Cette notion d'anthropomorphisme est très importante dans l'interaction Homme-Robot comme le développe (SPATOLA, 2019, p. 515-563) : « Au regard du développement de la robotique, une taxonomie a été proposée décrivant trois types de formes robotiques (Manning, 1998; Nyangoma et al., 2017) : les robots dits "abstrait", ceux dits "coniques" et enfin les robots "humanoïdes" ou "human-like" ». Néanmoins, cet anthropomorphisme connaît des limites avec la vallée dérangement, ou « *Uncanny Valley* » en anglais (BRENTON et al., 2005). Selon cette théorie, plus un robot va ressembler à un humain, plus ses imperfections vont être saillantes, entraînant un sentiment de gêne et de malaise et par conséquent une chute drastique de l'**acceptation** ((*ibid.*) et (FERRARI et al., 2016) et (SEYAMA et NAGAYAMA, 2007) et (ZŁOTOWSKI et al., 2015)).

À la question des robots vont-ils remplacer les humains et notamment les enseignants, la réponse est « pas tout de suite ! » (SELWYN, 2019), même si certains pays compensent leur baisse démographique avec la robotisation (Japon, Singapour). Laurence Devillers (DEVILLERS, 2017, p. 117) sur le principe du travail humain-robots, propose une classification qu'elle nomme « 4D et 4E »<sup>3</sup>.

La robotique industrielle regroupe des applications que l'on défi-

---

3. À l'origine, le néologisme américain, Dirty, Dangerous, and Difficult (demeaning) est un concept dérivé d'un autre concept japonais Kitanaï, Kiken et Kitsui (sale, dangereux et exigeant) qui oppose le travail des travailleurs migrants (burakumin) aux « cols bleus ». Dirty (Kitanaï), Dangerous (Kiken), and Difficult (Kitsui), so-called "3K" in Japan source : (Yoo, 2000)

nit par 4D : « Dangerous, Dull, dirty and dumb » qui portent sur des travaux dangereux, ennuyeux, sales et stupides.

La robotique sociale, personnelle et de service est régie, elle par les 4E : « Everyday, E-Health, Education, Entertainment » pour accompagner au quotidien, surveiller notre santé, nous assister pour l'éducation et nous amuser.

Le cinéma d'Hollywood comme *Terminator* (CAMERON, 1991) ou *Chappie* (BLOMKAMP, 2015) et certaines séries, nordique telle que *Real Humans* (100% humain) (*Äkta Människor* 2013) ou américaine comme *Westworld* (*Westworld* 2016) illustrent cette classification proposée par l'auteure. Cette précision faite sur les robots, nous pouvons dire que les algorithmes existent sans les robots mais que l'inverse n'est pas vrai, sinon, c'est un automate.

### 1.3.2 Les mythes autour de l'IA

Les mythes et les représentations populaires de l'intelligence artificielle concourent à définir cet objet. Sans nous attacher à une définition exacte des représentations populaires, nous retiendrons les éléments suivants pour caractériser notre objet.

#### La culture populaire

Jan Baetens (BAETENS, 2005) dans son article la culture populaire n'existe pas, nous explique que la notion de classe sociale s'efface de plus en plus au profit de la notion de minorités et de communautés. Elle cite Richard Peterson (PETERSON, 1992) qui nous dit ceci : « la pluralité des goûts et la possibilité de tout combiner est justement une des stratégies les plus perverses par lesquelles le nouveau public populaire moins évolué, davantage enfermé dans un type de préférences culturelles. Ici encore, il convient de se souvenir de la grande leçon des études culturelles : comme à qui profite cet amour de la culture populaire ? » La représentation des robots est différente d'une culture à une autre, notamment au Japon, où ces derniers ont une place et une « âme » comme tous les objets dans la société japonaise, à titre d'illustration de nos propos citons le célèbre manga

*The Ghost in the Shell* (SHIRŌ, 2017) et le film d'animation *Nausicaä de la vallée du vent* du célèbre Hayao Miyazaki sur le fascisme technologique (MIYAZAKI, 2006). En France la position de S. Royale (dans son livre : *Le ras-le-bol des bébés zappeurs*, p37) en 1989, où elle prend ouvertement une position contre les dessins animés japonais provoqua un quasi incident diplomatique avec l'empire du levant. Selon, Serge Moscovici dans une interview de 1998 (*Comment voit-on le monde ? 1998*) les représentations peuvent être comparées à des théories du savoir commun, des sciences populaires qui se diffusent dans une société. Tout objet ou comportement social est une réalité plus une représentation. Ces dernières nous servent à communiquer et comprendre l'autre. Toutefois, le fait qu'une représentation soit largement diffusée au sein d'une population ne veut pas dire que tout le monde la partage. Et toujours selon Serge Moscovici, la diffusion du savoir scientifique ou technique joue un rôle essentiel, car elle confère une existence dans la vie et la culture des gens; elle influence leurs relations et leur comportement. Enfin, il existe un paradoxe contemporain : on utilise des techniques sophistiquées sans avoir le savoir correspondant et sans même qu'il soit nécessaire de le posséder. Ainsi, nous pouvons nous demander si le chef d'établissement doit connaître le fonctionnement des algorithmes pour recourir à son logiciel d'emploi du temps? Pour Strinati (STRINATI, 1995) cité par (RICHARD, 2005, p. 15), « la culture populaire est constituée d'un ensemble d'*artefacts* », produits par ou pour des utilisateurs spécifiques et des pratiques sociales qui y sont rattachés. Nous rencontrons ici le terme « artefact », qui nous permettra de qualifier le logiciel d'emploi du temps utilisé par les chefs d'établissement. Enfin, toujours pour Strinati (STRINATI, 1995), la culture de masse fait son apparition avec l'ère du cinéma, de la radio, de la production et consommation massive de culture, de la montée du fascisme et de la maturation des démocraties libérales dans certaines sociétés occidentales. Cette définition nous permet de faire le lien avec la section à venir (section 1.4 page 39), mais avant nous nous attarderons sur la singularité.

## La singularité

Nous citerons comme autres mythes, celui de l'*Uncanny Valley* (ou vallée de l'étrange) et le *Frankenstein syndrome* pour nous arrêter sur la singularité. En mars 1993, lors d'un symposium organisé par le NASA, Vernon Vinge (VINGE, 1993) introduit le concept de **singularité** par la phrase suivante : « *Within thirty years, we will have the technological means to create superhuman intelligence. Shortly after, the human era will be ended.* » Son raisonnement se basait sur la loi de Moore. Cette « loi » a été énoncée par le co-fondateur d'Intel® en 1965. Elle sert de feuille de route à l'industrie des semi-conducteurs. Elle prédit la régularité empirique selon laquelle le nombre de transistors sur les circuits intégrés des microprocesseurs évolue tous les vingt-quatre mois et donc le doublement de la puissance des puces et donc *in fine* de la puissance de calcul. Ainsi, cette loi annonce les limites physiques de la loi de Moore et le début de l'informatique quantique. En fusionnant deux exponentielles, celle du progrès technique et celle de la cadence des transformations majeures de la nature, Ray Kurzweil affirme que l'on aboutit à une même évolution : la singularité (BOSTROM, 2017). Jean-Ganascia nous dit dans son livre (GANASCIA, 2019, p. 20) que Vernor Vinge a popularisé la singularité dans ses romans de science-fiction avant de la théoriser en 1993. Toujours selon Ganascia, « la singularité technologique nous renvoie à une brisure du temps à l'issue de laquelle le futur n'appartient plus à l'homme, mais à une espèce, soit purement machine, soit hybride d'homme et de machine ». (*ibid.*, p. 123) mais « rien dans l'état actuel des techniques d'intelligence artificielle n'autorise à affirmer que les ordinateurs seront bientôt en mesure de se perfectionner indéfiniment sans le concours des hommes, jusqu'à s'emballer, nous dépasser et acquérir leur autonomie. » (*ibid.*, p. 71). Le vrai danger nous explique Ganascia en conclusion ce n'est pas l'hypothétique disparition de l'homme remplacé par la machine mais la diffusion de ces thèses qui relèvent de la science fiction et non de la science et qu'il appartient aux scientifiques d'indiquer les possibles et les probables « futur » (*ibid.*, p. 134)). Le transhumanisme découle de la notion de singularité technologique. Nous reviendrons en section 4 sur sciences et science-fiction (1.4.1 page 40).

## 1.4 Arts et culture

Présenter l'intelligence artificielle en faisant un détour par les arts ne peut se faire que d'une manière exhaustive tant le sujet est présent aussi bien dans les plus grands *blockbusters* du cinéma américain que dans les mangas, la bande dessinée japonaise. Cette pluralité de genres s'accompagne d'une grande variété de représentations, tantôt angéliques tantôt apocalyptiques.

Dans la série britannique, *Doctor Who*, ce dernier a de nombreux ennemis dont les *cybermen* (cybernators en France) qui apparaissent pour la première fois dans un épisode de 1966, *The Tenth Planet* (la dixième planète) (*Doctor Who* 1989). Les *cybermen* sont des humanoïdes améliorés cybernétiquement froids et calculateurs. Ces personnages présentent une vision dystopique du transhumanisme. Le roman de science-fiction de Philip K. Dick « *Do Androids Dream of Electric Sheep?* » (Les androïdes rêvent-ils de moutons électriques?) (P. K. Dick, 1997) publié en 1968 aux États-Unis sera adapté au cinéma en 1982 sous le nom de *Blade Runner* (Scott, 1982). Le livre pose la question de ce qui différencie l'homme de l'androïde, et de ce qui fait humanité. Dans cette histoire, c'est l'empathie qui permet de distinguer l'homme de la machine grâce au test psychologique de *Voight-Kampff* qui met en évidence l'absence d'empathie par l'observation des réactions biologiques à des stimuli comme la dilatation de la pupille. En 1993, L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) et l'UNESCO déclineront les compétences psychosociales en dix aptitudes présentées par couple, dont avoir conscience de soi / avoir de l'empathie pour les autres. Les compétences psychosociales sont présentes dans les programmes d'enseignement. En 1968 sort sur les écrans « *2001, A Space Odyssey* » (2001, l'odyssée de l'espace) de Stanley Kubrick (Kubrick, 1968). La complexité des rapports entre humains et l'intelligence artificielle est au cœur du scénario. L'ordinateur du vaisseau, HAL9000 (*Heuristically programmed ALgorithmic computer*) est une intelligence artificielle dont le corps est le vaisseau lui-même avec lequel il communique. La mission doit conduire les humains vers Jupiter mais HAL va s'interroger sur la nécessaire présence des humains pour mener à bien cette mission. En effet, les hommes sont moins intelligents, moins puissants et font des erreurs. L'ordinateur, comme l'os au début du film est un outil dont l'homme ne maîtrise

pas toujours la finalité de l'utilisation. L'année 1984 sera l'année de la sortie du premier opus des *The Terminator* (CAMERON, 1985) dans lesquels le futur sera dominé par les machines. Le film joue sur la peur du futur et de l'innovation technologique même si le robot, *T-800*, n'est pas le mauvais objet. En 1984, les *smartphones* tout comme l'Internet n'existent pas encore mais la crainte d'un futur post nucléaire dominé par les machines où l'humain a peu ou prou sa place. Aujourd'hui, les machines sont très présentes dans nos sociétés et des théories se développent sur ce futur à terme sans humain, comme celui de la singularité et du transhumanisme. Le mangaka Masamune Shiro fait état entre 1991 et 1997 dans le manga « *Ghost in the Shell* » (SHIRŌ, 2017) d'un humain de plus en plus augmenté à l'instar du personnage du docteur Caster interprété par Johnny Depp dans le film *Transcendance* de Wally Pfister en 2014 (PFISTER, 2014). Dans les deux exemples, l'être humain évolue vers quelque chose d'autre, de nouveau et partage son existence avec des robots conscients. Dans la série d'Home Box Office (HBO) *Westworld* débutée en 2016 (*Westworld 2016*), c'est le créateur des humanoïdes, le propriétaire du parc d'attractions pour adultes qui permet aux machines de devenir conscientes en modifiant les variables de leur algorithme. Ces différents exemples issus de la culture populaire montrent que l'intelligence artificielle recouvre des représentations et des technologies différentes et soulèvent la question de la relation homme – machine entre réalité technologique, futurologie et dystopie. Qu'en est-il alors de cette relation Science et Science Fiction qui influence ou pas nos représentations ?

### 1.4.1 La science-fiction et la science

L'écrivain américain Théodore Sturgeon nous donne sa définition de la science-fiction : « une histoire de science-fiction est une histoire construite autour d'êtres humains, avec des problèmes et des solutions humaines, et qui n'aurait pas pu se produire sans son contexte scientifique ». En effet, les œuvres de science-fiction sont indissociables du contexte socio-économique de leur époque et sont le reflet des questionnements, des craintes et des espoirs de leur contemporains projetés dans un monde futur ou une réalité alternative (HAVER et GYGER, 2002). La science-fiction reflète la complexité de notre rapport à la technologie

et à autrui, et la manière dont le progrès technique et scientifique modifie les relations humaines et le fonctionnement de nos sociétés. Thomas Michaud dans (MICHAUD, 2017) nous indique que l'utilisation des fictions par la prospective<sup>4</sup>. Les représentations imaginaires du futur comme les nanotechnologies, la réalité virtuelle ou les mondes virtuels tendent à devenir des innovations peu après leur évocation par les auteurs de science-fiction. On citera ici à titre d'exemple le roman *Ready Player One* de (CLINE et REGNAULD, 2011) et le métaverse de la société Meta. Néanmoins, la science-fiction n'est pas toujours scientifiquement exacte car elle raconte une histoire comme dans *Dune* (VILLENEUVE, 2021) où les vaisseaux se déplacent plus vite que la lumière. Mais la science-fiction concourt à interroger notre monde et les conséquences humaines et sociale du progrès technique. La science fiction comme la science, c'est aussi une expérience de pensée comme dans *The Matrix* (Lana WACHOWSKI et Lilly WACHOWSKI, 1999).

### 1.4.2 IA et films

Avant d'être un art, une industrie, le cinéma est une technologie. Le cinéma nous donne à voir des situations d'usage de la technologie IA dans un genre précis qu'est la science fiction. Le **soft power** se définit par la capacité d'un État à influencer et à orienter les relations internationales en sa faveur par un ensemble de moyens autres que coercitifs, procédés qui relèvent pour leur part du hard power, ou pouvoir de contrainte. Depuis la fin de la Guerre froide, le concept de soft power, mis en avant par J. Nye, s'exprime de différentes manières : la diplomatie, les alliances, la coopération institutionnelle, l'aide économique, les investissements, l'attractivité de la culture, l'éducation, le rayonnement d'un modèle politico-économique et de valeurs. Cette représentation au cinéma de l'IA et de l'influence qu'elle véhicule par le biais du **soft power** est aussi l'illustration des enjeux géopolitiques de l'IA que nous verrons dans la section suivante.

---

4. voir la définition de la prospective du Docteur Hélène Lavoix (LAVOIX, 2021)

## 1.5 Les enjeux géopolitiques de l'IA

L'étude *Are we preparing for a Good IA Society?* (FOSSO WAMBA et al., 2021) présente un état de l'art sur quatre décades sur L'AI en posant la question : « is good for society? » et recense dix domaines où l'IA peut avoir un impact social positif :

1. Crisis response,
2. Economic empowerment,
3. Educational challenges,
4. Environmental challenges,
5. Equality and inclusion,
6. Health and hunger,
7. Information verification and validation,
8. Infrastructure management,
9. Public and social sector management
10. Security and justice.

(traduction auteur : Réponse à la crise, Émancipation économique, Défis pédagogiques, Les défis environnementaux, Égalité et inclusion, Santé et faim, Vérification et validation des informations, Gestion des infrastructures, Gestion du secteur public et social, Sécurité et justice.) Autrement dit peut-on garder le meilleur sans le pire ? C'est aussi l'orientation des rapports internationaux de l'UNESCO ou de l'OCDE. L'IA est un outil, pas une fin en soi nous dit le rapport (**RenouveauIntelligenceArtificielle2018**) qui défend la thèse que la maîtrise de cet outil est bien un enjeu stratégique et c'est ce que nous démontre dans son livre (VALANTIN, 2020, p. 288) lorsqu'il explore la manière dont le gouvernement chinois couple le développement militaire de la République populaire avec celui de l'intelligence artificielle et de l'ordinateur quantique.

## Pour conclure ce chapitre

Nous concluons notre chapitre par un extrait de la conclusion de l'article de Byk (BYK et PIANA, 2021, p. 96-97) qui nous dit que :

La nature et l'ampleur des transformations sociales induites par l'IA reste encore floue, y compris à court et moyen termes et ce notamment quant à ses conséquences sur la question de la (nouvelle) souveraineté et l'organisation politique (démocratique ou autre) de nos sociétés. Mais, il est d'ores et déjà possible et souhaitable de favoriser des mécanismes qui assurent une dynamique entre valeurs sociales et usages de l'IA :

- entre autres, il est indispensable de développer un modèle combinant qualité des procédures, qualité des résultats et qualité de la confiance citoyenne ;
- cela veut dire clairement qu'il faut admettre que nos valeurs sociales ne sont pas là pour la nuit des temps mais qu'elles sont susceptibles d'évoluer, y compris radicalement, sous réserve des mécanismes mis en avant pour assurer une transition qui facilite l'appropriation et l'usage de (nouvelles) valeurs.

## Résumé

Nous l'avons vu dans ce chapitre, l'intelligence artificielle est un concept large qui ne bénéficie pas d'une mais de plusieurs définitions. L'intelligence artificielle se caractérise par des techniques (dont l'apprentissage automatique et l'apprentissage profond) portées par des algorithmes (figure 1.15) et des technologies (par exemples : les agents conversationnels, la vision par ordinateur) et, elle fait intervenir différentes disciplines scientifiques (figure 1.4 page 17).

Table 3. Examples of the popular adopted techniques of DL, ML, and AI.

Techniques	Examples of algorithms
DL	artificial neural networks, deep belief networks, deep neural networks, recurrent neural networks, convolutional neural networks, long short-term memory, generative adversarial networks, variational auto-encoders, adversarial learning, convolutional neural networks
ML	reinforcement learning, decision trees, support vector machines, regression analysis, Bayesian networks, genetic algorithms
AI	fuzzy logic, rule-based systems, agent system, heuristic algorithms

FIGURE 1.15 – Exemples of popular adopted techniques of DL, ML and AI.(X. CHEN et al., 2020, p. 8)

Ainsi, l'intelligence artificielle est une combinaison d'algorithmes de décision et de données en nombre important (GUPTA et PAL, 2021). Maintenant que nous avons défini l'objet intelligence artificielle (objet concret au sens Davallon (DAVALLON, 2004)) d'un point de vue diachronique et synchronique et que nous avons relevé les différents enjeux entre le meilleur et pas le pire, nous allons regarder comment les questions d'intelligence artificielle sont saisies au niveau éducation (chapitre 2 page 54).



Le chapitre suivant qui sera consacré à notre revue de littérature se centrera sur l'IA en éducation du point de vue de l'UNESCO et de la stratégie nationale de la France ainsi que des enjeux des algorithmes en éducation. L'objet de cette thèse sera de se concentrer sur l'aide à la décision qu'apporte l'algorithme de l'emploi du temps au chef d'établissement lorsqu'il réalise les emplois du temps.

## Bibliographie du présent chapitre

- AD Hoc Committee on Artificial Intelligence (CAHAI) Feasibility Study (2020).  
Récupérée 13 octobre 2022, à partir de <https://rm.coe.int/cahai-2020-23-final-eng-feasibility-study-/1680a0c6da>
- Äkta Människor. (2013)  
Translated title : Real Humans (100% Humain) IMDb ID : tt2180271  
event-location : Suède.
- ANDERS, G., & ANDERS, G. (2002). *L'obsolescence de l'homme : sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle (1956)*.
- Artificial Intelligence Act (2022).
- BAETENS, J. (2005). La culture populaire n'existe pas, ou les ambiguïtés des *cultural studies*. *Hermès*, n° 42(2), 70. <https://doi.org/10.4267/2042/8984>
- BECKER, B., FILLIÂTRE, J.-C., & MARCHÉ, C. (2020). *Rapport d'avancement sur la vérification formelle des algorithmes de ParcoursSup*. Université Paris-Saclay. <https://hal.inria.fr/hal-02447409>
- BERTAIL, P., BOUNIE, D., CLÉMENÇON, S., & WAELBROECK, P. (2019). Algorithmes : Biais, Discrimination et Équité. Récupérée 11 mars 2022, à partir de <https://hal.telecom-paris.fr/hal-02077745>
- BLOMKAMP, N. (**typedirector**). (2015). *Chappie*  
IMDb ID : tt1823672 event-location : États-Unis.
- BOSTROM, N. (2017). *Super intelligence* (F. PAROT, Trad.)  
OCLC : 1007138501.
- BOYD, D., & CRAWFORD, K. (2012). Critical questions for big data : provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, 15(5), 662-679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>
- BRENTON, H., GILLIES, M., BALLIN, D., & CHATTING, D. (2005). The uncanny valley : does it exist? *Citeseer, Proceedings of conference of human computer interaction, workshop on human animated character interaction*. Récupérée

- 15 août 2023, à partir de <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=a1efc262f96d83b91986cfef14f34b7488230f67>
- BYK, C., & PIANA, D. (2021). L'intelligence artificielle : un « concept flottant » entre apparence de consensus normatif et controverse cachée sur le projet de société. *Droit, Santé et Société*, 3(3), 76-98. <https://www.cairn.info/revue-droit-sante-et-societe-2021-3-page-76.htm>
- CAMERON, J. (**typedirector**). (1985). *The Terminator*  
Translated title : Terminator IMDb ID : tt0088247 event-location : Royaume-Uni, États-Unis.
- CAMERON, J. (**typedirector**). (1991). *Terminator 2 : Judgment Day*  
Translated title : Terminator 2 : Le jugement dernier IMDb ID : tt0103064 event-location : États-Unis.
- CAMPBELL, M., HOANE, A., & HSU, F.-h. (2002). Deep blue. *Artificial Intelligence*, 134(1-2), 57-83. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(01\)00129-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1)
- CARDON, D., COINET, J.-P., & MAZIÈRES, A. (2018). La revanche des neurones : L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle. *Réseaux*, n° 211(5), 173. <https://doi.org/10.3917/res.211.0173>
- CHEN, X., XIE, H., ZOU, D., & HWANG, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education : Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- CLINE, E., & REGNAULD, A. (2011). *Ready player one*. Pocket.
- Comment voit-on le monde? Représentations sociales et réalité. (1998). Récupérée 8 juin 2021, à partir de [https://www.scienceshumaines.com/comment-voit-on-le-monde-representations-sociales-et-realite\\_fr\\_11718.html](https://www.scienceshumaines.com/comment-voit-on-le-monde-representations-sociales-et-realite_fr_11718.html)
- CRAWFORD, K. (2021). *Atlas of AI : Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press  
OCLC : on1111967630.
- DAVALLON, J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. *Hermès*, n° 38(1), 30. <https://doi.org/10.4267/2042/9421>
- de L'EUROPE, C. (s. d.). *Histoire de l'intelligence artificielle - Intelligence artificielle - www.coe.int*. Intelligence artificielle. Récupérée 22 mai 2023, à partir de <https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/history-of-ai>
- DEMAUX, V., & SI ABDALLAH, Y. (2017). *Comment permettre à l'homme de garder la main? Les enjeux éthiques des algorithmes et de l'intelligence artificielle*. CNIL. France. <http://www.cnil.fr>
- D'ÉTAT, C. (2022). *Intelligence artificielle et action publique : construire la confiance, servir la performance*. Conseil d'Etat. France. <https://www.conseil-etat.fr/publications-colloques-etudes/intelligence-artificielle-et-action-publique-construire-la-confiance-servir-la-performance>

- DEVILLERS, L. (2017). *Des robots et des hommes : mythes, fantasmes et réalité*. Plon.
- DICK, P. K. (1997). *Do androids dream of electric sheep?* HarperCollins.
- DICK, S. (2019). Artificial intelligence. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.92fe150c>
- DICTIONARY, O. (2023). Artificial intelligence. (2023). in oxford dictionary. In *Oxford dictionary*. Récupérée 17 mai 2023, à partir de <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/artificial-intelligence?q=artificial+intelligence>
- Doctor Who*. (1989)  
Translated title : Docteur Who IMDb ID : tt0056751 event-location : Royaume-Uni.
- DORTIER, J.-F. (2014). L'intelligence Artificielle. Espoirs et Réalisations : In *Le Cerveau et La Pensée* (p. 102-112). Éditions Sciences Humaines. <https://doi.org/10.3917/sh.dorti.2014.01.0102>
- DUAN, Y., EDWARDS, J. S., & DWIVEDI, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of big data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- EUROPEAN COMMISSION. JOINT RESEARCH CENTRE. (2020). *Ai watch : defining artificial intelligence : towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence*. (Technical reports). Publications Office. LU. Récupérée 12 octobre 2022, à partir de <https://data.europa.eu/doi/10.2760/382730>
- FERRARI, F., PALADINO, M. P., & JETTEN, J. (2016). Blurring human-machine distinctions : anthropomorphic appearance in social robots as a threat to human distinctiveness. *Int J of Soc Robotics*, 8(2), 287-302. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0338-y>
- FOSSO WAMBA, S., BAWACK, R. E., GUTHRIE, C., QUEIROZ, M. M., & CARILLO, K. D. A. (2021). Are we preparing for a good ai society? a bibliometric review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 164, 120482. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120482>
- FRANCESCONI, E. (2022). The winter, the summer and the summer dream of artificial intelligence in law : presidential address to the 18th international conference on artificial intelligence and law. *Artif Intell Law*. <https://doi.org/10.1007/s10506-022-09309-8>
- GANASCIA, J.-G. (2019). *Le mythe de la Singularité : faut-il craindre l'intelligence artificielle?*  
OCLC : 1107638246.
- GLEICK, J. (2015). *L'information : l'histoire, la théorie, le déluge* (F. BOUILLOT, Trad.). Cassini  
OCLC : 921302873.

- GUPTA, R., & PAL, S. K. (2021). *Introduction to algorithmic government*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-0282-5>
- HAYER, G., & GYGER, P. J. (2002). *De beaux lendemains ? histoire, société et politique dans la science-fiction*. Antipodes.
- INRIA. (2019). *Intelligence Artificielle les défis actuels et l'action d'Inria (n°1)*. Récupérée 13 septembre 2020, à partir de [https://www.inria.fr/sites/default/files/2019-10/AI\\_livre-blanc\\_n01%20%281%29.pdf](https://www.inria.fr/sites/default/files/2019-10/AI_livre-blanc_n01%20%281%29.pdf)
- JANIESCH, C., ZSCHECH, P., & HEINRICH, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electron Markets*, 31(3), 685-695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>
- KAPLAN, J. (2016). *Artificial intelligence : what everyone needs to know*. Oxford University Press.
- KARTHIKEYAN, A., & PRIYAKUMAR, U. (2022). Artificial Intelligence : Machine Learning for Chemical Sciences. *Journal of Chemical Sciences*, 134. <https://doi.org/10.1007/s12039-021-01995-2>
- KASNECI, E., SESSLER, K., KÜCHEMANN, S., BANNERT, M., DEMENTIEVA, D., FISCHER, F., GASSER, U., GROH, G., GÜNNEMANN, S., HÜLLERMEIER, E., KRUSCHE, S., KUTYNIOK, G., MICHAELI, T., NERDEL, C., PFEFFER, J., POQUET, O., SAILER, M., SCHMIDT, A., SEIDEL, T., ... KASNECI, G. (2023a). Chatgpt for good? on opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- KASNECI, E., SESSLER, K., KÜCHEMANN, S., BANNERT, M., DEMENTIEVA, D., FISCHER, F., GASSER, U., GROH, G., GÜNNEMANN, S., HÜLLERMEIER, E., KRUSCHE, S., KUTYNIOK, G., MICHAELI, T., NERDEL, C., PFEFFER, J., POQUET, O., SAILER, M., SCHMIDT, A., SEIDEL, T., ... KASNECI, G. (2023b). Chatgpt for good? on opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- KHAN, T., & ROBLES-KELLY, A. (2020). Machine Learning : Quantum Vs Classical. *IEEE Access*, 8. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3041719>
- KITCHIN, R., & McARDLE, G. (2016). What makes big data, big data? exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*, 3(1), 205395171663113. <https://doi.org/10.1177/2053951716631130>
- KUBRICK, S. (**typedirector**). (1968). *2001 : A Space Odyssey*  
Translated title : 2001 : L'Odyssée de l'espace IMDb ID : tt0062622 event-location : Royaume-Uni, États-Unis.
- LAVOIX, H. (2021). *Le Strategic Foresight & Warning : une méthodologie puissante d'alerte précoce aux frontières de l'OSINT et de la veille*. Récupérée 8 avril 2021, à partir de <http://portail-ie.fr/analysis/2585/conversation->

le-strategic-foresight-warning-une-methodologie-puissante-dalerte-precoce-aux-frontieres-de-losint-et-de-la-veille

- LE CUN, Y. (2019). *Quand La Machine Apprend : La Révolution Des Neurones Artificiels et de l'apprentissage Profond*. Odile Jacob.
- LEONELLI, S. (2019). *La recherche scientifique à l'ère des Big Data : cinq façons dont les Big Data nuisent à la science, et comment la sauver*. Éditions Mimésis.
- LUM, K., & CHOWDHURY, R. (2021). What is an “algorithm”? it depends whom you ask [magazine]. *MIT Technology Review*. Récupérée 28 février 2021, à partir de <https://www.technologyreview.com/2021/02/26/1020007/what-is-an-algorithm/>
- MASLEJ, N., FATTORINI, L., BRYNJOLFSSON, E., ETCHEMENDY, J., LIGETT, K., LYONS, T., MANYIKA, J., NGO, H., NIEBLES, J. C., PARLI, V., SHOHAM, Y., WALD, R., CLARK, J., & PERRAULT, R. (2023). *AI Index Report 2023 – Artificial Intelligence Index* (Artificial Intelligence Index N° 2023). Stanford Institute for Humain-Centered Artificial Intelligence (HAI). Récupérée 10 avril 2023, à partir de <https://aiindex.stanford.edu/report/>
- MCCARTHY, J. (2007). What is artificial intelligence?, 15. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/>
- MICHAUD, T. (2017). Science-fiction et innovation. *Futuribles*, N° 416(1), 55-66. Récupérée 15 juin 2021, à partir de <https://www-cairn-info.bibdocs.u-cergy.fr/revue-futuribles-2017-1-page-55.htm>
- MIYAZAKI, H. (**typedirector**). (2006). *Kaze No Tani No Naushika*  
Translated title : Nausicaä de la vallée du vent IMDb ID : tt0087544  
event-location : Japon.
- NSTC. (2016). *Preparing for the future of ai*. Executive Office of the President National Science et Technology Council. Etats-Unis. Récupérée 9 février 2020, à partir de [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)
- NYE, J. S. (1990). (Jr.) Soft Power. *Foreign Policy*, 80(3), 153-171.
- OECD. (2019). *Trends shaping education 2019*. OECD. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-en](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-en)
- OECD. (2022). *Trends Shaping Education 2022*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/6ae8771a-en>
- OECD.AI. (s. d.). *Live data from oecd.ai*. Récupérée 22 mai 2023, à partir de <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research>
- O'LEARY, D. E. (2013). Artificial intelligence and big data, 4.
- O'NEIL, C. (2018). *Algorithmes : la bombe à retardement* (S. MARTY, Trad.)  
OCLC : 1086301738.

- PETERSON, R. A. (1992). Understanding audience segmentation : from elite and mass to omnivore and univore. *Poetics*, 21(4), 243-258. [https://doi.org/10.1016/0304-422X\(92\)90008-Q](https://doi.org/10.1016/0304-422X(92)90008-Q)
- PFISTER, W. (**typedirector**). (2014). *Transcendence*  
Translated title : Transcendance IMDb ID : tt2209764 event-location : Royaume-Uni, Chine, États-Unis.
- RICHARD, M. (2005). *Culture populaire et enseignement des arts*. PUQ.
- ROCKWELL, A. (2017). The history of artificial intelligence. *Science in the News*.  
Récupérée 10 août 2020, à partir de <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
- ROSUNEE, S. (2021). Leveraging artificial intelligence to foster innovation and inclusive growth in the textile value chain. In V. MIDHA & A. MUKHOPADHYAY (Éd.), *Recent trends in traditional and technical textiles* (p. 33-38). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9995-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9995-8_4)
- ROUET, G. (2019). Démystifier les algorithmes. *Hermes, La Revue*, 85(3), 21-31.  
Récupérée 11 mars 2022, à partir de <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2019-3-page-21.htm>  
Bibliographie\_available : 1 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 0
- RUSSELL, S. (2021). The history and future of ai. *Oxford Review of Economic Policy*, 37(3), 509-520. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grab013>
- RUSSELL, S. J., NORVIG, P., & DAVIS, E. (2010). *Artificial intelligence : a modern approach* (3rd ed). Prentice Hall. [aima.cs.berkeley.edu](http://aima.cs.berkeley.edu)
- SCOTT, R. (**typedirector**). (1982). *Blade Runner*  
IMDb ID : tt0083658 event-location : États-Unis.
- SELWYN, N. (2019). *Should robots replace teachers? ai and the future of education*. Polity Press.
- SEYAMA, J., & NAGAYAMA, R. S. (2007). The Uncanny Valley : Effect of Realism on the Impression of Artificial Human Faces. *Presence*, 16(4), 337-351. <https://doi.org/10.1162/pres.16.4.337>
- SHIRŌ, M. (2017). *The ghost in the shell*. Glénat.
- SIMON, H. A. (1960). *The New Science of Management Decision*. Harper. Récupérée 26 février 2023, à partir de <https://catalog.hathitrust.org/Record/001321714>
- SPATOLA, N. (2019). L'interaction Homme-Robot, de l'anthropomorphisme à l'humanisation : *L'Année psychologique*, Vol. 119(4), 515-563. <https://doi.org/10.3917/anpsy1.194.0515>
- STRINATI, D. (1995). *An Introduction to Theories of Popular Culture*. Routledge.

- TOOSI, A., BOTTINO, A. G., SABOURY, B., SIEGEL, E., & RAHMIM, A. (2021). A brief history of ai : how to prevent another winter (a critical review). *PET Clinics*, 16(4), 449-469. <https://doi.org/10.1016/j.cpet.2021.07.001>
- TURING, A. M. [A. M.]. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- TURING, A. M. [Alan M.]. (2009). Computing machinery and intelligence. In R. EPSTEIN, G. ROBERTS & G. BEBER (Éd.), *Parsing the turing test : philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer* (p. 23-65). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3)
- TYLDUM, M. (**typedirector**). (2014). *The Imitation Game (2014)* - IMDb. Récupérée 21 mai 2023, à partir de [https://www.imdb.com/title/tt2084970/?ref\\_=nv\\_sr\\_srsrg\\_0\\_tt\\_8\\_nm\\_0\\_q\\_imitation%2520game](https://www.imdb.com/title/tt2084970/?ref_=nv_sr_srsrg_0_tt_8_nm_0_q_imitation%2520game)
- UNIVERSITY, S. (2016). *2016 report | one hundred year study on artificial intelligence (ai100)*. Stanford University. Récupérée 20 août 2020, à partir de <https://ai100.stanford.edu/2016-report>
- VALANTIN, J.-M. (2010). *Hollywood, le Pentagone et Washington : les trois acteurs d'une stratégie globale*. Autrement  
OCLC : 939158298.
- VALANTIN, J.-M. (2020). *L'aigle, Le Dragon et La Crise Planétaire*. Éditions du Seuil.
- VENTRE, D. (2020). *Intelligence artificielle, cybersécurité et cyberdéfense*. ISTE Group  
OCLC : 1203745709.
- VICTORRI, B. (2006). Le connexionnisme. Récupérée 6 octobre 2022, à partir de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00009907>
- VILLANI, C. (2018). *Donner Un Sens à l'intelligence Artificielle*. Récupérée 13 août 2020, à partir de [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089\\_Rapport\\_Villani\\_accessible.pdf](https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf)
- VILLENEUVE, D. (**typedirector**). (2021). *Dune : Part One*  
Translated title : Dune IMDb ID : tt1160419 event-location : États-Unis, Canada.
- VINGE, V. (1993). *Vernor vingé on the singularity*. Récupérée 28 septembre 2022, à partir de <https://mindstalk.net/vinge/vinge-sing.html>
- WACHOWSKI, L. [Lana], & WACHOWSKI, L. [Lilly] (**typedirectors**). (1999). *The Matrix*  
Translated title : Matrix IMDb ID : tt0133093 event-location : États-Unis, Australie.
- Westworld*. (2016)  
IMDb ID : tt0475784 event-location : États-Unis.
- WIENER, N. (2014). *Cybernétique et société : l'usage humain des êtres humains*  
OCLC : 927108602.

- WIENER, N., LE ROUX, R., VALLÉE, R., & VALLÉE-LEVI, N. (2014). *La cybernetique : information et regulation dans le vivant et la machine*. OCLC : 927145118.
- Yoo, H. (2000). *A Study on the foreign workers in Japan.pdf*. Récupérée 29 septembre 2022, à partir de <https://archives.kdischool.ac.kr/bitstream/11125/29949/1/A%20Study%20on%20the%20foreign%20workers%20in%20Japan.pdf>
- ZŁOTOWSKI, J., PROUDFOOT, D., YOGESWARAN, K., & BARTNECK, C. (2015). Anthropomorphism : opportunities and challenges in human–robot interaction. *Int J of Soc Robotics*, 7(3), 347-360. <https://doi.org/10.1007/s12369-014-0267-6>

## CHAPITRE 2

---

### Revue de littérature

---

#### Sommaire du présent chapitre

---

<b>2.1 Mise en contexte de la revue de littérature</b>	<b>54</b>
2.1.1 L'IA comme objet concret et objet politique . . . . .	54
2.1.2 Démarche pour construire la revue de littérature . .	56
<b>2.2 Les rapports de l'UNESCO</b>	<b>58</b>
2.2.1 Méthodologie de recueil des sources . . . . .	58
2.2.2 Méthodologie d'analyse des sources . . . . .	60
2.2.3 Analyse des rapports . . . . .	60
2.2.4 Résultats . . . . .	78
2.2.5 Discussion . . . . .	83
<b>2.3 La stratégie de la France</b>	<b>85</b>
2.3.1 Les liens entre IA, stratégie nationale et politiques publiques . . . . .	86
2.3.2 Méthodologie de recueil de la stratégie . . . . .	89
2.3.3 Méthodologie d'analyse du corpus . . . . .	90
2.3.4 Résultats . . . . .	92

2.3.5 Discussion . . . . .	97
<b>2.4 Les revues systématiques</b>	<b>99</b>
2.4.1 Méthodologie de recueil des sources . . . . .	100
<b>2.5 Conclusion</b>	<b>103</b>

---

Le premier chapitre nous a permis de faire un état de l'art sur l'objet intelligence artificielle avec ses différentes terminologies. Pour aborder l'intelligence artificielle en éducation, nous centrerons notre revue de littérature sur les recommandations de l'**Organisation des Nations Unies pour l'Éducation** en matières de politiques publiques et sur la place et le rôle dédiés au chef d'établissement dans ces écrits. En effet, ce dernier ne décide pas des politiques publiques, il ne les évalue pas non plus, il les applique avec sa marge d'autonomie propre au statut de l'**établissement public local d'enseignement** que sont les collèges et lycées du second degré public en France.

## 2.1 Mise en contexte de la revue de littérature

### 2.1.1 L'IA comme objet concret et objet politique

« Vous êtes-vous déjà demandé si l'éducation avait un rôle à jouer dans la préparation de nos sociétés à l'ère de l'IA » ? Le rapport de l'OCDE (OCDE, 2019) explore les principales tendances politiques, économiques, sociales et technologiques qui d'une manière ou d'une autre affectent l'éducation. Les questions soulevées par ce rapport ont pour objet d'informer la pensée stratégique et de stimuler une réflexion sur les défis que doit relever l'éducation. En 1990, Amartya Sen (Nobel économie 1998) conçoit l'**indicateur de développement humain (IDH)** multifactoriel qui combine trois capacités (*capability*) que sont la santé, l'éducation et le revenu mesuré chaque année par le **programme des Nations Unies pour le développement (PNUD)**. Un rapport plus ancien de l'OCDE de 2015 faisait déjà le lien entre les préconisations de Sen et l'éducation :

Le rôle de l'éducation dans le renforcement des capacités dont les individus ont besoin pour mener une vie plus digne et riche de

sens est ainsi mis en valeur, conformément à la vision alternative du développement prônée par Amartya Sen (UNESCO, 2015, p. 39).

Ce lien entre les capacités telles que définies par Sen et l'éducation était déjà argumenté dans un article de Walker (WALKER, 2005, p. 104). En mars 2002, le processus de Lisbonne assigne un nouvel objectif stratégique à l'Union Européenne : devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde. L'IA est aussi un objet politique comme le définit Tournay : « L'intelligence artificielle est un objet politique car ses développements mettent au défi l'organisation de notre société (*polity*), sa communication politique (*politics*) et ses politiques publiques (*policy*) » (TOURNAY, 2020b). Comme le montre la définition de Tournay, l'éducation est aussi impactée par le recours à l'intelligence artificielle. Ainsi l'IA en éducation pourrait être considérée selon (L. CHEN et al., 2020) comme une combinaison de trois grands domaines et d'un domaine interdisciplinaire (figure 2.1) :

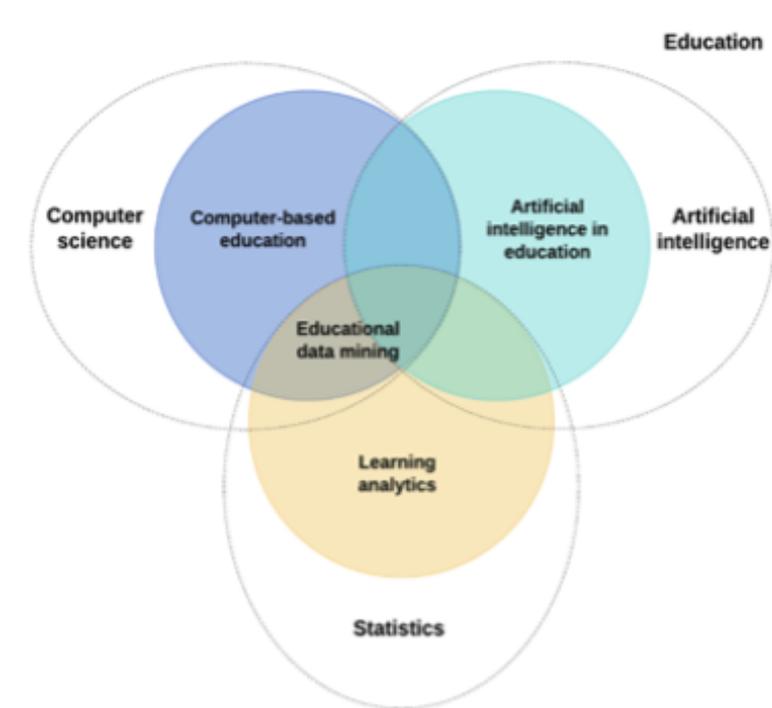


FIGURE 2.1 – The relationship between AIEd, EDM, CBE, and LA. (ibid.)

L'intégration de l'IA dans l'éducation est un défi à relever qui dépasse le cadre

de l'école. La digitalisation de notre monde transforme la manière dont nous apprenons, travaillons et vivons ensemble. Le métier de chef d'établissement n'échappe pas à cette évolution et il s'exerce avec des applications métiers issues d'éditeurs privés de plus en plus intelligentes. Au regard de ces éléments, nous nous interrogeons sur comment, un chef d'établissement qui applique les politiques publiques (BOUSSAGUET et al., 2019) dans son **établissement public local d'enseignement** peut recourir à l'intelligence artificielle pour lui-même? Pour comprendre comment les décideurs politiques élaborent les stratégies et les politiques publiques, nous avons choisi de commencer par les recommandations de l'UNESCO qui a compétence en éducation à l'international depuis sa création en 1945, soit au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Si nous devions ici résumer les missions de l'UNESCO, nous pourrions dire que l'organisation mondiale a une expertise sur les domaines de l'éducation, la culture et la science et qu'elle a vocation à partager ses savoirs et ses connaissances en accompagnant les États membres dans l'élaboration de leurs politiques publiques pour répondre aux défis mondiaux actuels, le tout dans une démarche de développement durable (ODD 4). Ainsi, les missions de l'UNESCO apparaissent dans notre travail de thèse comme une entrée sur les enjeux de l'intelligence artificielle en éducation au regard des politiques publiques. Les rapports de l'UNESCO sont des écrits scientifiques. Dans un second temps, nous analyserons la stratégie de la France en matière d'intelligence artificielle afin de regarder comment la stratégie nationale priorise ou pas l'éducation et la formation. Si la France en fait une priorité, alors nous regarderons à quel niveau du système éducation et de la formation tout au long de la vie. Enfin, nous procéderons à une analyse des revues systématiques scientifiques en IA et éducation que nous aborderons sous l'angle des algorithmes en éducation comme outil d'aide à la décision pour le chef d'établissement.

### 2.1.2 Démarche pour construire la revue de littérature

Une revue de littérature consiste à construire son objet de recherche pour délimiter la question de recherche initiale. Il existe deux familles de revue de littérature : les revues systématiques et les revues non systématiques (HOARAU

et al., 2021). Comme notre revue se concentrera sur cinq rapports de l'UNESCO, nous avons fait le choix (LIBRARY, 2019) de la revue narrative de littérature (ROTH, 2022). La recherche bibliographique désigne « l'ensemble des étapes permettant de rechercher, identifier et trouver des documents relatifs à un sujet par l'élaboration d'une stratégie de recherche ». Le site de la bibliothèque de Polytechnique Montréal propose un guide en ligne qui s'inspire du processus décrit par Kuhlthau dans son livre *Seeking Meaning : A processus to library aninformation sciences*. Les étapes préconisées sont les suivantes :

- 1) définir le sujet,
- 2) structurer la recherche,
- 3) élaborer le plan et la stratégie de recherche,
- 4) choisir les sources,
- 5) exécuter la recherche,
- 6) optimiser la recherche,
- 7) évaluer les documents obtenus,
- 8) recherche par citations.

A partir de cette démarche, nous l'adapterons à notre contexte afin de construire notre propre démarche et nos grilles d'analyse (ALA, 2006). Les trois prochaines sections présenteront la méthodologie de recueil des sources, la méthode d'analyse des sources et les résultats pour les rapports de l'UNESCO (section 2.2 page suivante), la stratégie de la France (section 2.3 page ??) et la revue systématique des écrits scientifiques (section 2.4 page 99). La finalité de ce travail de recension initiale des écrits nous permettra de délimiter la question de recherche et donc de documenter notre objet concret au sens de Davallon (DAVALLON, 2004). La revue de littérature à partir des rapports de l'UNESCO est guidée par la compétence en matière d'éducation que s'est vue attribuer l'UNESCO au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. De plus, cette organisation à travers son action et ses rapports fait des recommandations aux leaders politiques. Notre point de départ est le Consensus de Beijing de 2019 (UNESCO, 2019c). Pour analyser les rapports retenus, nous avons créé une grille d'analyse des rapports afin de rechercher les évolutions de recommandations entre les différents rapports et si le rôle ou la place du chef d'établissement est mentionnée, présente. Les résumés de chaque rapport seront analysés à l'aide d'un outil de textométrie, Iramuteq et

de la technique des nuages de mots. Ensuite, nous analyserons la stratégie de la France en matière d'intelligence artificielle (VILLANI, 2018) afin de déterminer si l'éducation est une priorité de la France. Pour ce faire nous procéderons à une analyse textométrique (**analyse factorielle des correspondances (AFC)**, **classification hiérarchique descendante (CHD)** et **analyse des similitudes (ADS)**), toujours avec Iramuteq de la stratégie française. Nous détaillerons plus loin la méthodologie propre au recours des outils de textométrie. Enfin, nous rechercherons, dans les *systematic review* (revue systématique) de l'IA en éducation, si la place et le rôle du chef d'établissement sont présentés pour mettre en œuvre et accompagner voire adopter l'intelligence artificielle dans son établissement et plus spécifiquement pour lui-même.

## 2.2 Les rapports de l'UNESCO

### 2.2.1 Méthodologie de recueil des sources

Définir le sujet c'est définir la question de recherche pour la revue de littérature. L'enjeu de l'IA en éducation d'un point de vu des organisations mondiales qui traitent des questions d'éducation, à savoir l'UNESCO. Comme nous nous intéressons aux chefs d'établissement, notre périmètre sera celui du second degré. Notre question de recherche pour cette revue de littérature porte sur quelles évolutions dans les recommandations en matière d'IA en éducation pour les décideurs politiques dans les rapports de l'UNESCO traitant du sujet depuis 2019? De cette question générale, nous poserons trois questions :

1. Comment l'IA en éducation est définie dans les rapports retenus pour la revue de littérature ?
2. Quelles sont les principales recommandations et leurs évolutions ?
3. Quelle place, mention du rôle du chef d'établissement est faite dans ces rapports ?

### Choix des sources

Nous rechercherons dans les rapports sus-mentionnés les propositions qui sont faites aux États, les axes de travail des conférences et les liens entre les différents rapports (thèmes). Avant de commencer l'analyse des rapports de l'UNESCO, nous nous intéresserons, en préambule, au document de 2015, dit Déclaration de Qingdao (UNESCO, 2015) ayant pour objet la mobilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la réalisation des objectifs de développement durable (ODD 4) « saisir les opportunités du numérique, piloter la transformation de l'éducation » du programme « Éducation 2030 ». La note conceptuelle de l'UNESCO concernant la conférence internationale sur l'intelligence artificielle et l'éducation pour planifier l'éducation à l'ère de l'IA : un bond en avant est un texte introductif à la conférence qui a eu lieu à Beijing les 16-19 mai 2019 (UNESCO, 2019a). Elle fixe le contexte et précise les buts et objectifs de cette conférence. Le livrable attendu, par l'UNESCO de la part des « représentants de haut niveau des États membres », est l'élaboration d'un document de consensus et son adoption. C'est avec ce document final que commence la revue de littérature de notre objet d'étude. Ainsi, 2019 sera l'année de référence pour toutes nos recherches dans la cadre de la revue de littérature.

### Recension

La recension se fait directement depuis le site de l'UNESCO avec une requête en langue anglaise et l'utilisation du booléen « and » soit : artificial intelligence and education and policy dans le moteur interne du site de l'UNESCO à la page « unescodoc » qui donne accès à l'ensemble des documents de l'Unesco. Nous affinons le résultat en précisant que nous nous intéressons aux documents « de programme et de réunion ». Ainsi, nous avons restreint notre recherche à 96 documents. Comme nous l'avons précisé, les rapports devront traiter de l'intelligence artificielle en éducation, être source de recommandations pour les décideurs politiques et se situer dans le prolongement du consensus de Beijing. Il ressort que cinq rapports répondent exactement à nos critères que, par commodité, nous nommerons R1, R2, R3, R4 et R5 pour la suite : R1 : (*ibid.*) R2 : (UNESCO, 2019b) R3 : (PEDRÓ et al., 2019) R4 : (MIAO et HOLMES, 2021) R5 :

(MIAO, WAYNE HOLMES et al., 2021)

### 2.2.2 Méthodologie d'analyse des sources

Afin d'analyser de la même manière les différents rapports, nous avons construit une grille d'analyse qui reprend toutes les informations que nous recherchions ou que nous souhaiterions trouver dans le document, tels que contexte, objectifs, définitions... Voici comment nous avons élaboré notre grille d'analyse des rapports de l'UNESCO pour répondre à nos questions :

Caractéristiques	Éléments de réponse
Titre du rapport	
Année de parution	
Langue	
lien url	
Contexte du rapport	
Cible(s) du rapport	
Rapport(s) antérieur(s)?	
Comment est définie l'IA?	
Objectif(s) du rapport	
Recommandations du rapport	
Les nouveaux apports par rapport aux anciens	
Éléments à retenir	
Mots clés définis	

### 2.2.3 Analyse des rapports

Nous avons retenu cinq rapports de l'UNESCO qui correspondaient à nos critères, et nous avons, à la lecture de chacun d'eux, complété notre grille. Afin de vérifier notre première lecture de ces rapports et parce que la revue de littérature narrative présente des biais (HOARAU et al., 2021 ; NICKI, 2007), nous soumettons chaque résumé des rapports retenus à une analyse textométrique (LEBART, PINCEMIN et al., 2019) en ayant recours au logiciel Iramuteq. Nous retiendrons le nuage de mots avec la fréquence des termes et l'analyse de similitudes pour le

contexte général du résumé du rapport (MAYAFFRE, 2014).

### Rapport UNESCO R1

TABLEAU 2.1 – Analyse du premier rapport, R1.

Critères	Éléments retenus
Titre du rapport R1	UNESCO (2019) Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education
Année publication	en 2019
Langue(s)	français et anglais
Lien Internet	<a href="#">lien vers le rapport en ligne</a>
Contexte du rapport	Conférence UNESCO de Beijing les 16-19 mai 2019 sur l'intelligence artificielle et éducation. La conférence de Beijing en 2019 s'inscrit dans un contexte de mise en œuvre des objectifs de développement durable et plus spécifiquement l'ODD4 pour Éducation 2030
Cible(s) du rapport	Les États membres de l'UNESCO
Rapport antérieur ?	La Déclaration de Qingdao (2015) ayant pour objet la mobilisation des TIC pour la réalisation de l'Éducation 2030 (OOD 4) n'est pas un rapport sur l'IA mais est un préambule comme la note conceptuelle de la conférence de Beijing des 16-19 mai 2019
Comment est définie l'IA ?	L'intelligence artificielle n'est pas définie.
Objectif(s) du rapport	Pour les États membres, planifier l'IA dans les politiques éducatives par une approche pangouvernementale, multipartite et intersectorielle.

Suite du Tableau 2.1	
Critères	Éléments retenus
Recommandations faites	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les outils d'IA sont au service de la personnalisation de l'apprentissage tout au long de la vie et où les avantages doivent l'emporter sur les risques.</li> <li>2. Utilisation des données au service d'une planification politique en éducation.</li> <li>3. Autonomiser et non remplacer les enseignants en renforçant leurs capacités à un travail avec les systèmes intelligence artificielle.</li> <li>4. Préparer les travailleurs de demain pour une vie avec l'intelligence artificielle.</li> <li>5. Utilisation équitable et inclusive en mettant l'accent sur l'égalité des genres et une utilisation éthique, transparente et vérifiable des données éducatives.</li> </ol>
Les nouveaux apports de ce rapport	La conférence de consensus de Beijing acte le début de la série.
Citation(s) et ou illustration(s) à retenir	L'intelligence artificielle peut être regardée en termes d'opportunités et de risques pour les sociétés et l'éducation a un rôle fondamental dans la formation des citoyens pour appréhender tous les potentiels et les risques de cette nouvelle technologie et bâtir des sociétés durables.
Nuage de mots après traitement Iramuteq	
Analyse des similitudes après traitement Iramuteq	

Représentations graphiques du rapport en nuage de mots et l'analyse des similitudes après traitement dans Iramuteq.

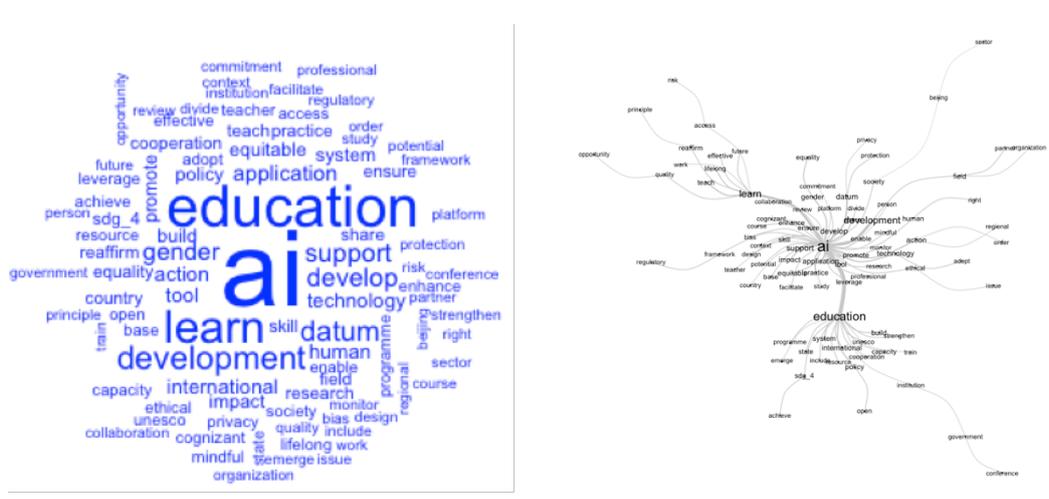


FIGURE 2.3 – Nuage de mots R1 et ADS R1

## Rapport UNESCO R2

TABLEAU 2.2 – Analyse du second rapport, R2.

Critères	Éléments retenus
Titre du rapport	UNESCO. (2019). International conference on Artificial intelligence and Education, Planning education in the AI Era : Lead the leap : Final report
Année	2019
Langue(s)	anglais
Lien Internet	<a href="#">lien vers le rapport en ligne</a>
Contexte du rapport	Conférence UNESCO de Beijing du mai 2019 sur l'intelligence artificielle et éducation
Cible(s) du rapport	Les gouvernements et autres parties prenantes dans les États membres de l'UNESCO

Suite du Tableau 2.2	
Critères	Éléments retenus
Rapport antérieur?	Le principal résultat de la conférence a été l'adoption du « Consensus de Pékin sur l'intelligence artificielle et l'éducation », en tant que tout premier document à offrir des conseils sur la meilleure façon d'exploiter les technologies de l'IA pour réaliser l'Agenda Éducation 2030.
Comment est définie l'IA?	L'IA est définie en introduction en deux lignes. L'IA est présentée comme une technologie (algorithmes, cloud, IoT) qui donne lieu à la quatrième révolution industrielle.
Objectif(s) du rapport	Le rapport qui fait suite à la conférence retient 5 domaines clés : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Envisager l'avenir de l'éducation amélioré par l'IA dans le contexte de l'ODD 4</li> <li>2. Guider le développement de politiques et de stratégies d'IA dans l'éducation</li> <li>3. Anticiper et développer les compétences nécessaires à la vie et au travail à l'ère de l'IA</li> <li>4. Promouvoir une utilisation équitable, inclusive et transparente de l'IA dans l'éducation</li> <li>5. Construire des partenariats internationaux pour un avenir de l'éducation amélioré par l'IA</li> </ol>

Suite du Tableau 2.2	
Critères	Éléments retenus
Recommandations faites	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planification des politiques d'IA dans l'éducation</li> <li>2. Utilisation de l'IA pour la gestion et la prestation de l'éducation</li> <li>3. Utiliser l'IA pour responsabiliser l'enseignement et les enseignants</li> <li>4. Utilisation de l'IA pour l'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage</li> <li>5. Développer des valeurs et des compétences pour la vie et le travail dans l'ère de l'IA</li> <li>6. Utiliser l'IA pour offrir des opportunités d'apprentissage tout au long de la vie pour tous</li> <li>7. Promouvoir une utilisation équitable et inclusive de l'IA dans éducation</li> <li>8. Faciliter l'IA équitable entre les sexes</li> <li>9. Garantir une utilisation éthique, transparente et contrôlable des données et des algorithmes de l'éducation</li> <li>10. Suivi, évaluation et recherche des impacts des applications de l'IA dans l'éducation</li> </ol>
Les nouveaux apports de ce rapport	Il s'agit du rapport Final de la conférence de consensus de Beijing. Réaffirmation de l'atteinte de l'ODD4. Guider les politiques et stratégies en matière d'IA et d'éducation
Citation(s) et ou illustration(s) à retenir	Singapore and SkillsFuture
Nuage de mots après traitement Iramuteq	

Suite du Tableau 2.2	
Critères	Éléments retenus
Analyse des similitudes après traitement Iramuteq	

Représentations graphiques du rapport en nuage de mots et l'analyse des similitudes après traitement dans Iramuteq.

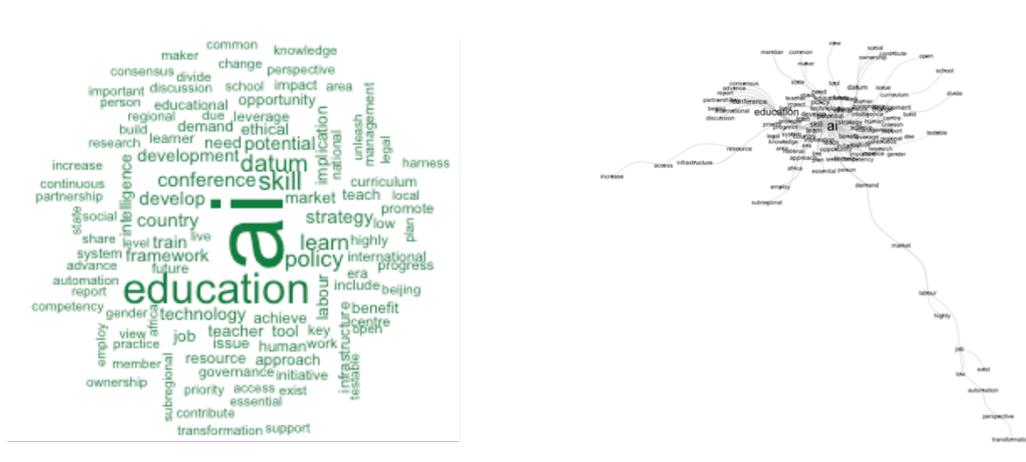


FIGURE 2.5 – Nuage de mots R2 et ADS R2

### Rapport UNESCO R3

TABLEAU 2.3 – Analyse du troisième rapport, R3.

Critères	Éléments retenus
Titre du rapport	Artificial intelligence in education : Challenges and opportunities for sustainable development. Unesco.
Année	2019
Langue(s)	anglais
Lien Internet	<a href="#">lien vers le rapport en ligne</a>

Suite du Tableau 2.3	
Critères	Éléments retenus
Contexte du rapport	Ce document de travail, rédigé pour les décideurs politiques de l'éducation, anticipe dans quelle mesure l'IA affecte le secteur de l'éducation pour permettre des réponses politiques éclairées et appropriées. Ce document rassemble des exemples de l'introduction de l'IA dans l'éducation dans le monde entier
Cible(s) du rapport	Décideurs des politiques de l'éducation
Rapport antérieur?	Rapport final consensus de Beijing Unesco 2019
Comment est définie l'IA?	L'IA et les concepts sont définis en annexe sous forme de glossaire
objectif(s) du rapport	Anticipe dans quelle mesure l'IA affecte le secteur de l'éducation pour permettre des réponses politiques éclairées et appropriées. Identifier les implications de l'IA sur les politiques éducatives en examinant quatre défis principaux : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantir une utilisation inclusive et équitable de l'IA dans l'éducation</li> <li>2. Tirer parti de l'IA pour améliorer l'éducation et l'apprentissage</li> <li>3. Promouvoir le développement des compétences pour l'emploi et la vie dans l'ère de l'IA</li> <li>4. Garantir une utilisation transparente et vérifiable des données sur l'éducation</li> </ol>

Suite du Tableau 2.3	
Critères	Éléments retenus
Recommandations faites	<p>Les six principaux défis futurs concernant l'intégration de l'IA dans l'éducation comme moyen d'améliorer l'équité et la qualité de l'apprentissage et de promouvoir la réalisation de l'ODD 4 :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Premier défi : une politique publique globale sur l'IA pour le développement durable</li> <li>2. Deuxième défi : assurer l'inclusion et l'équité dans l'IA dans l'éducation</li> <li>3. Troisième défi : préparer les enseignants à une éducation basée sur l'IA et préparer l'IA à comprendre l'éducation</li> <li>4. Quatrième défi : développer des systèmes de données de qualité et inclusifs</li> <li>5. Cinquième défi : rendre significative la recherche sur l'IA en éducation</li> <li>6. Sixième défi : éthique et transparence dans la collecte, l'utilisation et la diffusion des données</li> </ol>
Les nouveaux apports de ce rapport	<p>Le besoin de développer une politique globale pour l'ODD4 est réaffirmé. Développer des systèmes de données de qualités et inclusifs. Rendre significative la recherche sur l'IA en éducation.</p>

Suite du Tableau 2.3	
Critères	Éléments retenus
Citation(s) et ou illustration(s) à retenir	Singapore also starts young in its effort to develop CT competencies amongst learners. In 2016, the country's Info-communications Media Development Authority (IMDA) launched the PlayMaker Programme, which introduced robots to 160 preschool centres to develop very young learners' appetite for and competency in robotics, programming and computer science through play (Graham, 2018). A mid-test and post-test study involving a sample of preschool children using KIBO – one of the robotics kits used in the PlayMaker Programme – showed high success in developing foundational programming concepts among children in the sample group (Sullivan Bers, 2017). The PlayMaker Programme is part of a broader movement, called CODE@SG, to integrate coding and CT in Singapore's formal education system through Infocomm clubs, student competitions, enrichment programmes and gamified approaches to learning (Infocomm Media Development Authority, 2017). This initiative aims to build a "Smart Nation for the future", whose citizens are "familiar with tech skills and ... also sensitive to how tech can be applied to improve living", acknowledging that CT is "[becoming] an increasingly essential part of our lives and careers" (Infocomm Media Development Authority, 2017).
Nuage de mots après traitement Iramuteq	
Analyse des similitudes après traitement Iramuteq	

Représentations graphiques du rapport en nuage de mots et l'analyse des



Suite du Tableau 2.4	
Critères	Éléments retenus
Contexte du rapport	S'appuyant sur le Consensus de Pékin, le Forum a partagé des politiques et des pratiques concernant le rôle de l'IA dans l'éducation, avec un accent particulier sur la définition des compétences requises à l'ère de l'IA, et des stratégies pour préparer toutes les personnes à vivre et à travailler efficacement avec l'IA. Le forum se tient pendant la pandémie Covid-19.
Cible(s) du rapport	non spécifiée
Rapport antérieur?	Conférence de Beijing de 2019
Comment est définie l'IA?	L'IA n'est pas définie. Aucun glossaire de définitions
Objectif(s) du rapport	<p>Le Consensus de Pékin fournit des principes directeurs et des recommandations concrètes en réponse à trois questions fondamentales :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comment les systèmes éducatifs peuvent-ils garantir l'utilisation éthique, inclusive et équitable de l'IA dans l'éducation?</li> <li>2. Comment l'éducation peut-elle préparer les humains à vivre et à travailler avec l'IA?</li> <li>3. Comment l'IA peut-elle être exploitée pour améliorer ou réinventer l'éducation?</li> </ol>

Suite du Tableau 2.4	
Critères	Éléments retenus
recommandations faites	<p>Elles sont au nombre de neuf :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantir une utilisation inclusive, équitable et éthique de l'IA : un défi mondial</li> <li>2. Stratégies nationales sur l'IA et l'éducation</li> <li>3. L'IA et l'avenir de l'éducation</li> <li>4. Définir et développer les compétences en IA</li> <li>5. Promouvoir une utilisation équitable de l'IA dans l'éducation et soutenir la Priorité Afrique</li> <li>6. Autonomiser les femmes et les jeunes</li> <li>7. Implications de l'utilisation de l'IA pour les programmes et l'enseignement</li> <li>8. Utilisation efficace et éthique de l'IA dans l'apprentissage et l'enseignement</li> <li>9. Actions de suivi</li> </ol>
Les nouveaux apports de ce rapport	Chaque thématique abordée lors de ce forum est mise en perspective de la pandémie. Avenir de l'Education, Stratégies Nationales IA et éducation, Définir et développer les compétences en IA, Autonomiser les femmes et les jeunes
Citation(s) et ou illustration(s) à retenir	"Furthermore, the international education community should do more to review the profound impact of AI on education provision and management, teaching, learning, and assessment – including a charting of the potential risks." (p.15)
Nuage de mots après traitement Iramuteq	

Suite du Tableau 2.4	
Critères	Éléments retenus
Analyse des similitudes après traitement Iramuteq	

Représentations graphiques du rapport en nuage de mots et l'analyse des similitudes après traitement dans Iramuteq.

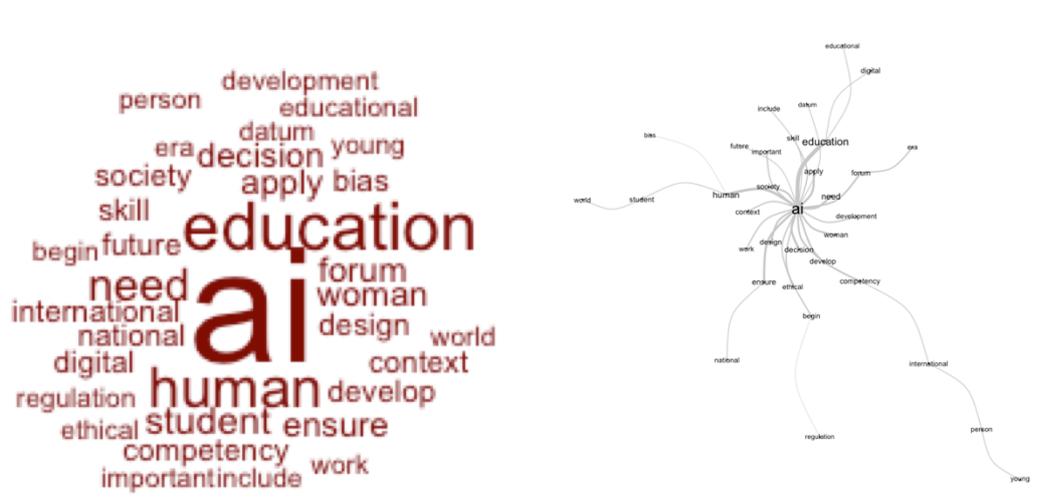


FIGURE 2.9 – Nuage de mots R4 et ADS R4

## Rapport UNESCO R5

TABLEAU 2.5 – Analyse du cinquième rapport, R5.

Critères	Éléments retenus
Titre du rapport	AI and education : Guidance for policy-makers
Année	2021
Langue(s)	anglais
Lien Internet	<a href="#">lien vers le rapport en ligne</a>

Suite du Tableau 2.5	
Critères	Éléments retenus
Contexte du rapport	« IA et éducation : orientation à l'intention des décideurs » est développé dans le cadre de la mise en œuvre du Consensus de Pékin, visant à encourager les décideurs politiques prêts pour l'IA dans l'éducation.
Cible(s) du rapport	Offrir des conseils aux décideurs politiques sur la meilleure façon de tirer parti des opportunités et de gérer les risques, présentés par le lien croissant entre l'IA et l'éducation
Rapport antérieur?	Le rapport final du consensus de Beijing. Le présent document signale dans chaque partie les recommandations faites dans le rapport de 2019.
Comment est définie l'IA?	<p>Le chapitre d'introduction présente les techniques d'IA : Classical AI : Machine Learning, artificial neural networks, deep learning, mais surtout propose une classification (Tableau p10) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Natural language processing (NLP)</li> <li>2. Speech recognition</li> <li>3. Image recognition and processing</li> <li>4. Autonomous agents</li> <li>5. Affect detection</li> <li>6. Data mining for prediction</li> <li>7. Artificial creativity</li> </ol> <p>Cette classification est différente de celle utilisée habituellement et notamment celle de <a href="https://cartographieia.ca/fr/?">https://cartographieia.ca/fr/?</a> Machine learning, NLP, Speech, expert systems, Planning, Scheduling, Robotics vision</p>

Suite du Tableau 2.5	
Critères	Éléments retenus
Objectif(s) du rapport	Générer une compréhension partagée des opportunités offertes par l'IA pour l'éducation, ainsi que de ses implications pour les compétences essentielles requises par l'ère de l'IA. Présenter une évaluation des avantages et des risques pour provoquer une réflexion critique sur la façon dont l'IA devrait être mise à profit pour relever les défis liés à la réalisation des cibles de l'ODD 4 et comment les risques potentiels devraient être découverts et atténués. Aider les gouvernements et les partenaires à déployer l'IA d'une manière qui transforme les systèmes d'éducation et de formation pour le bien commun de la société et pour un avenir inclusif et durable.

Suite du Tableau 2.5	
Critères	Éléments retenus
recommandations faites	<p>Recommandations politiques</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une vision systémique et des priorités stratégiques</li> <li>2. Principe général des politiques d'IA et d'éducation</li> <li>3. Planification interdisciplinaire et gouvernance intersectorielle</li> <li>4. Politiques et réglementations pour une utilisation équitable, inclusive et éthique de l'IA</li> <li>5. Plans directeurs pour l'utilisation de l'IA dans la gestion, l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation de l'éducation</li> <li>6. Tests pilotes, suivi et évaluation, et constitution d'une base de données probantes</li> <li>7. Favoriser les innovations locales de l'IA pour l'éducation</li> </ol> <p>Chaque recommandation est explicitée et illustrée par des exemples dans différents pays</p>
Les nouveaux apports de ce rapport	<p>Une présentation très détaillée de l'intelligence artificielle et des technologies associées Human-machine collaborative intelligente The fourth industrial revolution and impact of AI on employment Un chapitre sur les pratiques émergentes en AI et éducation avec évaluation bénéfiques-risque Les politiques transnationales et régionales relatives aux développements de l'IA et de l'éducation sont diverses, mais peuvent être classées comme adoptant l'une des trois approches suivantes : indépendante, intégrée ou thématique (voir le tableau 3).</p>

Suite du Tableau 2.5	
Critères	Éléments retenus
Citation(s) et ou illustration(s) à retenir	<p>(p14) AI technologies are increasingly being used to facilitate the management and delivery of education. Rather than supporting teaching or learning directly, these system-facing applications are designed to automate aspects of school administration, building on Education Management Information Systems (Villanueva, 2003), and including admissions, timetabling, attendance and homework monitoring, and school inspections. Sometimes a data-mining approach known as learning analytics (du Boulay et al., 2018) is used to analyse the big data generated in learning management systems to provide information for teachers and administrators, and sometimes guidance for students. (The acronym EMIS stands for "Educational Management Information System". By definition an EMIS is an organized group of information and documentation services that collects, stores processes analyzes and disseminates information for educational planning and management). « Les établissements d'enseignement publics utilisent de plus en plus les mégadonnées pour créer des visualisations de données numériques et interactives qui peuvent ensuite fournir des informations à jour sur le système éducatif aux décideurs politiques. (Giest, 2017, p. 377) ». In Singapore, humanoid robots (such as Nao53 and Pepper)54 are being used in kindergarten classes to introduce children to programming and other STEM subjects (Graham, 2018). In Singapore, the SkillsFuture82 initiative focuses on digital upskilling and reskilling. In particular, it provides skill sets for AI scientists and engineers and a foundational understanding of AI, including how to live well in an AI world.</p>



La cible des rapports est les décideurs politiques mais aussi le grand public, donc on peut supposer que la notion sera définie au moins pour les lecteurs non spécialistes. Les rapports R1 et R4 ne définissent pas l'intelligence artificielle. Le rapport R2 y consacre deux lignes et fait un lien avec la 4ème révolution industrielle mais sans la définir non plus (KOHLER et WEISZ, 2016, 2018). Le rapport R3 propose une brève introduction sur l'histoire de l'intelligence artificielle et précise les termes de machine learning et le learning analytics comme des technologies. Enfin, le glossaire est intéressant car il pose des définitions qui sont elles-mêmes issues d'écrits de l'UNESCO. Le rapport R5 est le plus complet car il présente dès son introduction les différentes techniques d'intelligence artificielle (figure 2.12) et une classification par domaine (technologie). L'ontologie est différente de celle proposée par l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique ([Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique](#) pour sa cartographie dynamique en IA (OBVIA, s. d.) dont les objectifs sont détaillés dans l'article de Karsenti et Parent (KARSENTI, PARENT et al., 2020). Pour cette première question de recherche, nous retenons qu'une définition de l'IA en éducation n'est pas nécessairement posée, mais en évolution comme les domaines de classification.

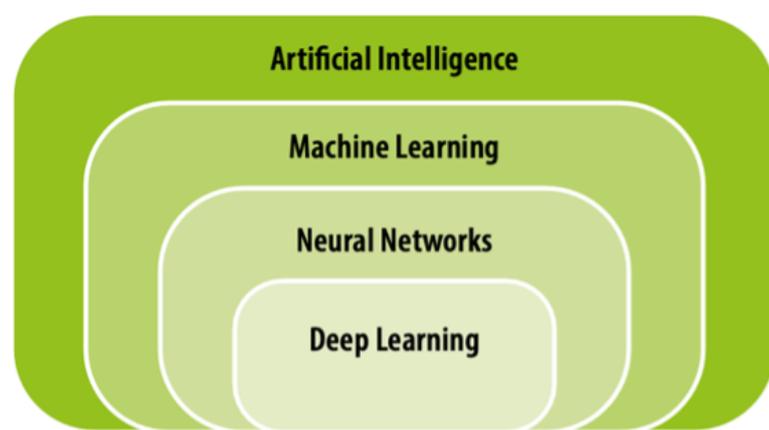


FIGURE 2.12 – the relationship between artificial intelligence, machine learning, neural networks and deep learning (source : ([ibid.](#)))

**Question 2 :** Quelles sont les principales recommandations et leurs évolutions ? Il s'agit ici pour nous de voir sur quoi portent les recommandations, si

elles sont identiques d'un rapport à l'autre ou s'il y a des modifications mineures ou majeures. Sur ce point, la comparaison des nuages de mots élaborés avec Iramuteq nous sera utile. Le premier rapport est d'une portée très générale avec cinq recommandations qui posent les bases d'une approche pangouvernementale, où l'IA est au service de la personnalisation des apprentissages tout au long de la vie et avec une recommandation de formation des enseignants pour travailler avec les systèmes d'intelligence artificielle. Un article de Karsenti (KARSENTI, 2018) posait la question de l'urgence de former à l'IA les enseignants. L'intelligence artificielle peut être regardée en termes d'opportunités et de risques pour les sociétés et l'éducation a un rôle fondamental dans la formation des citoyens pour appréhender tous les potentiels et les risques de cette nouvelle technologie et bâtir des sociétés durables. Sur ces derniers points on retrouve le questionnement en préambule du rapport de l'OCDE (OECD, 2019) sur le rôle de l'éducation dans la préparation de nos sociétés à l'ère de l'IA. Le second rapport préconise dix recommandations. Il s'agit du rapport final de la conférence de consensus de Beijing, où l'avenir de l'éducation sera amélioré par l'intelligence artificielle d'un objectif d'atteinte de l'ODD 4. Pour ce faire, le rapport recommande de guider les politiques et les stratégies en matière d'IA et d'éducation, en construisant des partenariats internationaux et en garantissant une utilisation équitable, inclusive et transparente de l'IA. La recommandation 9 insiste sur l'utilisation éthique transparente et contrôlable des données et des algorithmes dans l'éducation. Le rapport technique (BECKER et al., 2020) sur Parcoursup illustre ce besoin de contrôle et de transparence des algorithmes en éducation. Enfin, l'IA est perçue ici comme une « *opportunity* » avec cinq occurrences dans le résumé et le terme « *risk* » a disparu des occurrences du résumé alors que les deux termes avaient chacun une occurrence de 3 dans le précédent rapport. Le troisième rapport établit non plus des recommandations mais six défis pour une intégration de l'IA en éducation par des réponses politiques éclairées et appropriées dans un objectif d'atteinte de l'ODD 4. Cela marque deux nouvelles orientations : rendre la recherche en éducation significative et si le rapport réaffirme la nécessité de former les enseignants à l'IA, il introduit aussi une réciprocity « préparer l'IA à comprendre l'éducation » autrement dit, le rapport invite à une coopération forte entre les enseignants et la *Edtech* pour des applications qui répondent

aux besoins des enseignants au service de l'apprentissage des élèves (COLLIN et MARCEAU, 2021). Le quatrième rapport est publié en 2021, à la suite d'un forum international sur l'IA en éducation qui s'est tenu en décembre 2020. Il est rédigé dans un nouveau contexte, celui de la pandémie et de ses conséquences sur l'éducation (SCHLEICHER, 2020b). Le Forum s'appuie sur le consensus de Beijing pour partager les politiques et les pratiques de l'IA en éducation en insistant particulièrement sur les compétences requises à l'ère de l'IA et les stratégies à mettre en œuvre pour préparer toutes les personnes à vivre et travailler avec l'IA. Les neuf recommandations de ce rapport réaffirment les principes d'une utilisation inclusive, équitable et éthique. Ce qui est nouveau c'est la recommandation faite aux états nation d'adopter des stratégies nationales sur l'IA en éducation. A la fin de l'année 2020, 27 pays ont publié des stratégies nationales et une analyse est présentée dans les rapports du **Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR)** (DUTTON, 2018 ; KUNG, 2020). Les stratégies sont analysées au regard de huit domaines de politiques publiques, sachant que l'éducation n'est pas un domaine à part entière. Il sera donc intéressant pour nous de suivre l'évolution de cette recommandation de l'UNESCO. Enfin, le rapport préconise aussi de faire une cartographie des risques (p15) : "Furthermore, the international education community should do more to review the profound impact of AI on education provision and management, teaching, learning, and assessment – including a charting of the potential risks" (**ibid**). La notion de risque s'inscrit dans une démarche « *by design* » afin que le recours à l'IA se fasse dans le respect des principes pédagogiques et garantisse un usage éthique et responsable (BERENDT et al., 2020). Le cinquième rapport est aussi publié en 2021. Bien qu'il prenne appui lui aussi sur la mise en œuvre du consensus de Beijing, avec un rappel intéressant des objectifs du consensus dans les différents chapitres, ce document va beaucoup plus loin que les précédents dans les recommandations aux décideurs politiques qui sont au nombre de neuf. Comme nous l'avons vu pour la question une, un chapitre est consacré à la définition de l'IA, des techniques et des technologies associées et un sur les pratiques émergentes en AI et éducation avec toujours une évaluation bénéfices-risques. Les politiques transnationales et régionales relatives aux développements de l'IA et de l'éducation sont diverses, mais peuvent être classées comme adoptant l'une des trois approches suivantes :

indépendante, intégrée ou thématique (figure 2.14).

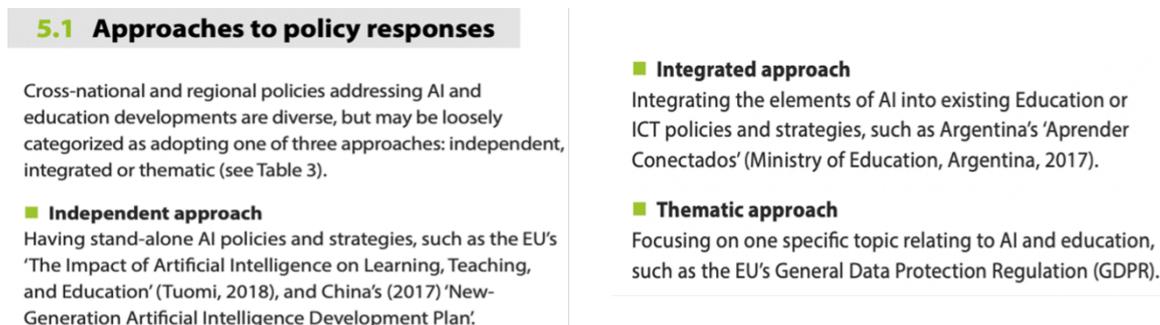


FIGURE 2.14 – Approaches to policy responses 2

L'approche thématique correspond à celle de l'Union Européenne et du règlement général de la protection des données (RGPD), règlement européen de 2016 mis en œuvre en 2018 dans les états membres de l'UE (BERENDT et al., 2020). Si le rapport insiste sur une vision systémique et une priorisation des politiques en IAEd, il introduit aussi l'idée de faire des expérimentations et de les documenter avec des évaluations probantes, ce qui nous amène à la sous-question 3.

**Question 3 :** Le rôle du chef d'établissement est-il mentionné? Dans le R3, le rôle du chef d'établissement est présent dans la définition qui est proposée d'un **Education Management Information System (EMIS)** : An Education Management Information System (EMIS) is an organised group of information and documentation services that collects, stores, processes, analyses and disseminates information for educational planning and management. It is widely used for education leaders, decision-makers and managers at the regional, local and school levels and for the generation of national statistics. Les rapports R3 et R5 citent l'EMIS et le rapport de (VILLANUEVA, 2003). Ce dernier, nous renseigne sur le rôle du chef d'établissement dans le processus d'un **EMIS** (La figure « Information Needs of Different Decision-Making levels », p17 est reproduite en annexe 2 (B page 295) présenté comme un outil d'aide à la décision, mais il est rédigé en 2003, les technologies décrites nous semblent obsolètes et ne rentrent pas dans notre objet d'étude à savoir un système avec un algorithme intelligent.

Dans le R5, il est proposé concernant les EMIS d'intégrer les technologies de

l'IA dans les systèmes d'information et de gestion de l'éducation pour rendre ces derniers plus robustes, plus performants et afin d'orienter la prise de décision et la gestion à partir de données probantes et également, ce qui est nouveau, de permettre des prédictions afin de préparer une réponse aux besoins éducatifs locaux. Le rapport insiste sur une vision holistique des systèmes avec un interfaçage EMIS et LMS et conclut le chapitre sur le fait que ces systèmes doivent être peu coûteux et alléger les charges administratives pour ne tirer que des bénéfices de l'utilisation de l'IA, tout en garantissant un usage éthique et responsable des données.

### 2.2.5 Discussion

Ce que nous enseignent ces résultats. Ce qui est commun aux cinq rapports ce sont les orientations générales qui toutes sont dans la continuité du consensus de Beijing (UNESCO, 2019a). Lors de notre première analyse des rapports avec la grille de lecture nous avons fait l'hypothèse qu'opportunité et risque étaient aussi importants. L'analyse textométrique des résumés des cinq rapports vient nuancer cette hypothèse car opportunity compte 16 occurrences alors que risk en compte 10. Ainsi, lorsqu'on analyse non plus indépendamment mais simultanément les résumés des cinq rapports dans Iramutq, on observe que les quinze premières occurrences sont : AI, education, datum, learn, development, develop, policy, human, skill, system, country, international, ethical, technology et teacher. Elles sont reprises et élargies à l'ensemble des occurrences ayant un effectif > ou = à 9 pour obtenir le nuage de mot global de la revue de littérature (figure 2.15 page suivante). L'analyse des similitudes (figure 2.16 page suivante) vient confirmer nos grilles d'analyse avec des rapports centrés sur les occurrences l'intelligence artificielle en éducation au service des apprentissages et des décideurs dans une politique globale respectueuse des droits humains.



Enfin nous pouvons représenter les évolutions des occurrences principales dans chaque rapport par le graphique suivant (figure 2.17) :

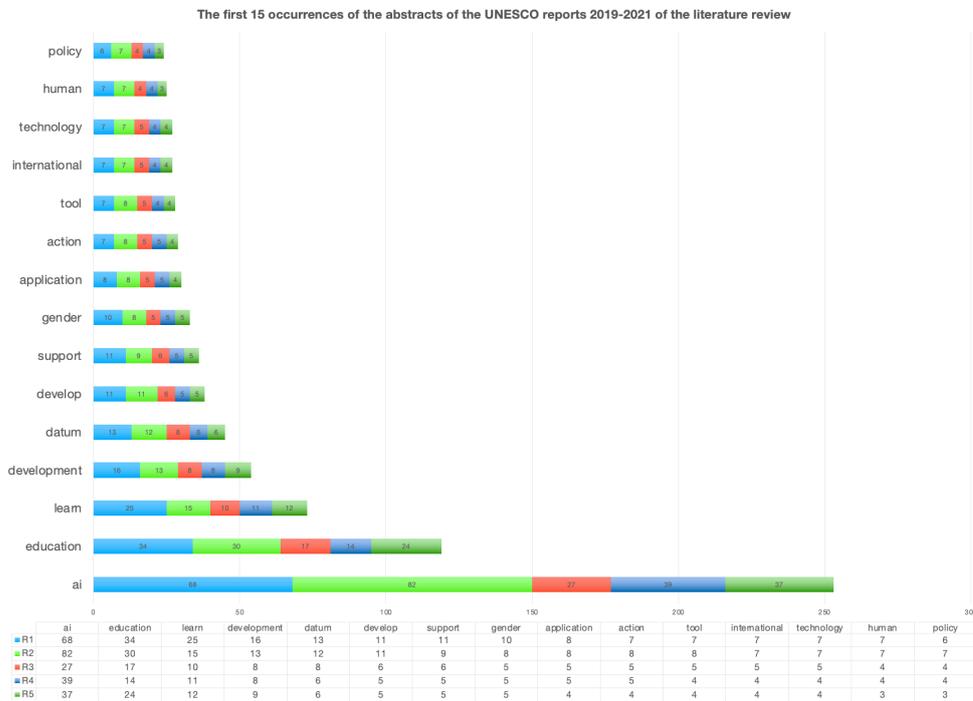


FIGURE 2.17 – Les 15 premières occurrences des 5 résumés des rapports UNESCO de la revue de littérature.

Maintenant que nous avons vu comment l’UNESCO préconise des orientations de politiques publiques aux Etats membres, nous nous interrogerons sur comment cela se transpose dans la stratégie en matière d’intelligence artificielle de la France.

## 2.3 La stratégie de la France

Au début de ce travail de thèse, il avait été envisagé de faire une co-tutelle avec l’université de Montréal qui n’a pu aboutir, et aussi de comparer la stratégie de la France à celle du Québec et de Singapour. Ce travail a donné lieu à un projet d’article. Néanmoins, nous mettons en annexe le travail d’analyse des stratégies en IA du Québec et Singapour car elles nous ont permis de mettre en

regard les résultats de la France.

### 2.3.1 Les liens entre IA, stratégie nationale et politiques publiques

Dans *The Art of Public Strategy*, Mulgan (MULGAN, 2009, p. 19-20) définit la stratégie comme suit : « *Public strategy is the systematic use of public resources and powers, by public agencies, to achieve public goals* » ; avec trois horizons pour la prise de décision, le court, le moyen et le long terme. A la fin de janvier 2020, comme le montre le schéma ci-dessous, 27 pays plus l'Union européenne ont publié des stratégies coordonnées pour guider les politiques gouvernementales en matière d'intelligence artificielle. La stratégie fixe pour les pays l'orientation politique qui sera ensuite évaluée (évaluation des politiques publiques).



Overview timeline national Artificial Intelligence strategy FABIAN WESTERHEIDE 2020

(check out Tim Dutton's overview of national AI strategies.)

FIGURE 2.18 – vue chronologique des stratégies en intelligence artificielle (ibid.)

Le récent rapport de l'**Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique** livre une des premières analyses des mesures publiques inscrites dans les stratégies nationales et régionales des pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) (JACOB

et LAWARÉE, 2022). Notre premier constat est que l'IA est un enjeu politique majeur : quelles qu'en soient les causes profondes, l'efficacité que l'IA démontre en a fait un enjeu politique majeur. Aux côtés des célèbres slogans « Code is law » et « Design is politics », on peut désormais ajouter « ai is politics » (VILLANI, 2019, p. 5). Dès 2016, le rapport de l'université de Stanford (UNIVERSITY, 2016) établissait que l'IA impactera l'emploi et donc l'employabilité des citoyens. La France ambitionne de devenir un chef de file de l'intelligence artificielle au sein de l'Union européenne. L'IA est un objet politique selon Tournay (TOURNAY, 2020b), « car ses développements mettent au défi l'organisation de notre société (*polity*), sa communication politique (*politics*) et ses politiques publiques (*policy*) ». Les politiques publiques font l'objet de plusieurs définitions qui ont évolué dans le temps. C'est en 1936 que Laswell (CARPENTER, 1936) définit les politiques publiques avec la notion d'effets sur la société. La notion de politiques publiques est différente aux États-Unis où elle est marquée par la notion de gouvernement et l'Europe où la tradition de Hegel et Weber lui fait mettre l'accent sur le concept d'État (MULLER, 2018, p. 8-9). De plus, le terme politique se décline en trois vocables différents dans la langue anglaise, qu'il nous faut préciser. Nous retiendrons ici les définitions de Boussaguet :

D'abord le *polity*, pour le politique, au sens le plus général. Ce premier terme renvoie aux régulations dans la cité, du monde social, à l'« art du commandement social au sens d'Aristote », au régime et au système politique et à l'État. On a ensuite *politics* pour la politique qui renvoie à tout ce que l'on entend communément par vie politique (conquête du pouvoir, partis politiques, élections, débats politiques, etc.). Le dernier terme est celui de *policy* (ou *policies* au pluriel), soit les politiques publiques. On pourrait les envisager grossièrement comme tout ce qui est produit par le système (BOUSSAGUET, 2020, p. 8).

Selon le Dictionnaire des politiques publiques (BOUSSAGUET et al., 2019) : « une politique publique est un phénomène social et politique spécifique, empiriquement fondé et analytiquement construit » c'est-à-dire ni plus ni moins qu'un construit social produit d'une histoire spécifique (BOUSSAGUET, 2020, p. 10). C'est

la science de l'État en action qui peut se présenter sous la forme d'un programme gouvernemental dans un secteur de la société ou un espace géographique (MÉNY et THOENIG, 1989, p. 130). Nous verrons qu'avec un objet comme l'intelligence artificielle la notion de secteur et d'espace géographique va au-delà de l'État. Enfin pour terminer cette partie définition des politiques publiques, il convient de préciser ce qu'est le processus de la mise sur agenda politique (*data setting*) en reprenant la définition de (Kingdon, 1995) citée par (MAILLARD et KÜBLER, 2015, p. 23) : « la liste des sujets ou problèmes auxquels les acteurs gouvernementaux et les personnes évoluant à proximité du gouvernement accordent une sérieuse attention à un moment donné ». La mise sur l'agenda comprend aussi une dimension cognitive (MULLER, 2000, p. 189) dans la problématisation et la construction des cadres d'interprétation du monde. Les référentiels qui déterminent les politiques publiques s'établissent en pensant le global et donc en dépassant le cadre de l'État-nation. Ainsi, les politiques publiques apparaissent-elles comme des actions spécifiques reliées et officielles, annoncées ou entreprises à un moment donné par une autorité étatique légitime, au niveau local, national ou international et orientées vers la résolution d'un problème public (NYECK, 2014, p. 384-385). Les technologies robotiques et l'intelligence artificielle ne sont pas des technologies du futur, elles existent déjà, elles sont mises en application et elles ont déjà commencé à transformer notre quotidien. La portée prometteuse de l'IA dans les différents domaines d'application comme le transport, la santé ou la défense, la place au cœur des réflexions politiques et géopolitiques des États (NSTC, 2016). Les différentes applications avec une technologie d'IA en font des objets du quotidien et comme elles touchent l'ensemble des citoyens, l'IA est devenue un objet social. En matière d'intelligence artificielle, les stratégies des pays fixent des orientations pour maximiser les bénéfices et prévenir des impacts négatifs, en créant parfois de nouvelles réglementations. Ainsi, elles fixent les orientations, les budgets, les priorités et les défis (SALAS-PILCO, 2021, chapitre 9).

Le CIFAR, dans ses rapports de novembre 2018 (DUTTON, 2018) et (KUNG, 2020), a analysé les vingt-sept stratégies publiées en matière d'intelligence artificielle et propose une classification en huit domaines stratégiques :

- Recherche scientifique ;
- Développement des talents en AI ;

- Compétences et avenir du travail ;
- Industrialisation des technologies d'AI ;
- Normes éthiques en matière d'AI ;
- Données et infrastructure numérique ;
- Services gouvernementaux ;
- Inclusion et bien-être social.

La base de données support de l'analyse du **CIFAR** n'est pas disponible pour le grand public ni pour la recherche. En mai 2019, l'OCDE (*OECD Legal Instruments 2019*) adopte des recommandations à destination des décideurs politiques en matière d'intelligence artificielle qui sont intégralement reprises dans le rapport (OECD, 2021, 9 et 14) :

- Investir dans la recherche et le développement en matière d'IA ;
- Favoriser l'instauration d'un écosystème numérique pour l'IA ;
- Façonner un cadre favorable à l'IA ;
- Renforcer les capacités humaines et préparer la transformation du marché du travail ;
- Favoriser la coopération internationale au service d'une IA digne de confiance.

La recommandation « renforcer les capacités humaines et préparer la transformation du marché du travail » inclut les politiques d'éducation et de formation pour former, attirer et retenir les talents en intelligence artificielle (p14).

Au regard des différents éléments étudiés précédemment, notre question de recherche pour l'analyse de la stratégie française est : quelle place occupe l'intelligence artificielle en éducation dans la stratégie nationale en intelligence artificielle pour la France ? Et une sous-question : l'IA en éducation est-elle un axe prioritaire dans la stratégie ou est-ce un domaine transversal ? La stratégie de la France sera analysée avec IRaMuTeQ pour répondre à notre question de recherche.

### 2.3.2 Méthodologie de recueil de la stratégie

La collecte des stratégies retenues pour l'étude a été effectuée à partir des sites gouvernementaux. Le document original utilisé pour l'analyse de la stratégie

française est la synthèse du rapport Villani de mars 2018 (VILLANI, 2018), disponible publiquement sur le site officiel de la stratégie française : aiforhumanity.

### 2.3.3 Méthodologie d'analyse du corpus

L'analyse de données textuelles consiste à analyser des contenus (articles, rapports, thèses, etc.) en ayant recours aux statistiques descriptives et exploratoires et à la théorie des graphes (LEBART, PEYRAT-GUILLARD et al., 2007, p. 482). Nous utiliserons le logiciel libre open source IRaMuTeQ qui est développé au sein du LERASS laboratoire d'Études et de Recherches Appliquées en Sciences Sociales (EA 827) Université de Toulouse 3 et qui utilise l'environnement R (sous Python) pour réaliser nos analyses. Le logiciel s'appuie sur un algorithme de classification hiérarchique descendante (CHD), qui se fonde sur la méthode Alceste créée par Max Reinert. Jean-Paul Benzécri a quant à lui mis au point l'analyse factorielle des correspondances. La classification hiérarchique descendante forme des mondes lexicaux (RATINAUD et MARCHAND, 2015).

#### Transformation du texte en corpus

Le texte de la stratégie en intelligence artificielle de la France doit être dépouillé de toutes les illustrations et de tous les graphiques pour obtenir uniquement un document au format texte. Le corpus est traité dans sa langue d'origine soit le français pour la France. La structure du corpus est marquée par des \*variables pour les sections et de -\*pour les sous-sections. Cette codification est consignée dans un fichier Excel®. L'expression « intelligence artificielle » sera écrite sous la forme `intelligence_artificielle` et développement durable sous la forme `développement_durable` afin qu'ils soient identifiés par le logiciel comme une forme et non comme deux mots distincts. Le texte est ensuite importé dans IRaMuTeQ qui va le transformer en corpus pour réaliser les analyses. Pour indexer le corpus, le logiciel découpe le texte de la stratégie en segments de texte avec un maximum de quarante occurrences par segments (paramétrage par défaut). Une lemmatisation est opérée afin de regrouper les mêmes mots au singulier et au pluriel sous une même forme comme pour les verbes qui sont tous remis à la forme infinitive. Cette première étape donne un lexique des formes

actives dans le discours en indiquant sa fréquence (le nombre de fois que le mot est présent) et son type (nom, verbe, adjectif).

### **Analyse du corpus**

L'analyse de classification descendante (ACD) se fonde sur la méthode Alceste et forme des mondes lexicaux ([ibid.](#)) représentés sous forme de dendrogrammes. Cela permet de repérer les différents « univers » lexicaux qui composent le corpus, autrement dit les différentes thématiques. Une thématique se définit comme un ensemble de formes pleines contextuelles (texte ou segment de texte) liées entre elles par leur objet et par leur contexte ([ibid.](#)). Le dendrogramme des classes repose sur l'analyse factorielle des correspondances sur l'ensemble du corpus puis un second dendrogramme présente pour chaque classe le vocabulaire spécifique qui s'y rapporte. L'analyse factorielle des correspondances (AFC) présentée sous la forme de plan factoriel est le résultat du croisement entre la variable de classes et les mots (formes) du lexique associé au corpus. Ainsi, la classification hiérarchique descendante (CHD) nous permet de poursuivre deux objectifs : repérer les différentes thématiques des corpus et détecter si parmi les classes identifiées figure le domaine éducatif. L'analyse de similitudes met en œuvre la théorie des graphes utilisés en analyse des données relationnelles. Les indices de similitudes proposés dans IRaMuTeQ sont ceux disponibles dans la librairie proxy de R (Meyer, Buchta). Il s'agit d'une analyse des cooccurrences présentées sous la forme de graphiques de mots associés. La cooccurrence est au sens de Mayaffre ([MAYAFFRE, 2014](#)) « une association statistiquement significative de deux items (en général deux mots) dans une fenêtre déterminée du texte (en général le paragraphe). » Par défaut, les formes sont des sommets du graphe et les arrêtes représentent les cooccurrences entre eux. Plus la taille du mot est grande, plus il est fréquent dans le corpus étudié et plus les arêtes (liens) sont épaisses plus les mots sont cooccurents. Pour l'analyse de similitudes, nous utiliserons le % de cooccurrence et la présentation graphique « graphopt ».

### 2.3.4 Résultats

Le document de synthèse du rapport Villani de mars 2018 au format « texte » est transformé en format « txt » et importé dans Iramuteq. L'expression Intelligence artificielle prend la forme de « intelligence\_artificielle ». Sa forme abrégée « ia / IA » est conservée. Point d'attention : dans Iramuteq, le dictionnaire ne reconnaît pas l'abréviation ia/IA et la classera en forme active non reconnue (nr), ce qui est sans conséquence sur nos analyses.

```
Résumé  
Nombre de textes : 1  
Nombre d'occurrences : 4735  
Nombre de formes : 1143  
Nombre d'hapax : 651 (13.75%des occurrences - 56.96% des formes)  
Moyenne d'occurrences par texte : 4735.00
```

FIGURE 2.19 – résumé de l'analyse statistiques de la France

Les cinq premières formes actives sont : ia, public, donnée, acteur et le verbe permettre. Intelligence\_artificielle est la neuvième forme active de ce corpus.

#### Analyse de classification, méthode Reinert

L'analyse de classification va modifier le texte en 133 segments de textes ; 88 segments sur 133 sont classés (66,17%). Classification hiérarchique descendante (CHD)

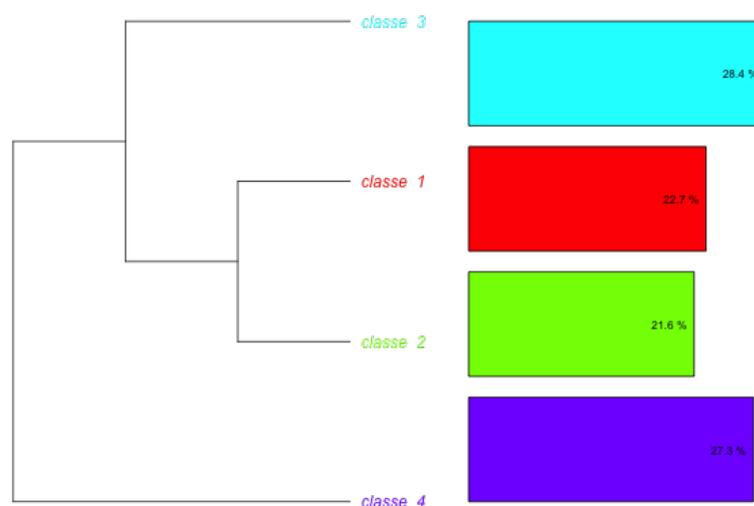


FIGURE 2.20 – Classification hiérarchique descendante de la stratégie France

Le dendrogramme présente 4 classes de formes sur les 66,17% de segments de textes classés. La classe 4 (27,3%) est une branche avec 27,3 % des formes. La seconde branche est hiérarchisée en deux sous-branches : une sous-branche composée de la classe 3 qui est la plus importante avec 28,4 % des segments et une sous-branche qui regroupe les classes 1 et 2. On note une proportion comparable entre les classes 3 et 4 et les classes 1 et 2. Le dendrogramme présente une forme équilibrée entre les 4 classes. Il faut maintenant regarder les champs lexicaux.

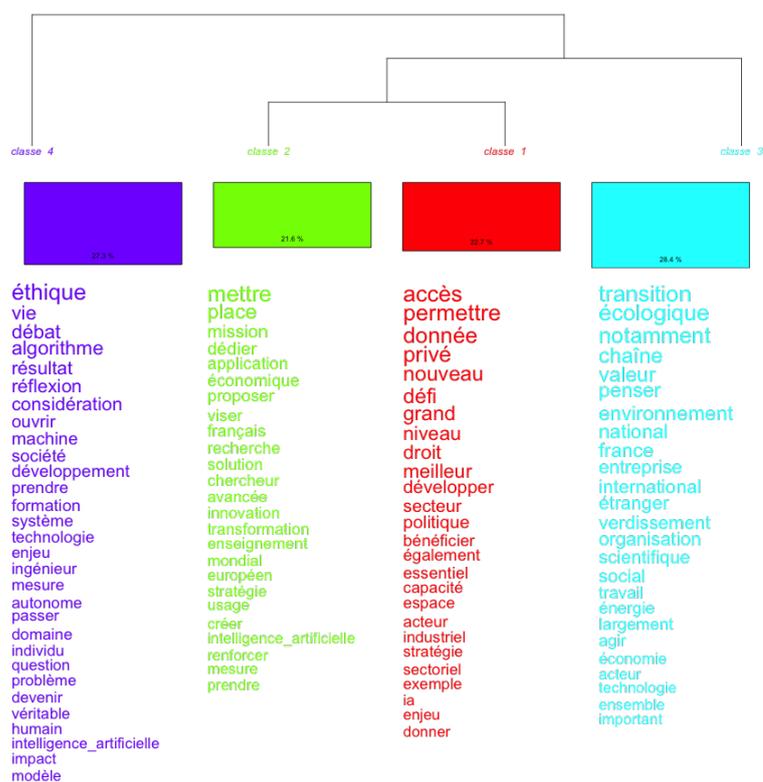


FIGURE 2.21 – Champs lexicaux stratégie France

La classe 4 : elle contient 24 formes actives dans le domaine de l'éthique et de la société. Les risques et les conséquences de l'ia et des algorithmes sur la vie. La classe 2 : elle contient 19 formes actives dans le domaine des acteurs dans un écosystème national et supra. Acteurs publics et privés de la recherche et de l'innovation. La classe 1 : elle contient 20 formes actives dans le domaine de la donnée. La classe 3 : elle contient 25 formes actives dans le domaine environnement : écologie, transition, une ia verte.

## Analyse factorielle des correspondances (AFC)

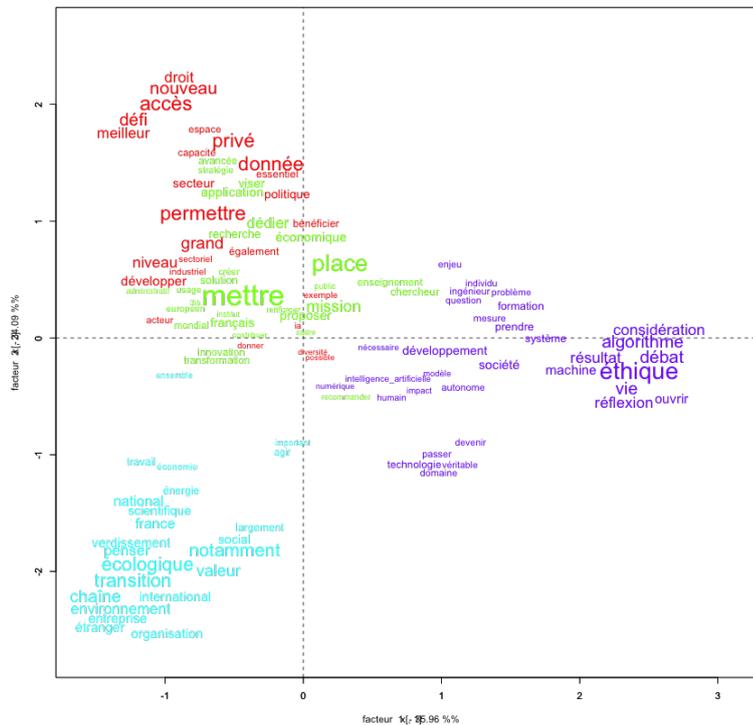


FIGURE 2.22 – Analyse factorielle des correspondances de la stratégie France

En abscisses : le facteur 1 représente 35,96 % de la masse du corpus et sépare nettement la classe 3 en abscisse négative de la classe 4 en abscisse positive. Le deuxième facteur en ordonnées représente 34,08% de la masse du corpus. Si les classes 1 et 2 sont en ordonnées positives, la classe 4 est de part et d'autre de l'axe positif négatif. Sur le graphique nous avons donc 3 zones : une zone à coordonnées négatives en bas à gauche qui correspond à la classe 3 du domaine de l'environnement (IA verte). Une zone à coordonnées négatives en abscisses et positive en ordonnées, en haut à gauche où se localisent les classes 1 et 2 et qui relèvent des domaines de la donnée et des acteurs. Une zone à abscisse positive et des ordonnées positives et négatives qui correspond à la classe 4 du domaine de l'éthique. L'AFC met en évidence des enjeux liés aux données, aux acteurs à l'éthique et au développement durable. L'ADS va permettre d'affiner



cherche. Le nœud public a une branche qui traverse le schéma pour rejoindre le nœud donnée, ce qui représente une proximité forte. On notera ici que le mot « donnée » n'est pas relié à IA mais à public. Le nœud donnée forme une communauté qui renvoie sur accès, ouverture, mais aussi sur droit et possible. Enfin, le nœud acteur forme une communauté avec les mots secteur économique et industriel privé, mais aussi les termes accompagner et agir. La communauté formée par transition écologique est reliée par une branche à l'IA et est traversée par la branche donnée et public. Ainsi ces thématiques représentent dans le discours des priorités fortes.

### 2.3.5 Discussion

Notre question de recherche est : quelle place occupe l'intelligence artificielle en éducation dans la stratégie nationale en intelligence artificielle de la France ? Et une sous-question : l'IA en éducation est-elle un axe prioritaire dans la stratégie ou est-ce un domaine transversal ? La France, comme le montre la figure 2.4, oriente sa stratégie en intelligence artificielle autour des acteurs publics, dont la recherche et de la donnée. Toutefois, le terme éducation n'est pas présent, alors que la formation professionnelle du fait de la communauté qu'elle crée est un élément de stratégie important. Enfin, la transition écologique apparaît comme un axe prioritaire pour l'hexagone. La question de l'éthique, de la donnée, de la recherche et de la mise en œuvre d'une politique nationale. L'ADS pour le pays France fait bien apparaître des cooccurrences très fortes (formes des mots et liens épais) sur une stratégie en intelligence artificielle articulée autour de la donnée, de l'éthique, mais aussi de la recherche. La France ne présente pas un ancrage national, mais l'occurrence « européen » est forte avec un rôle de régulation éthique et protecteur. Depuis 2018, l'Europe dispose de sa propre stratégie en matière d'intelligence artificielle. Enfin, la stratégie française est la seule sur les trois stratégies étudiées à avoir dans son discours une préoccupation forte pour l'écologie (voir annexe [G page 403](#)).

L'IA en éducation est-elle un axe prioritaire ou un domaine transversal ? Les recommandations de l'OCDE (*OECD Legal Instruments 2019*) qui sont reprises intégralement dans le rapport de l'UNESCO (MIAO, WAYNE HOLMES et al., 2021,

p. 31-37) portent sur les domaines suivants :

- Investir dans la recherche et le développement en matière d'IA,
- Favoriser l'instauration d'un écosystème numérique pour l'IA,
- Façonner un cadre favorable à l'IA,
- Renforcer les capacités.

Au regard des résultats de nos analyses, la France s'en rapproche aussi, mais de manière moins forte que le Québec et Singapour du fait que l'éducation n'est pas un axe prioritaire. Ainsi l'ADS (2.23 page 96) de la France ne présente pas de communauté autour de la recherche ou de la formation, les occurrences étant dans d'autres communautés (formation est dans la communauté développement). Aussi pour répondre à notre question, nous pouvons dire au regard de nos résultats que pour la France, il s'agit davantage d'un domaine transversal. Toutes ces stratégies ont été publiées avant la pandémie (COVID-19) et une nouvelle hypothèse de travail, que nous ne traiterons pas dans cette thèse, se dégage pour savoir si elle aura un impact sur la mise sur agenda des politiques des nations en matière de recours à l'intelligence artificielle en éducation (SCHLEICHER, 2020a) et (Education Today, 2020). Par exemple, Singapour a déjà engagé une réflexion sur le distanciel non plus comme une modalité exceptionnelle mais comme un mode à pérenniser (TAN et CHUA, 2022, p. 274). En 2021, l'UNESCO (MIAO, WAYNE HOLMES et al., 2021, p. 31-37) recommande aux états d'adopter une stratégie nationale sur l'IA et l'éducation faisant ainsi du sujet une priorité et non plus un axe transversal.

Pour conclure sur cette revue de la stratégie de la France, la formation des talents de demain relève d'un enjeu de société pour, d'une part, s'assurer d'une expertise nationale en matière d'IA et attirer d'autres talents pour constituer un vivier de la recherche, et d'autre part pour promouvoir son usage éthique et responsable. L'éducation et la formation sont des leviers pour former des citoyens éclairés, objectiver l'*empowerment*, déceler les talents de demain, mais aussi inscrire la stratégie durablement dans le temps. Disposer d'un vivier de talents, c'est aussi se donner les moyens d'être proactif pour relever les défis transversaux comme l'éthique, les biais algorithmiques et la cybersécurité. C'est ce que confirme le rapport de (JACOB et LAWARÉE, 2022, p. 21-23) publié après notre étude. Le rapport de l'OCDE (OECD, 2021, table 2- 42) montrait déjà que

l'éducation dans leur analyse de la stratégie de la France n'était pas une priorité. Le récent rapport de la Cour des Comptes (des COMPTES, 2023) est plus nuancé avec une mise en avant de la réussite de la France qui n'est pas selon le rapport si éloigné des Etats-Unis et de la Chine. Enfin, la figure suivante (2.24), issue d'un article de blog (DESOUZA, 2022, février 3) nous offre une autre vision des stratégies d'implémentation de l'IA dans les sociétés selon 4 axes. La France se situe dans la partie préparation technologique, ce que confirme aussi le rapport de la Cour des Comptes.

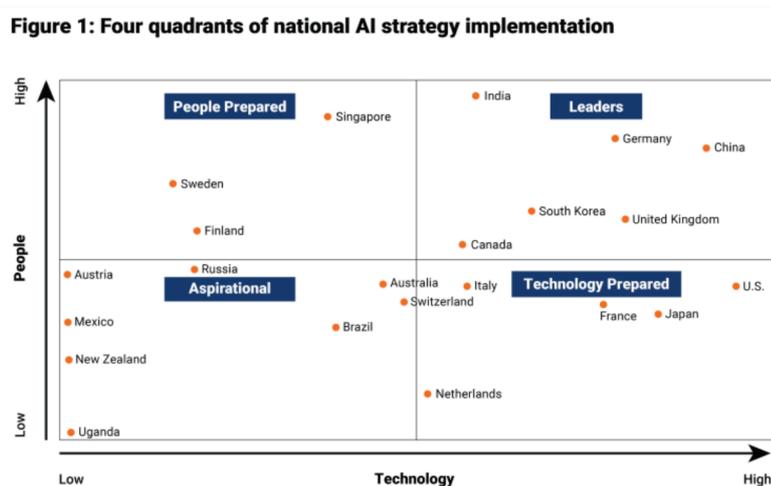


FIGURE 2.24 – Four quadrants of national AI strategy implementation

## 2.4 Les revues systématiques

L'IA est actuellement utilisée dans le domaine de l'éducation où elle permet de créer un contenu personnalisable au moyen de programmes et logiciels d'apprentissage adaptatif, mais aussi d'élaborer des diagnostics aux fins de suivi

et de contrôle, et de mettre en place une automatisation du système de notation et même des tuteurs virtuels. Dans l'avenir, elle continuera d'offrir de nouveaux moyens pour renforcer l'apprentissage, de nouveaux modes d'apprentissage et des parcours de formation permanente plus flexibles. Néanmoins, les enjeux de l'intégration de l'IA au secteur de l'éducation, sur le plan éthique, de la sécurité des données et des droits de l'homme, soulèvent des inquiétudes. (UNESCO, 2018, p. 17). Un rapport de l'OCDE de 2022, dans la collection « *Trends Shaping Education* » publication triennale, interroge le rapport entre systèmes d'ia, prise de décision, chefs d'établissements :

« L'éducation est de plus en plus numérisée et « dataifiée ». Qu'est-ce que cela signifie pour le pouvoir de décision des acteurs locaux (par exemple, les chefs d'établissement, les enseignants) par rapport aux propriétaires/courtiers de données (par exemple, les plateformes et services numériques)? Les relations de pouvoir entre les prestataires publics et privés d'éducation vont-elles changer? Les systèmes d'IA sont de plus en plus utilisés pour prendre des décisions dans le domaine de l'éducation (par exemple, l'évaluation des élèves, l'affectation des élèves dans les écoles). Dans quelle mesure les résultats ont-ils été efficaces et équitables jusqu'à présent? Auditons-nous ces algorithmes? Quelles situations doivent privilégier l'intervention humaine? (OECD, 2022) »

Enfin, nous rechercherons, dans les *systematic review* [revue systématique] de l'IA en éducation, si la place, le rôle du chef d'établissement est présenté pour mettre en œuvre et accompagner voire adopter l'intelligence artificielle dans son établissement et pour lui-même.

### 2.4.1 Méthodologie de recueil des sources

Notre question de recherche de départ, comme nous l'avons vue à la fin du chapitre deux, se présentait ainsi : quelle relation entre l'intelligence artificielle et les chefs d'établissement qui gouvernent un **établissement public local d'enseignement**? Autrement dit, comment l'IA entre dans la pratique métier du chef d'établissement et pour quels effets? Aussi pour structurer notre recherche, nous

définissons les mots clés ou concept que nous inspire la question de recherche.

Concept 1	AND	Concept 2	AND	Concept 3
Intelligence artificielle		Education		Chef d'établissement

Pour être pertinent et retenu, l'article ou la revue systématique devra traiter de la pratique de l'intelligence artificielle par le chef d'établissement. Il s'agit de trouver les articles scientifiques pertinents en lien avec la question de recherche documentaire. Outils : Mendeley logiciel de gestion bibliographique avec moteur de recherche intégré. Méthode : plan des concepts et booléens Le plan de recherche est établi à partir des concepts dans les deux langues de travail : anglais et français. Notre stratégie consiste en une écriture la plus précise possible pour obtenir une sélection d'articles scientifiques qui seront pertinents :

- Moteurs de recherche : Mendeley et Google Scholar ;
- Années : 2019 à 2021 ;
- Langues : anglais et français.

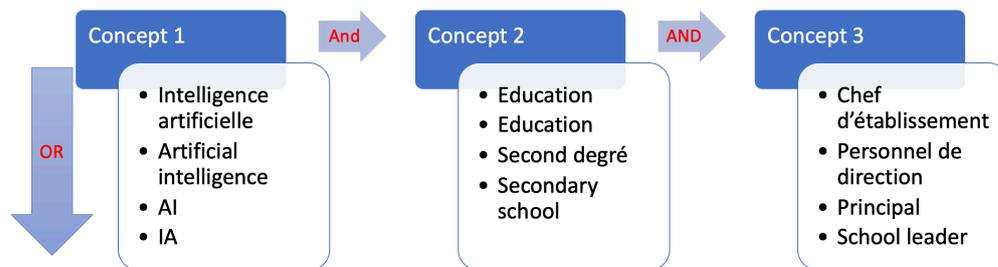


FIGURE 2.25 – Booléens pour la revue de littérature

Nos recherches seront infructueuses car elles ne font pas état du chef d'établissement. La littérature scientifique s'intéresse essentiellement à l'IA comme aide à la relation pédagogique, elle est souvent centrée sur les K12, autrement dit sur la fin du cycle 3 pour le système scolaire français. Les revues systématiques sont beaucoup plus générales, comme la revue de (L. CHEN et al., 2020). Les articles s'intéressent aussi à la gouvernance mais pas dans le cadre du recours à l'intelligence artificielle. Ce constat est aussi fait par les auteurs de cet article (FOSSO WAMBA et al., 2021) qui nous disent que « *Only two publications dealt with access to and completion of education, and **no papers were found addressing AI for teacher and administrative productivity.*** »

## 2.5 Conclusion

### Résumé

Comme nous avons pu le voir dans le chapitre un (chapitre 1 page 6) et dans ce présent chapitre, l'éducation a un rôle à jouer en matière d'éducation pour vivre et travailler dans un monde de données, d'algorithmes et d'intelligence artificielle. L'IA est bien un enjeu géostratégique et économique. La formation des citoyens est donc un axe prioritaire. Néanmoins, la littérature scientifique, les recommandations internationales ou les politiques publiques consacrent peu de place au rôle du chef d'établissement. Pourtant, comme l'écrivait Catherine Becchetti-Bizot (BECCHETTI-BIZOT, 2017) en 2017 le levier de la transformation numérique du système scolaire est le chef d'établissement. Aussi, La revue de littérature n'apporte pas de réponse à la question de la place du chef d'établissement dans l'adoption de l'IA en **établissement public local d'enseignement** pour lui-même.

Deux questions se dégagent dans ce contexte :

Quelle est la pratique du métier du chef d'établissement lorsqu'il utilise un algorithme d'IA d'aide à la décision pour organiser le temps scolaire et quelles sortes d'aides apportent l'algorithme d'IA à la conception de l'emploi du temps?

et

L'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par les personnels de direction : quelle relation collaborative entre l'humain et l'artefact et pour quels impacts?



Le chapitre suivant sera consacré à notre cadrage théorique.

## Bibliographie du présent chapitre

- ALA. (2006). *Presidential committee on information literacy : final report*. Association of College & Research Libraries (ACRL). Récupérée 18 mars 2023, à partir de <https://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>
- BECCHETTI-BIZOT, C. (2017). *Repenser la forme scolaire numérique à l'heure du numérique* (IGEN N° 2017-056).
- BECKER, B., FILLIÂTRE, J.-C., & MARCHÉ, C. (2020). *Rapport d'avancement sur la vérification formelle des algorithmes de Parcoursup*. Université Paris-Saclay. <https://hal.inria.fr/hal-02447409>
- BERENDT, B., LITTLEJOHN, A., & BLAKEMORE, M. (2020). Ai in education : learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312-324. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399>
- BOUSSAGUET, L. (2020). *Les politiques publiques*. Que sais-je ?
- BOUSSAGUET, L., JACQUOT, S., & RAVINET, P. (2019). *Dictionnaire des politiques publiques*. 5e édition entièrement revue et corrigée (T. 5e éd.). Presses de Sciences Po. <https://www.cairn.info/dictionnaire-des-politiques-publiques--9782724625110.htm>
- CARPENTER, W. S. (1936). Politics : who gets what, when, how. by harold d. lasswell. (new york : whittlesey house. 1936. pp. ix, 264.) *Am Polit Sci Rev*, 30(6), 1174-1176. <https://doi.org/10.2307/1948299>
- CHEN, L., CHEN, P., & LIN, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education : A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- COLLIN, S., & MARCEAU, E. (2021). L'intelligence artificielle en éducation : enjeux de justice. *Formation-profession*, 29(2), 1. <https://doi.org/10.18162/fp.2021.a230>
- DAVALLON, J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. *Hermès*, n° 38(1), 30. <https://doi.org/10.4267/2042/9421>
- des COMPTES, C. (2023). *Comparaison de 10 Strategies Nationales En Intelligence Artificielle*. Cour des Comptes. France. Récupérée 25 mai 2023, à partir de <https://www.ccomptes.fr/system/files/2023-04/20230403-comparaison-strategies-nationales-strategie-nationale-recherche-intelligence-artificielle.pdf>
- DESOUZA, G. S. D. a. K. C. (2022, février 3). *How the u.s. can dominate in the race to national ai supremacy*. Brookings. Récupérée 4 juin 2023, à partir de <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2022/02/03/how-the-u-s-can-dominate-in-the-race-to-national-ai-supremacy/>

- DUTTON, T. (2018). *An overview of national ai strategies*. Politics + AI. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd>
- FOSCO WAMBA, S., BAWACK, R. E., GUTHRIE, C., QUEIROZ, M. M., & CARILLO, K. D. A. (2021). Are we preparing for a good ai society? a bibliometric review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 164, 120482. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120482>
- HOARAU, D., LEBLANC, P., & MICHEL, P. (2021). Comment faire une revue non systématique de la littérature? *Risques & Qualités*, 47-49. Récupérée 4 avril 2022, à partir de <https://www.hygienes.net/boutique/risques-qualite/comment-faire-une-revue-non-systematique-de-la-litterature/>
- JACOB, S., & LAWARÉE, J. (2022). *Les mesures publiques dans les strategies gouvernementales en matière d'intelligence artificielle : une perspective internationale*. Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et numérique. Québec, Canada. Récupérée 20 mars 2022, à partir de <https://www.docdroid.com/kI3bJmo/mesures-publiques-dans-strategies-gouvernementales-ia-obiva-202202-pdf>
- KARSENTI, T. (2018). Intelligence artificielle en éducation : L'urgence de préparer les futurs enseignants aujourd'hui pour l'école de demain? *Formation-profession*, 26(3), 112. <https://doi.org/10.18162/fp.2018.a159>
- KARSENTI, T., PARENT, S., CUERRIER, M., KAGORORA, F., & KERBRAT, N. (2020). Développement d'une cartographie dynamique de l'intelligence artificielle (IA) en éducation. *Formation-profession*, 28(2), 124. <https://doi.org/10.18162/fp.2020.a207>
- KOHLER, D., & WEISZ, J.-D. (2016). Industrie 4.0 : comment caractériser cette quatrième révolution industrielle et ses enjeux? *Annales des Mines - Réalités industrielles*, Novembre 2016(4), 51. <https://doi.org/10.3917/rindu1.164.0051>
- KOHLER, D., & WEISZ, J.-D. (2018). Industrie 4.0, une révolution industrielle et sociétale. *Futuribles*, N° 424(3), 47. <https://doi.org/10.3917/futur.424.0047>
- KUNG, J. (2020). *L'ère de l'IA : Rapport sur les stratégies nationales et régionales en matière d'IA, Deuxième édition (N° 2)*. CIFAR. Canada. <https://cifar.ca/wp-content/uploads/2020/11/l-ere-de-l-ia-deuxieme-edition-f.pdf>
- LEBART, L., PEYRAT-GUILLARD, D., GAUZENTE, C., & ROJOT, J. (2007). *Analyse statistique de données textuelles en sciences de gestion : concepts, méthodes et applications*. EMS  
OCLC : 963488030.

- LEBART, L., PINCEMIN, B., & POUDAT, C. (2019). *Analyse Des Données Textuelles* (T. 11). Presses de l'Université du Québec. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02416659>
- LIBRARY, C. U. (2019). *Systematicreview\_decisiontreemethodologies.pdf*. Cornell University Library. Récupérée 12 mai 2022, à partir de <https://cornell.app.box.com/s/tfgvuicvsn9s58g7c0akxh0cmcuifbbo/file/573873815952>
- MAILLARD, J. de, & KÜBLER, D. (2015). *Analyser les politiques publiques* (2e édition). Presses universitaires de Grenoble.
- MAYAFFRE, D. (2014). Plaidoyer En Faveur de l'Analyse de Données Co(n)Textuelles. Parcours Cooccurrentiels Dans Le Discours Présidentiel Français (1958-2014). In I.-S. NOUVELLE (Éd.), *JADT 2014* (p. 15-32). Emilie Née; Jean-Michel Daube; Mathieu Valette; Serge Fleury. Récupérée 30 juillet 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01181337>
- MÉNY, Y. ( ) A. du texte, & THOENIG, J.-C. ( ) A. du texte. (1989). *Politiques publiques / Yves Mény, Jean-Claude Thoenig*. Récupérée 19 octobre 2021, à partir de <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k48068752>
- MIAO, F., & HOLMES, W. (2021). *International forum on ai and the futures of education, developing competencies for the ai era, 7-8 december 2020 : synthesis report - unesco bibliothèque numérique*. Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>
- MIAO, F., WAYNE HOLMES, RONGHUAI, H., & HUI, Z. (2021). *AI and Education : Guidance for Policy-Makers - UNESCO Bibliothèque Numérique*. UNESCO. Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- MULGAN, G. (2009). *The Art of Public Strategy : Mobilizing Power and Knowledge for the Common Good*. Oxford University Press  
OCLC : ocn230194712.
- MULLER, P. (2000). L'analyse cognitive des politiques publiques : vers une sociologie politique de l'action publique. *Revue française de science politique*, 50(2), 189-208. <https://doi.org/10.3406/rfsp.2000.395464>
- MULLER, P. (2018). *Les politiques publiques* (12e édition). Presses Universitaires de France.
- NICKI, J. (2007). *Guidelines for systematic reviews in health promotion and public health interventions* (Melbourne University). Melbourne University.
- NSTC. (2016). *Preparing for the future of ai*. Executive Office of the President National Science et Technology Council. Etats-Unis. Récupérée 9 février 2020, à partir de [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)

- NYECK, C. (2014). *Politique publique*. Presses universitaires de Grenoble. Récupérée 25 octobre 2021, à partir de <https://www.cairn.info/dictionnaire-d-administration-publique--9782706121371-page-384.htm>  
Bibliographie\_available : 0 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 0
- OBVIA. (s. d.). *Cartographie IA – ACCUEIL*. Récupérée 16 février 2021, à partir de <https://cartographieia.ca/fr>
- OCDE. (2019). *Les grandes mutations qui transforment l'éducation 2019*. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-fr](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-fr)
- OECD. (2019). *Trends shaping education 2019*. OECD. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-en](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-en)
- OECD. (2021). *State of implementation of the oecd ai principles : insights from national ai policies* (OECD Digital Economy Papers N° 311). <https://doi.org/10.1787/1cd40c44-en>
- OECD. (2022). *Trends Shaping Education 2022*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/6ae8771a-en>
- OECD Legal Instruments. (2019). Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- PEDRÓ, F., SUBOSA, M., RIVAS, A., & VALVERDE, P. (2019). *Artificial intelligence in education : challanges and opportunities for sustainable development*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994.locale=fr>
- RATINAUD, P., & MARCHAND, P. (2015). Des mondes lexicaux aux représentations sociales. Une première approche des thématiques dans les débats à l'Assemblée nationale (1998-2014). *Mots. Les langages du politique*, (108), 57-77. <https://doi.org/10.4000/mots.22006>
- ROTH, S. (2022). *Research guides : systematic reviews & other review types : systematic review service*. Temple University Libraries. Récupérée 28 avril 2022, à partir de <https://guides.temple.edu/systematicreviews/systematicreviewservice>  
[https://www.library.cornell.edu/sites/default/files/SystematicReview\\_DecisionTreeMethodol](https://www.library.cornell.edu/sites/default/files/SystematicReview_DecisionTreeMethodol)
- SALAS-PILCO, S. Z. (2021). Comparison of national artificial intelligence (ai) : strategic policies and priorities. In T. KESKIN & R. D. KIGGINS (Éd.), *Towards an international political economy of artificial intelligence* (p. 195-217). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74420-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74420-5_9)
- SCHLEICHER, A. (2020a). *Future proof? four scenarios for the future of schooling*. OECD Education et Skills Today. Récupérée 30 septembre 2020, à partir de <https://oecdedutoday.com/future-proof-four-scenarios-future-schooling/>
- SCHLEICHER, A. (2020b). The impact of covid-19 on education - insights from education at a glance 2020. <https://doi.org/10.1787/eag-data-en>

- TAN, O. S., & CHUA, J. J. E. (2022). Science, Social Responsibility, and Education : The Experience of Singapore During the COVID-19 Pandemic. In F. M. REIMERS (Éd.), *Primary and Secondary Education During Covid-19 : Disruptions to Educational Opportunity During a Pandemic* (p. 263-281). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4_10)
- TOURNAY, V. (2020b). *L'intelligence artificielle : les enjeux politiques de l'amélioration des capacités humaines*. Ellipses.
- UNESCO. (2015). *Déclaration de qingdao - conférence internationale sur les tic et l'Éducation post-2015*. UNESCO. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://fr.unesco.org/news/declaration-qingdao-conference-internationale-tic-education-post-2015>
- UNESCO. (2018). *Référentiel UNESCO de Compétences TIC Pour Les Enseignants - UNESCO Bibliothèque Numérique*. Récupérée 4 juin 2023, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368966>
- UNESCO. (2019a). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education - UNESCO Digital Library*. Récupérée 14 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303?posInSet=3&queryId=N-EXPLORE-ee879e07-d1a1-4410-bea9-8fad31d8a9eb>
- UNESCO. (2019b). *International conference on artificial intelligence and education, planning education in the ai era : lead the leap : final report - unesco bibliothèque numérique*. Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- UNESCO. (2019c). *Le tout premier consensus sur l'intelligence artificielle et l'éducation publié par l'UNESCO*. UNESCO. Récupérée 9 février 2020, à partir de <https://fr.unesco.org/news/premier-consensus-lintelligence-artificielle-leducation-publie-lunesco>
- UNESCO (Éd.). (2015). *Repenser l'éducation : vers un bien commun mondial ?* Unesco.
- UNIVERSITY, S. (2016). *2016 report | one hundred year study on artificial intelligence (ai100)*. Stanford University. Récupérée 20 août 2020, à partir de <https://ai100.stanford.edu/2016-report>
- VILLANI, C. (2018). *Donner Un Sens à l'intelligence Artificielle*. Récupérée 13 août 2020, à partir de [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089\\_Rapport\\_Villani\\_accessible.pdf](https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf)
- VILLANI, C. (2019). Les enjeux politiques de l'intelligence artificielle. *Pouvoirs*, 170(3), 5-18. <https://doi.org/10.3917/pouv.170.0005>
- VILLANUEVA, C. (2003). *Education management information system (emis) and the formulation of education for all (efa) : plan of action, 2002-2015; 2003 - 156818engo.pdf* (document de programme et de réunion). UNESCO et Ministry of Education of Tajikistan. Récupérée 11 avril 2022, à partir

de [https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef\\_0000156818&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach\\_import\\_a7c32b31-92da-4457-979b-4ea7774559fd%3F\\_%3D156818engo.pdf&locale=fr&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000156818/PDF/156818engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A98%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D](https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000156818&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_a7c32b31-92da-4457-979b-4ea7774559fd%3F_%3D156818engo.pdf&locale=fr&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000156818/PDF/156818engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A98%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D)

WALKER, M. (2005). Amartya sen's capability approach and education. *Educational Action Research*, 13(1), 103-110. <https://doi.org/10.1080/09650790500200279>



## CHAPITRE 3

---

### Cadre théorique

---

#### Sommaire du présent chapitre

---

<b>3.1</b>	<b>La notion de gouvernance</b>	<b>112</b>
<b>3.2</b>	<b>L'approche du New Public Management (NPM)</b>	<b>113</b>
<b>3.3</b>	<b>Diffusion de l'innovation</b>	<b>115</b>
3.3.1	L'innovation . . . . .	115
3.3.2	Science-Fiction et innovation . . . . .	117
<b>3.4</b>	<b>La décision</b>	<b>118</b>
<b>3.5</b>	<b>Les artefacts</b>	<b>120</b>
3.5.1	Une approche historique . . . . .	120
<b>3.6</b>	<b>L'approche de Pierre Rabardel de 1995</b>	<b>122</b>
<b>3.7</b>	<b>Algorithme et boîte noire</b>	<b>125</b>
<b>3.8</b>	<b>La notion d'usage</b>	<b>125</b>
3.8.1	L'étude des usages chez Lheureux 2009 . . . . .	125
<b>3.9</b>	<b>De l'acceptation à l'appropriation</b>	<b>126</b>
3.9.1	Les modèles TRA et TCP . . . . .	127

3.9.2 Les modèles TAM . . . . .	128
3.9.3 Les extensions du TAM . . . . .	130
<b>3.10 Le modèle des 4 A adapté</b>	<b>133</b>
3.10.1 L'acceptabilité en situation réelle . . . . .	135
3.10.2 Conclusion avant de formaliser la question de recherche . . . . .	136
<b>3.11 Question de recherche</b>	<b>136</b>

---

### 3.1 La notion de gouvernance

La gouvernance est un terme polysémique nous dit Catherine Baron dans son article de 2003 (BARON, 2003). En effet pour cette auteure, cette polysémie rend difficile une définition unique et stabilisée de la gouvernance. Elle nous propose un détour par l'étymologie du terme puisque « gouvernance » vient du latin « *gubernare* », ce qui signifie gouverner, piloter un navire. Il s'agit donc de l'art ou de la manière de gouverner, en favorisant un mode de gestion des affaires original dans un environnement marqué par une pluralité d'acteurs (une firme, un État, une collectivité locale, une organisation non gouvernementale, une association ou une instance internationale) qui disposent, chacun à des degrés divers et de façon plus ou moins formelle, d'un pouvoir de décision. Ainsi, nous explique-t-elle, la question du pouvoir et des liens avec l'économie est au cœur des réflexions qui alimente les débats sur la notion de gouvernance. « la décentralisation dès le début des années 1980 s'est accompagnée de réformes qui ont impulsé de nouvelles formes de gestion, notamment dans le domaine urbain ou la redéfinition des missions de services publics ». Nous le verrons dans le chapitre suivant, mais les lois de décentralisation ont eu un impact sur la gouvernance des établissements publics locaux d'enseignement. Toujours selon (*ibid.*), dans de nombreux travaux (notamment ceux coordonnés par une instance telle que la Banque mondiale), la gouvernance est un concept qui évacue le politique (*politics*) et les conflits, la référence à la politique (*policy*) étant prépondérante. Le terme de gouvernance vise la prise en compte des interactions entre les dynamiques transnationales, les logiques nationales et les initiatives locales, tout

en considérant la porosité croissante des frontières entre les sphères du public et du privé. Enfin, la gouvernance renvoie à un nouveau modèle d'exercice du pouvoir en société. Elle implique une visée de participation publique et une vision décentrée du pouvoir, celui-ci n'étant plus la prérogative du seul État de droit. C'est le pouvoir en réseau, distribué comme l'est l'information. Nous ne développerons pas dans cette thèse la gouvernance de l'information et son importance (AKOKA et COMYN-WATTIAU, 2019). Alain Létourneau (LÉTOURNEAU, 2009) cite Gilles Paquet et sa définition de la gouvernance « la gouvernance c'est la coordination efficace quand pouvoir, ressources et information sont vastement distribués ». Toujours selon Létourneau, les théoriciens de la gouvernance ont souligné l'intérêt d'une gestion similaire à ce qui se produit dans l'entreprise privée, ceci dans le contexte d'une critique des bureaucraties. Une approche managériale, comme le **New Public Management, soit le nouveau management public (NPM)**, tente d'avoir une meilleure organisation, de meilleurs contrôles et de meilleurs résultats, c'est l'ère des gestionnaires vus comme plus efficaces.

## 3.2 L'approche du New Public Management (NPM)

Le New Public Management est né au début des années 1980 au Royaume-Uni. Pour PESQUEUX (PESQUEUX, 2020) « même si l'expression de "management public" est beaucoup employée, elle demeure imprécise. En outre, elle est sujette à confusion entre ce qui relève de la "gestion publique" et ce qui relève du "pilotage" ». A. Bartoli, citée par Pesqueux, étudie les tâches des fonctionnaires eu égard aux logiques actuelles, marquant ainsi une nette démarcation entre management et gestion.

L'idée principale du **NPM** est que le secteur public, organisé selon les principes de la bureaucratie wébérienne, est inefficace, rigide, coûteux, non innovant, centré sur son propre développement (effet Léviathan), et ayant une hiérarchie trop centralisée, et qu'il est donc souhaitable de transposer dans le secteur public les méthodes de gestion du secteur privé. Ainsi, à la rigidité d'une administration bureaucratique centralisée, focalisée sur son propre développement, le NPM oppose un secteur public reposant sur les trois E « Économie, Efficacité, Efficience », capables de répondre à moindre coût aux attentes des citoyens, désormais de-

venus des clients (AMAR et BERTHIER, 2007). En d'autres termes, le NPM est à l'opposé de la vision de Max Weber pour lequel la « bureaucratie », véritable **idéal type** (WEBER, 2008), est la condition même de l'efficacité par sa dimension rationaliste.

Concrètement, le NPM impose la mise en place de nouveaux instruments de pilotage et de supervision des activités des services publics dorénavant orientés sur l'efficacité et la performance. Parmi ceux-ci, la contractualisation des relations entre le principal (l'autorité politique) et l'agent (agence d'exécution). Le NPM pousse l'État à s'interroger sur son rôle et ses missions, celles qu'il doit assurer, celles qu'il peut déléguer ou confier à des agences ou des entreprises privées et celles qu'il peut organiser en partenariat avec le secteur privé (AMAR et BERTHIER, 2007, p. 4-5). Ainsi, un EPLE peut avoir recours à des prestataires privés tout comme les administrations centrales. Le NPM n'a pas pour objectif la disparition du service public mais son perfectionnement.

Par conséquent, se dessine une ère post-Nouvelle Gestion Publique (NGP) au regard de la « transformation numérique » des administrations (e-administration) où la question de l'efficacité ne se pose plus et dont les catégories sont en décalage avec celles de la NGP et induisent une relecture de la gouvernance publique. Il en va de même pour les pressions environnementales. Ces deux évolutions conduisent à mettre en avant la question des impacts (remise en cause de la centration sur l'efficacité) tant sur le plan idéologique que sur celui des indicateurs. Au sens de « l'idéal type wébérien », la bureaucratie est constitutive de rationalité instrumentale. Le NPM conduit enfin à la mise en œuvre d'une gouvernance qui instaure une « autonomie de fonctionnement » de l'administration en cohérence avec la notion de service (visé et rendu), d'où le fait que l'existence d'organisations publiques efficaces (au regard de l'usage des ressources) puisse être utilisée comme critère de validation démocratique. Les dispositifs du NPM ont pour finalité la recherche d'amélioration de la performance publique au travers de cinq axes : la planification stratégique, le management participatif, le management de la qualité, l'introduction des **Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)** et le contrôle de gestion.

L'usage systématique des TIC qui vient poser la question de la participation des fonctionnaires à la conception, au choix et à l'usage des outils correspon-

dants, compte tenu de l'existence d'une industrie logicielle et informatique et de l'importance (en volume et en valeur) de la commande publique. Il vient aussi poser la question de la croyance en la performance de ce type d'outil pour accroître la qualité du service et développer une image « positive ». La question de l'efficacité est également aujourd'hui ailleurs avec ce qu'il est convenu de qualifier de « transformation numérique », qui vaut aussi pour les services publics et qui pose alors une autre question que celle de l'efficacité qui est celle de l'accessibilité des usages du numérique aux « usagers – citoyens » avec la notion de literacy<sup>1</sup>.

Dans le contexte de notre étude, la nécessaire montée en compétences des chefs d'établissement en littératie numérique est un enjeu qui va bien au-delà de la simple maîtrise d'un logiciel d'emploi du temps. Ainsi, ces compétences sont mises au service de l'intérêt général dans le cadre d'une mission d'intérêt public (BREST, 2011) que nous détaillerons dans le chapitre suivant. De plus, la mise en œuvre de la réforme du lycée d'un point de vue organisation du temps scolaire n'a été possible qu'avec l'appui du logiciel d'emploi du temps comme l'explique Gilles Braun<sup>2</sup> dans le chapitre dédié au numérique dans l'établissement, et la mise en œuvre du **règlement général de la protection des données (RGPD)**, n'a été possible que par le logiciel d'emploi du temps dans le livre de référence des personnels de direction (COLLECTIF, 2020, p. 237).

## 3.3 Diffusion de l'innovation

### 3.3.1 L'innovation

Joseph Schumpeter était un économiste autrichien (1883-1950) qui a théorisé la destruction créatrice. Selon Christian Deblock (DEBLOCK, 2012), Schumpeter propose dans son ouvrage de référence un schéma aussi élégant que précis d'un capitalisme en mouvement, avec ses ruptures et ses continuités, ses phases

---

1. Literacy ou littératie est définie par l'OCDE comme l'aptitude à comprendre et utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités.

2. Ancien délégué à la protection des données du ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse et du ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche

successives d'expansion et de récession, et bien entendu ce qui l'impulse : l'innovation. Sur sa vision du capitalisme, l'auteur nous dit que Schumpeter en avait une vision en trois temps. « Premièrement, le capitalisme est un processus, qui trouve dans sa dynamique interne les sources de son renouvellement et sa transformation. Deuxièmement, le capitalisme est un modèle social qui non seulement a apporté le progrès matériel, mais aussi façonné notre civilisation. Et troisièmement, le capitalisme ne peut se développer sans un environnement institutionnel et culturel favorable qui le pousse à se renouveler sans cesse tout en lui conférant une permanence et une profondeur historiques. » Pour Schumpeter, le développement est un processus en trois temps :

- le premier, celui de la nouveauté (innovation) ;
- le second, celui du bouleversement ;
- et le troisième, celui de la recomposition du système économique.

L'innovation est la recherche constante d'amélioration de l'existant, que ce soit un produit, un service ou une organisation et vise à obtenir un avantage compétitif en réponse aux besoins du marché et à la stratégie d'entreprise. Elle se distingue de l'invention ou encore appelée découverte par cette mise en œuvre immédiate. Pour Jeremy Rifkin, l'Internet, l'open data ou encore l'économie collaborative conduisent à la troisième révolution industrielle (Noé, 2013) et au coût marginal zéro (SALLIOU, 2015) et (DAVID, 2016). Le manuel d'Oslo, publié par l'OCDE (OCDE et STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2005, décembre 16), propose la définition suivante de ce qu'est pour lui une innovation : une innovation est la mise en œuvre (*implementation*) d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé (de production) nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques d'une entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. Peter Drucker, pour ne citer que lui, distingue sept sources d'innovation qui sont accompagnées d'un processus managérial (DAMON, 2016). Le sujet de l'innovation est inépuisable ou presque et n'est pas l'objet de notre recherche, aussi nous concluons cette partie par l'apport de Everett Rogers (sociologue, 1931-2004) et sa théorie de la diffusion des innovations (*Diffusion of innovations* (1963)) avec sa célèbre courbe en S ou courbe de diffusion qui décrit le niveau d'adoption d'un bien ou service par rapport à une population

de référence. Ce modèle s'appuie sur la diffusion de l'information que nous ne développerons pas ici (AKOKA et COMYN-WATTIAU, 2019). Si les travaux d'Everett Rogers sont largement diffusés, Boullier nous dit aussi que :

La courbe en S représente donc avant tout le changement d'état de la population qui s'équipe massivement de téléviseurs ou de smartphones, ce qui la constitue non pas en une foule de consommateurs ou simplement en un empilement de segments de clientèle mais parfois en une civilisation basculant dans un nouvel état culturel, tant certaines innovations affectent profondément les relations entre tous les membres de ces sociétés (BOULLIER, 2023).

Ainsi, nous pouvons faire un parallèle avec l'intelligence artificielle qui modifie la société avec comme nous l'avons vu dans le chapitre un, ses craintes et ses espoirs.

### 3.3.2 Science-Fiction et innovation

Il existe des liens entre la science fiction d'une part et l'innovation d'autre part. Dans son article (MICHAUD, 2017) aborde la pluralité des usages de la science-fiction dans les centres de recherche et développement. Ainsi nous dit-il, l'utilisation de fictions par la prospective se pose de plus en plus souvent dans certaines institutions publiques, mais aussi dans les entreprises qui emploient de temps en temps des auteurs de science-fiction pour collaborer à des projets. En effet, la science fiction est une littérature contenant des innovations technologiques potentiellement réalisables et donc il est intéressant pour les firmes de détecter les innovations fonctionnelles susceptibles de se concrétiser et de les soumettre aux ingénieurs. Aujourd'hui, les casques de réalité virtuelle ne sont plus l'apanage des joueurs de jeux vidéos mais des objets utilisés dans certaines formations pour immerger le stagiaire dans un environnement réel sans l'exposer aux dangers. Ainsi, les représentations imaginaires du futur par la science-fiction tendent à devenir des innovations ou des pratiques, comme par exemple la justice prédictive mise en scène dans le film *Minority Report* (SPIELBERG, 2002, octobre 2).

Le *branding* (marquage) exposé par Naomi Klein (KLEIN, 2015, mars 18, p. 30)

est la création par les multinationales d'une identité commerciale nommée, emballée et annoncée d'une manière distinctive. Sans le démontrer nous pouvons supposer que cette notion se diffuse largement dans la culture populaire. Si la science-fiction interroge le réel elle est aussi comme la science une expérience de pensée. Toutefois, elle est parfois en dehors des réalités scientifiques (exemples des vaisseaux voyageant plus vite que la lumière). C'est le rôle aussi de la prospective (LAVOIX, 2021) que de repérer les voies prometteuses et les failles (LEHOUCQ, 2017).

### 3.4 La décision

Décider c'est passer d'un état initial où il y a incertitude à un état final dans lequel l'incertitude se trouve diminuée pour permettre le choix d'une modalité d'action dans un ensemble de possibles. Selon les auteurs suivants, le décideur est amené à rechercher et traiter des informations, démarche cognitive du fait de leur caractère systématique :

d'emblée, les éléments disponibles se révèlent appartenir à deux registres : l'un quantitatif et l'autre sémantique. Le premier conduit à des évaluations numériques relatives à deux caractéristiques de la situation : le caractère probable de la réalisation de chacun des états possibles d'une part et l'intensité des conséquences qui s'y trouvent attachées d'autre part. Le second tient au fait que l'opérateur humain attribue d'emblée une valeur indicative ou une signification aux éléments d'information présents dans le contexte en se référant aussi bien à ses expériences passées qu'à ses attentes ou désirs. Il est donc illusoire de considérer que l'information puisse être neutre et que la décision résulterait d'un cumul d'éléments sans statut signifiant dont la seule fonction serait "d'arriver" sur un décideur passif qui les enregistrerait et les soupèserait à la façon d'une balance. La décision est une stratégie active polarisée, dirigée vers certains objectifs. Elle résulte donc d'opinions qu'il est indispensable de rendre explicites (CADET et DRACON, 1999, p. 10-11).

A partir de cette définition, il est possible d'élaborer deux grands types de stratégies : celles qui sont élaborées à partir de démarches formalisées et celles qui sont construites à partir de processus cognitifs.

Nous prenons à chaque instant de notre vie des décisions. Le chef d'établissement est représentant de l'état dans son établissement mais aussi pilote, décideur, manager, autrement dit pour chaque situation il doit prendre des décisions qui ne seront pas sans conséquence et il peut donc avoir besoin d'y réfléchir. La théorie de la décision répond au besoin de rationaliser les décisions. De même, pour expliquer ses choix, il a besoin d'analyser et de mesurer les conséquences et d'avoir à l'esprit la notion de l'intérêt général. Cette partie est un moment important lors de la préparation de la rentrée et dans la constitution des classes et des équipes pédagogiques. Il devra aussi prendre des décisions au moment où il réalisera l'emploi du temps. Autrement dit, quelle décision prendre dans le cadre d'une gestion rationnelle des ressources et des moyens pour organiser le temps scolaire avec une obligation de résultat ?

Robert Kast dans son ouvrage nous dit que :

L'étude des jeux a été le point de départ de la théorie des probabilités, donc, en partie, de la statistique, de la théorie de la décision individuelle, et, bien sûr, de la théorie des jeux. Cette dernière a connu un essor considérable depuis l'ouvrage de von Neumann et Morgenstern en 1944, formant ainsi une théorie en tant que telle ; elle est une branche des mathématiques appliquées. Bien que la théorie de l'utilité espérée ait été développée précisément pour cela, la représentation du comportement individuel a joué un rôle assez restreint en théorie des jeux jusqu'aux années quatre-vingt où l'étude de la rationalité dans les jeux lui a donné une nouvelle place (KAST, 2002).

Pour Max Weber, nos décisions suivent des heuristiques de décision. La théorie de la décision se trouve à l'intersection de nombreuses disciplines : économie, gestion, psychologie, statistique et mathématique. L'intérêt des mathématiciens pour la formalisation de l'incertitude et de la solution des jeux a été déterminant pour l'émergence de cette théorie et des outils qu'elle utilise. Un aperçu de l'histoire de la théorie est tracé dans le premier chapitre. Mais le besoin d'une

théorie du comportement rationnel pour les modèles de l'économie et de la gestion a été la raison de son succès et des développements qui continuent à voir le jour.

La théorie de l'utilité espérée est reprise dans les modèles d'acceptation que nous verrons dans une prochaine section.

## 3.5 Les artefacts

La définition de l'artefact n'est pas chose aisée néanmoins, nous avons retenu les travaux de Anne-Françoise Garçon dans son approche historique.

### 3.5.1 Une approche historique

Anne-françoise Garçon (GARÇON, 2022) situe son approche historique entre 1970 et 2020. Elle nous présente dans un premier temps la définition de Pierre Rabardel qui sera l'objet de notre section suivante et pour qui l'artefact inclut des objets symboliques au-delà des objets matériels. définition des années 1970 :

Dans son acception courante, le terme « artefact » est un descripteur. Il désigne tout objet, processus ou effet produit par l'être humain, quelle que soit son utilité. Dans le langage de l'expérimentation scientifique, le terme sert aussi à désigner un résultat ou un fait produit non par ce qui est expérimenté, mais par ce qui expérimente, dispositif ou procédure. Trois auteurs ont contribué à l'inflexion sémantique qui se produit essentiellement dans les années 1970 : Herbert A. Simon, Lev Vygotsky et Marx Wartofsky (*ibid.*).

Ainsi, pour Herbert A. Simon l'artefact est une interface, alors que pour Lev Vygotsky c'est un médiateur cognitif et enfin pour Marx Wartofsky il s'agit de formes du processus artefactuel. L'objet de cette thèse n'est pas de développer les différentes approches mais bien de préciser que l'artefact est bien plus qu'un simple objet technique. Il est pensé par l'humain pour agir et donc on s'éloigne de l'objet pour penser processus.

Ainsi, toujours selon Garçon, les différents chercheurs de la décennie 1985-1995 qui travaillent sur les produits de l'activité humaine, définissent les arte-

facts comme :

définir comme « artefacts » plutôt que comme « objets techniques », de manière à pouvoir appréhender simultanément les « objets et systèmes matériels » et les « objets et systèmes symboliques » qui les environnent et/ou les spécifient. Et cela, que ces chercheurs et praticiens se placent dans un cadre épistémologique « classique » (M. Bunge) ou dans un cadre « cognitiviste » (P. Rabardel). Cette émergence de l'artefact, en tant que notion opérationnelle, pour saisir et travailler la dualité matérielle et symbolique des productions « techniques » humaines, signe un tournant paradigmatique. Aujourd'hui, on parle d'un artefact comme « d'un objet matériel et informationnel » (Vandangeon-Derumez et al. 2019)([ibid.](#)).

et toujours selon

Parler de « technicité » renvoie à la capacité des êtres vivants à élaborer des dispositifs techniques, les modes opératoires matériels et immatériels, mis en œuvre, consciemment ou non, pour se maintenir en vie et prospérer. La théorie scientifique de l'information (paradigme cybernétique) couplée à la double définition de la calculabilité, par la machine (A.Turing), et par le lambda-calcul (A.Church), ont permis à la technicité humaine d'ouvrir de nouveaux domaines opératoires pour appréhender et gérer la complexité des systèmes naturels et anthropiques. Analogique, puis numérique, quantique dans le futur, l'ordinateur est au fondement de ces nouvelles technicités dont le champ d'action s'étend désormais du « méga » et « nano » ([ibid.](#)).

Aussi, en termes d'écologie numérique, le développement de l'artefact informatique a impliqué et implique encore :

- L'élaboration de nouveaux langages dans les trois ordres mathématiques, logiques, sémiotiques ;
- La conception de nouvelles formes d'écriture : algorithmique, numérique et computationnelle ;
- Le développement de nouvelles littératies.

En conclusion, nous retiendrons les propos de (QUINTON, [2007](#)) pour qui

l'artefact est un objet du faire : « Les artefacts sont ainsi des manifestations spécifiques de l'action de l'homme et de ses transformations du monde. Ils portent les tensions les plus créatrices comme les plus destructrices entre l'homme et ses environnements, mais permettent aussi de questionner la complexité actuelle des perméabilités pragmatiques entre l'ordre artificiel et l'ordre naturel ».

### 3.6 L'approche de Pierre Rabardel de 1995

G Simondon décrit l'outil et l'instrument comme des prolongements du corps. Il distingue l'outil, objet technique prolongeant le corps pour accomplir un geste, de l'instrument, outil prolongeant la perception. L'instrument permet de percevoir l'environnement et l'outil sert à agir sur cet environnement. Notre projet s'articule alors sur un instrument d'observation de sa pratique du design (BONTEMS, 2016).

L'approche de Rabardel s'oriente, elle, sur une théorie de l'activité instrumentale. Notre cadre théorique tient compte de l'approche de Rabardel telle qu'il la présente dans son article de 1995 (RABARDEL, 1995). Face à la profondeur du travail de l'auteur, nous ne retiendrons dans cette thèse que les éléments qui viendront appuyer notre travail. Ainsi pour cet auteur, les systèmes sont anthropotechniques, c'est à dire pensés, conçus en fonction d'un environnement humain. Développer un regard anthropotechnique, c'est conceptualiser l'association des hommes et des objets pour en comprendre les caractéristiques et propriétés pour les organiser au service des hommes. Pour Rabardel, il y a une mise en situation des activités avec instruments dans les champs sociaux et scientifiques. L'approche des techniques centrées sur l'homme implique que ce sont les processus d'utilisation qui doivent constituer l'objet de recherche et non l'artefact lui-même. Ainsi, les artefacts sont considérés en tant qu'instruments matériels ou symboliques. La connaissance est située au sens où elle est fortement associées, par le sujet, aux situations dans lesquelles il l'a construite et où il l'utilise. Ces situations sont à la fois dépendantes de l'histoire singulière du sujet et de celle de la société et de la culture dans lesquelles elle s'inscrit. Ainsi, sans le démontrer, nous pouvons faire l'hypothèse que le recours à des algorithmes d'IA est soumis à cette histoire singulière et de la culture dans laquelle le sujet

évolue. Pour Leplat, il y a deux tendances opposées pour le recours aux systèmes d'aide au travail :

- Le type outil prothèse, où l'outil prend la place de l'homme pour un certain nombre de tâches,
- La relation entre l'ordinateur et l'homme tend à devenir une relation de coopération, collaboration comme développée en sciences des interaction homme machine (*Human computer interaction, HCI*).

Selon, les tendances opposées qu'énonce l'auteur, nous pouvons penser à la classification en « 4D 4E » de Laurence Devillers (voir [1 page 6](#)) où la collaboration entre opérateur compétent aux ressources limitées d'une part et outil-instrument d'autre part, à notre algorithme d'aide à la décision pour organiser le temps scolaire qui s'inscrit dans cette tendance. Toujours selon Leplat, **l'intelligence artificielle se situe entre prothèse et instrument**. Rabardel développe un cadre théorique d'ensemble pour analyser la conceptualisation des activités avec instruments, où ce dernier est une entité formée d'un artefact et d'un schème. La notion d'artefact désigne toute chose ayant subi une transformation, même minime, d'origine humaine. Il a été conçu pour produire une classe d'effets et sa mise en œuvre dans des conditions prévues par les concepteurs. Nous le verrons par la suite, mais le logiciel d'emploi du temps est bien conçu pour répondre au besoin d'organiser le temps scolaire.

Au sujet de la notion d'instrument, les activités d'usage de l'objet ont un statut de minorité tandis que c'est le rapport de l'ingénieur, du concepteur à l'objet qui a un statut majorité. A ce titre, la pratique de l'utilisateur n'amène rien à la connaissance de l'objet technique. les processus instrumentalisation s'inscrivent dans un cycle parallèle au précédent : fonctions constitutives de l'artefact (définies par les concepteurs), fonctions constituées (par les utilisateurs), inscription de ces fonctions constituées dans une nouvelle génération d'artefacts (par les concepteurs). Dans le cadre d'une action avec instrument, deux problèmes principaux sont analysés :

- les effets structurants des artefacts sur l'activité,
- celui de leur transparence.

Les artefacts et les modes opératoires constituent des formes pré-organisées auxquelles les sujets sont confrontés dans leur activité instrumentée. Nous le

verrons par la suite avec l'importance du manuel de prise en main du logiciel d'emploi du temps.

La visibilité et la transparence des artefacts nous intéresse plus particulièrement avec la métaphore de la boîte noire et par opposition celle de la boîte de verre.

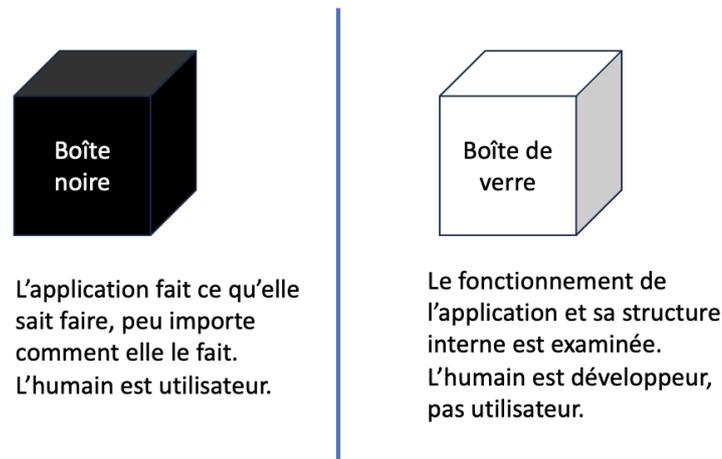


FIGURE 3.1 – Visibilité et transparence des artefacts

Commençons par la boîte de verre, où l'artefact doit être compréhensible pour l'utilisateur et à l'inverse, dans la boîte noire, l'artefact doit être le plus invisible possible pour ne pas être un obstacle pour l'activité du sujet. Il existe une troisième voie, celle de la transparence opérative en référence à la situation (modèle **SIA**) :

- la structure, le fonctionnement et le comportement de la machine elle-même : ce serait une transparence interne au sens où l'artefact donnerait à voir, ou même expliquerait les aspects de lui-même pertinents pour l'action du sujet ;
- l'objet sur lequel l'opérateur agit à l'aide de l'artefact, ses caractéristiques et ses propriétés tels qu'ils sont pris en compte par l'artefact et pertinents en fonction de l'action.

Dans notre présent travail de recherche nous n'irons pas plus en profondeur sur la métaphore de la boîte noire, même si la transparence opérationnelle ouvre des perspectives.

## 3.7 Algorithme et boîte noire

Un algorithme dans une boîte noire est un algorithme pour lequel un utilisateur ne peut simplement que proposer des données en entrée et observer les sorties qui sont à priori le résultat des entrées. c'est ce que nous supposons dans le cadre de l'activité instrumentée du chef d'établissement lorsqu'il organise le temps scolaire avec un algorithme d'intelligence artificielle. Néanmoins, comme nous l'avons vue dans le chapitre un, un algorithme peut tout à fait répondre par une valeur fixe ou aléatoire quelles que soient ses entrées.

Il faut ici comprendre la boîte noire au sens où l'utilisateur n'observe pas le code ou le système que l'algorithme utilise pour proposer ses sorties. Le domaine de l'IA explicable travaille à développer des algorithmes qui, bien que n'étant pas nécessairement une boîte de verre, peuvent être mieux compris par les humains. Le principe de transparence (explicabilité et traçabilité) est un sujet d'importance aujourd'hui face aux critiques des algorithmes et des craintes qu'ils suscitent (BARRAUD, 2017). Toutefois, nous n'ambitionnerons pas ici de répondre à la question faut-il comprendre les algorithmes pour leur faire confiance? Mais, nous soulignerons les recommandations française en matière de transparence des algorithmes publics (CHIGNARD, 2019).

## 3.8 La notion d'usage

Comme nous avons pu le voir dans les chapitres un et deux, l'intelligence artificielle bouleverse notre monde, avec des enjeux économiques sociaux et de formation pour ne citer que ces exemples.

### 3.8.1 L'étude des usages chez Lheureux 2009

Dans le domaine de l'utilisation des technologies, l'étude des usages nous disent (TERRADE et al., 2009) permet de disposer de modèles et de répondre aux deux questions suivantes :

- Qu'est-ce qui fait que nous utilisons une nouvelle technologie ou un nouveau procédé?

- Comment prédire l'utilisation qui sera faite d'une nouvelle technologie mise à disposition des utilisateurs ?

L'étude des usages peut être conduite à *priori* mais aussi à *posteriori*. Lheureux (2009) cité par (TERRADE et al., 2009), l'étude de l'usage peut renvoyer à trois moments distincts :

1. l'acceptabilité à priori,
2. l'acceptation,
3. l'appropriation.

Dans le cas de **l'acceptabilité à priori**, il est question de la représentation subjective de l'usage de la technologie, de l'utilisabilité perçue et des influences sociales. Dans la seconde situation, **l'acceptation** s'intéresse aux dimensions relatives à l'utilité et l'utilisabilité de la technologie et donc la prédiction de l'usage déclaré prend une grande importance. Dans la troisième situation, **l'appropriation**, l'utilisateur intègre la technologie dans son fonctionnement ordinaire. L'individu, disposant quotidiennement de la technologie l'utilisera dans son fonctionnement ordinaire mais on s'interrogera sur l'appropriation réelle d'une technologie.

Ainsi, il nous faut maintenant regarder les différents modèles proposés dans le cadre de l'acceptation et de l'appropriation du logiciel d'organisation du temps scolaire par les chefs d'établissement.

### 3.9 De l'acceptation à l'appropriation

En introduction de cette section nous citerons les réflexions de Dubois et Bobillier-Chaumon :

Les technologies de l'information et de la communication sont devenues depuis quelques années déjà des outils/partenaires désormais classiques, voire incontournables de l'activité humaine, qu'elles soient à vocation sociale, domestique ou professionnelle. Compte tenu de leur développement incessant se pose la question de leur acceptation par des publics et/ou utilisateurs très spécifiques (tant par leurs besoins, leurs projets, leurs capacités/incapacités). Pourquoi acceptons-nous certaines technologies, pourquoi en refusons-nous

d'autres? Derrière ces questions, il y a d'un point de vue psychologique : la nécessité de comprendre l'Homme dans ses rapports avec la technologie inscrite dans des situations toujours singulières (DUBOIS et BOBILLIER-CHAUMON, 2009).

Ce qui nous guide dans ce travail de thèse est effectivement la relation entre le chef d'établissement et l'algorithme d'aide à la décision basé sur l'intelligence artificielle pour réaliser les emplois du temps. Nous ne viseront pas ici l'exhaustivité des modèles mais une présentation des différents modèles qui conduisent au modèle que nous souhaitons retenir dans notre étude.

### 3.9.1 Les modèles TRA et TCP

L'acceptabilité est étudiée dès le début des années soixante par les auteurs en psychologie sociale pour prédire une intention d'usage. Deux modèles retiennent notre attention que nous présentons ci-dessous. Pour commencer la **Theory of Reasoned Action (TRA)** ou théorie de l'action raisonnée (TAR) proposé par Ajzen et Fishbein en 1980.

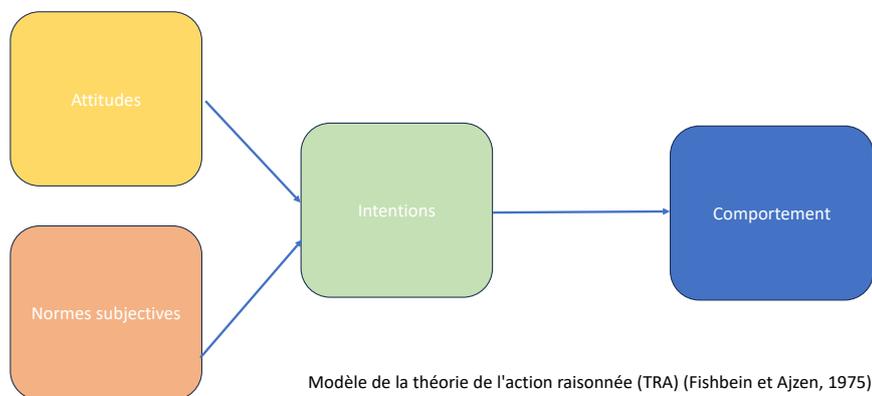


FIGURE 3.2 – Théorie de l'action raisonnée

Ce modèle de l'action raisonnée considère que le comportement d'un sujet peut être prédit par son intention comportementale qui est déterminée par les

attitudes. Ici c'est le contexte normatif et l'intention comportementale qui est introduite.

La **Theory of Planned Behavior (TPB)** théorie du comportement planifié proposée par Ajzen en 1985, reprend les éléments du TAR mais y ajoute le contrôle comportemental perçu. Il s'agit de prendre en compte le rôle des facteurs externes (facilitateurs ou inhibiteurs) et de la croyance des individus en leur efficacité potentielle.

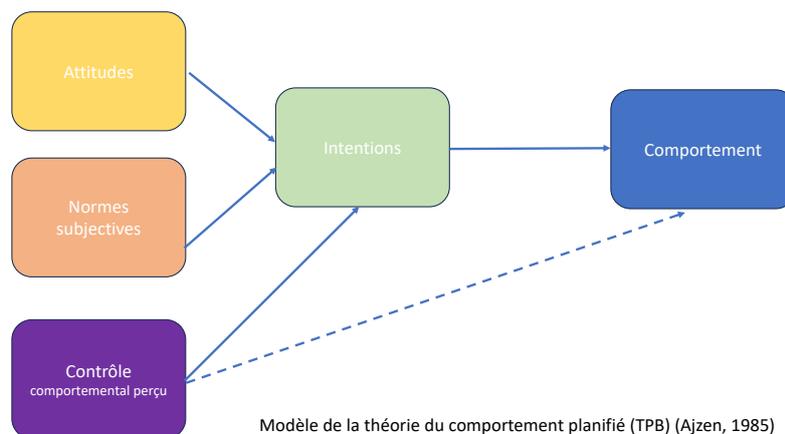


FIGURE 3.3 – Théorie du comportement planifié

Les auteurs DUBOIS et BOBILLIER-CHAUMON, 2009 nous disent que ces variables sont assez proches du sentiment d'autoefficacité chez Bandura. La théorie sociocognitive (Bandura, 1986) s'appuie sur le concept d'agentivité pour décrire la capacité des individus à exercer intentionnellement une influence sur le cours de leur vie et de leurs actions (CARRÉ, 2004).

### 3.9.2 Les modèles TAM

Le modèle **TAM** présenté par Davis est une référence issue de la psychosociale. Il prend appui sur la théorie de l'action raisonnée (TAR) de Fishbein et Ajzen (1975) et sur la théorie du comportement planifié (TCP) d'Azjen (1985).

## Le TAM

Le modèle de l'acceptation technologique (TAM) postule que l'acceptation d'une technologie de l'information et communication est influencée par deux facteurs :

1. l'utilité perçue,
2. la facilitation d'utilisation perçue.

schéma du TAM

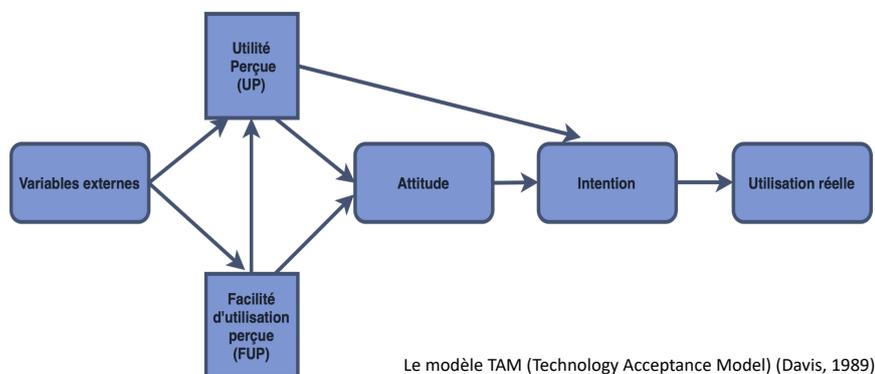


FIGURE 3.4 – Modèle de l'acceptation technologique

Le **TAM** présuppose que l'acceptation dépend de l'influence de deux caractères : utilité perçue et facilité d'utilisation. L'utilité perçue est le degré de croyance d'un individu dans le fait que l'utilisation d'un système améliorera ses performances. Par exemple, le logiciel d'emploi du temps permettra de réaliser des emplois du temps meilleurs qu'avec l'ancien système des fiche en « T » et du papier crayon. La facilité d'utilisation est le degré perçu d'utilisation sans efforts. **C'est l'utilité perçue qui est selon Davis le facteur prédictif le plus important dans l'intention d'utiliser** (MA et LIU, 2004).

## Les limites de l'acceptation

Si le modèle du TAM est souvent utilisé, validé, il fait aussi l'objet de critiques. Deux catégories de critiques ressortent. Les premières critiques portent sur la validation (limites méthodologiques) et les secondes sur les fondements (non prise en compte de la rétroaction sur l'usage). En conclusion, le modèle conçoit la technologie comme un objet isolé et éloigné de l'utilisateur. C'est pourquoi d'autres auteurs proposent d'autres approches comme facteurs (BRANGIER et al., 2009) et leur approche symbiotique qui repense les rapports Humain-Machine.

### 3.9.3 Les extensions du TAM

Par rapport au modèle original, des modifications sont apportées sur les variables impactantes les facilités d'utilisation perçue et l'utilité perçue en conservant la structure initiale. En 2000, Venkatesh avait identifiés les déterminants de la facilité d'utilisation en deux déterminants de l'intention que sont les ancrés (déterminants directs) et les ajustements (déterminants indirects) comme le montre le schéma suivant (3.5) :

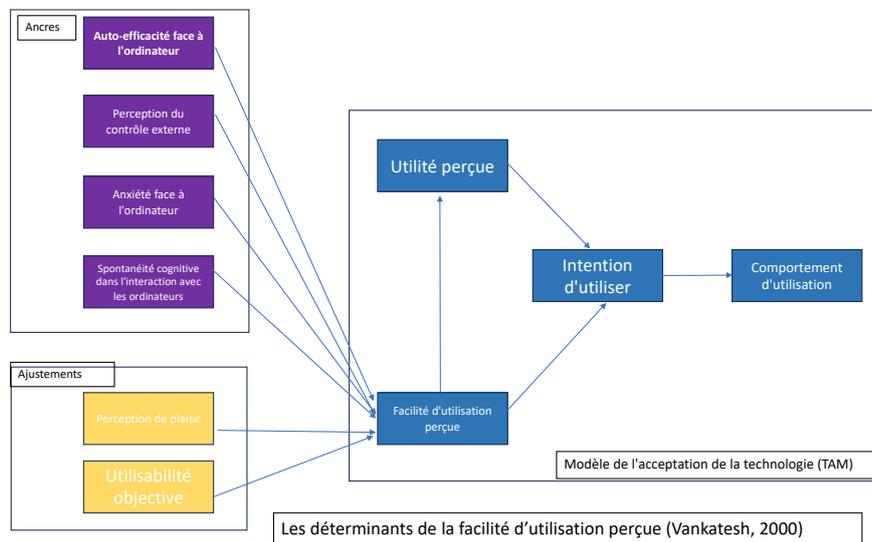


FIGURE 3.5 – Les ancrés et les ajustements

**TAM2 : Venkatesh, Davis 2000**

Les auteurs retirent la variable « Attitude » et postulent une relation directe entre facilité d'utilisation perçue et intention d'usage comme le montre le schéma ci-dessous (3.6) :

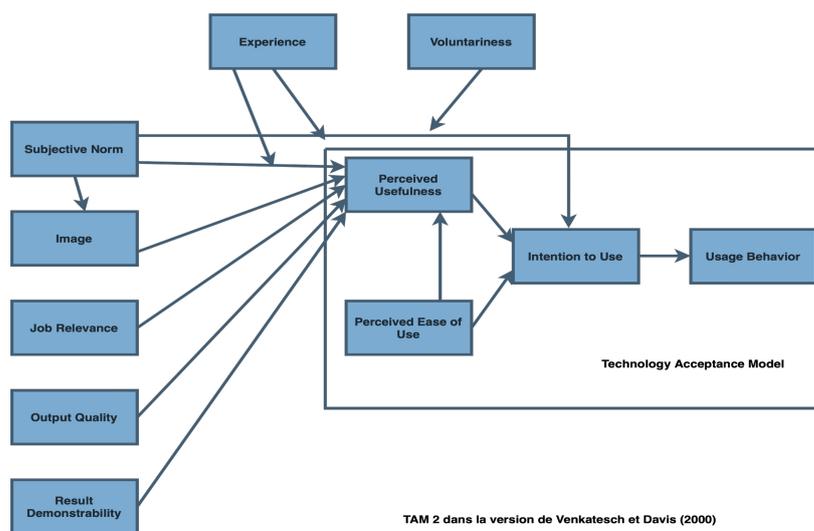


FIGURE 3.6 – Modèle d'acceptation technologique 2

**Modèle UTAUT de Venkatesh et al.**

Dans ce modèle ( figure 3.7 page suivante), la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie de Venkatesh en 2003, est un prolongement du modèle TAM, où l'auteur identifie les déterminants de la facilité d'utilisation perçue.

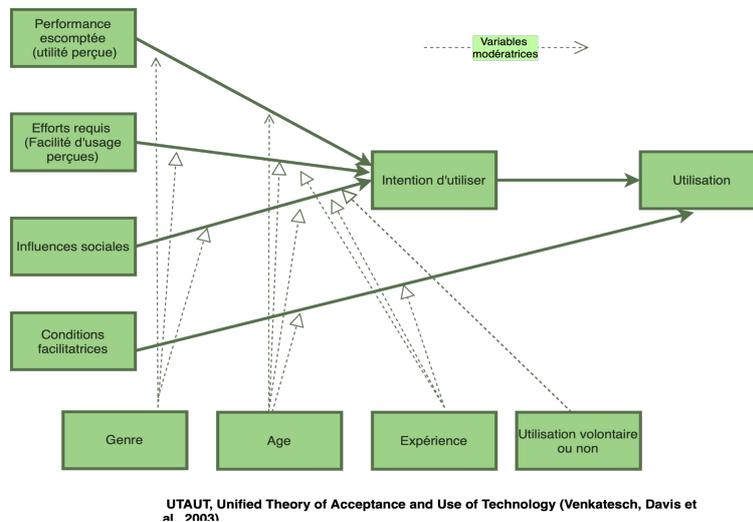


FIGURE 3.7 – UTAUT2003

Ce modèle intégrateur présente un fort pouvoir de prédiction sur l'intention. Le changement particulier avec les outils d'IA n'est pas seulement alimenté par la disponibilité d'une énorme quantité de données, mais aussi par un passage de l'aide à la décision à la prise de décision réelle. Avec les outils d'IA, le décideur humain - c'est-à-dire l'employé - pourrait donc être relégué à jouer un rôle secondaire ou n'avoir aucun rôle à jouer. Le modèle l'UTAUT a été utilisé comme base théorique sous-jacente, pour présenter un programme de recherche pour étudier l'adoption et l'utilisation des outils d'IA en OM, avec des implications pour l'adoption et l'utilisation plus larges des outils d'IA par les employés des organisations dans une étude détaillée dans cet article Il se présente avec des variables directes mais aussi des variables dites modératrices qui retiennent toutes notre attention sur la question de l'influence que ces variables pourraient avoir ou pas dans le cas d'une adoption du logiciel d'emploi du temps par les chefs d'établissement (VENKATESH, 2022).

### Modèle UTAUT de Venkatesh 2022

Le modèle de 2022 proposé par Venkatesh en 2022 tient compte des outils d'intelligence artificielle, notamment d'aide à la décision. Finalement, l'auteur

propose un nouvel « agenda de recherche » avec quatre directions, facteurs prédictifs de l'intention d'utilisation et de l'utilisation de la technologie :

- l'espérance de performance,
- l'espérance d'effort,
- l'influence sociale et
- les conditions de facilitation.

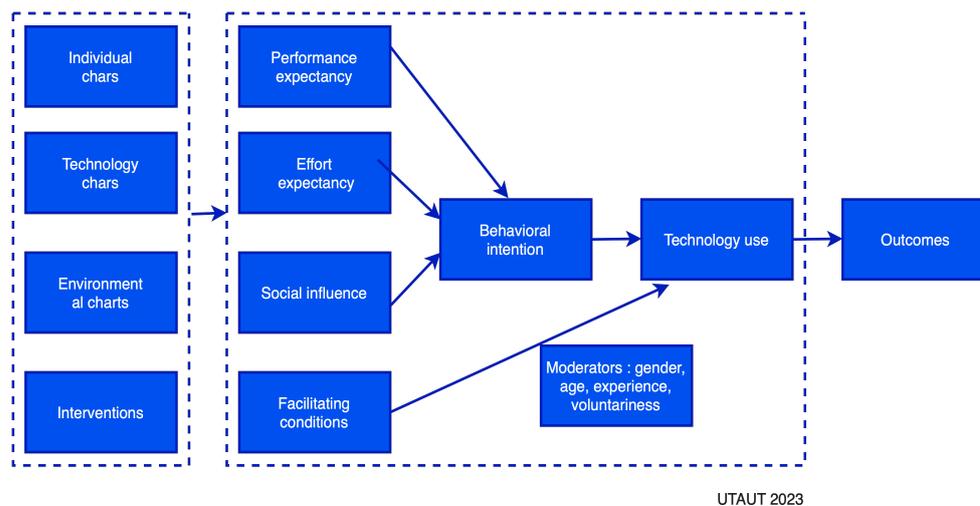


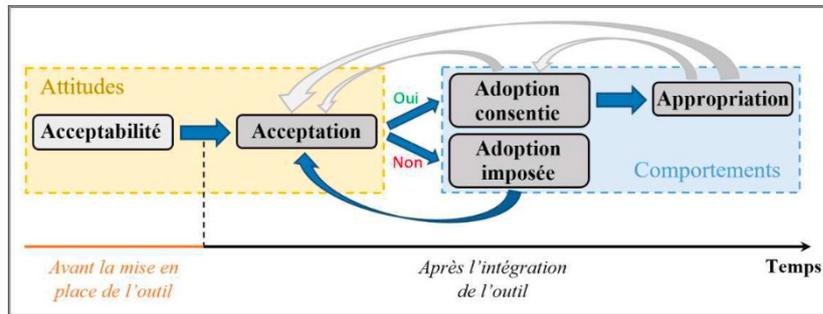
FIGURE 3.8 – UTAUT selon Venkatesh, 2023

### Conclusion sur ces modèles

Si l'ensemble de ces modèles sont éprouvés, ils ne répondent pas entièrement à notre questionnement sur la nature de la relation entre l'intelligence artificielle et le chef d'établissement en situation professionnelle instrumentée.

## 3.10 Le modèle des 4 A adapté

Le modèle dit des 4 A pour : **A**ccéptabilité, **A**ccéptation, **A**dooption, **A**ppropriation est présenté par ses auteurs dans un article de 2020 (BAUCHET et al., 2020a) et (BAUCHET et al., 2020b). Il se présente schématiquement comme suit (figure 3.9 page suivante) :



**Figure 2**  
Le Modèle des 4A adapté à un contexte d'intégration collective du numérique au sein d'une structure institutionnelle

FIGURE 3.9 – Modèle des 4 A adapté à un contexte d'intégration collective du numérique au sein d'une structure institutionnelle (BAUCHET et al., 2020b)

Le point de départ pour les auteurs est de comprendre l'écart entre ce qui est attendu à travers les décisions politiques et les réalités d'application sur le terrain. Dès l'introduction, nous voyons que le modèle questionne lui-aussi le lien entre décisions politiques et une réalité de terrain. De plus, les auteurs questionnent les différents dispositifs implantés dans les établissements scolaires. Ce modèle devient alors tout à fait applicable à notre propre terrain d'étude. Les auteurs présentent comme nous l'avons fait précédemment, les différents modèles qui évaluent l'acceptabilité et / ou l'acceptation ainsi que les intentions d'usage et ils en exposent les limites. Ainsi, nous expliquent-ils, le modèle « combine les attitudes et comportements, afin de détailler un processus général d'acceptation et d'intégration des outils numériques dans les pratiques professionnelles et individuelles ». Toutefois, nous observons que le modèle se présente dans un continuum avant et après l'intégration de l'outil, mais que la phase « pendant » n'est pas représentée. Nous faisons l'hypothèse que le pendant est représenté par la ligne verticale en pointillée. En effet, les usages s'observent sur un temps plus ou moins long et le pendant est un instant « t ».

Ce modèle retient toute notre attention pour les raisons suivantes :

- il rassemble les représentations et les usages effectifs,

- il distingue usage volontaire et usage prescrit,
- et surtout, il indique qu'un outil peut être non accepté mais utilisé malgré tout.

Dans ce contexte, les auteurs parlent de situation écologique, nous retiendrons établissement scolaire où les usages sont considérés comme volontaires si les attitudes et les représentations sont positives. On retrouve ici, la notion de représentation commune aux modèles présentés précédemment. Dans ce même environnement, si les usages sont considérés comme contraints ou prescrits, le dispositif n'est alors pas accepté au préalable et les croyances et les perceptions sont négatives.

Si les auteurs reconnaissent qu'un outil peut-être non-accepté mais utilisé malgré tout, ils affirment que pour qu'il y ait appropriation, il faut une adoption consentie. Ainsi, la boucle de rétroaction adoption-acceptation revêt une importance particulière dans le processus général. Dans notre situation de pratique professionnelle, les usagers n'ont pas toujours le choix d'utiliser ou non le logiciel installé mais ils ne peuvent pas accomplir leurs tâches sans le dispositif.

En conclusion, ce modèle retient toute notre attention car il présente l'acceptation comme un processus global qui s'ancre dans un continuum et surtout, dans un contexte d'intégration collective des outils numériques au sein d'une structure institutionnelle comme les établissements scolaires.

### 3.10.1 L'acceptabilité en situation réelle

L'appropriation comme processus social d'incorporation d'outils dans la vie personnelle de l'utilisateur qui se décrit comme « an entangled, cooperative process of searching, becoming aware, installing, configuring and learning how to use new tools ». Selon les auteurs (SAFIN et al., 2021), l'appropriation technologique recouvre trois dimensions complémentaires :

- une dimension comportementale avec une intégration dans la pratique. Les individus au contact de nouveaux outils définissent de nouveaux usages et réorganisent leurs schèmes d'action en réaction avec les situations réelles sur lesquelles l'instrument peut agir (ici on envisagera le cas où l'utilisateur utilise la méthode ré-rentrée),

- une dimension subjective : des préférences d'usage du nouveau dispositif, l'outil matériel devient un objet de narration ;
- une dimension transformatrice : (Rabardel) L'appropriation comme un processus social d'incorporation d'outils dans la vie personnelle des usagers, y compris par un processus de personnalisation.

### 3.10.2 Conclusion avant de formaliser la question de recherche

Le modèle des 4 A pour : **Acceptabilité, acceptation, adoption et appropriation** est le modèle que nous adopterons comme cadrage théorique final. Nous retenons ce modèle car il s'applique selon les auteurs à un contexte d'intégration institutionnelle avec la notion d'acceptation consentie et d'acceptation imposée. Ce qui nous intéresse dans cette thèse, c'est de savoir si en contexte consenti ou imposé, l'utilisateur peut accepter de s'en remettre à l'outil pour une appropriation à la hauteur de l'artefact. Ainsi, nous questionnons le modèle au niveau du sens des flèches : ne peut-il pas y avoir appropriation en contexte d'adoption imposée ?

## 3.11 Question de recherche

A partir de l'axe théorique exposé dans le modèle des 4 A et des différents éléments qui constituent des variables pour qualifier la complexité de la tâche, nous retenons le cadre théorique ressource des 4 A avec un questionnement nouveau. A partir du modèle des 4 A, mais aussi du modèle UTAUT 2003 sur les variables modératrices que sont : le genre, l'âge, l'expérience et l'utilisation volontaire ou non que nous préférons nommer adoption consentie et adoption volontaire comme dans le modèle des 4 A. Nous nous interrogerons sur la possibilité ou pas de déterminer un indice de confiance pour interroger l'acceptation imposée du logiciel en situation réelle. Notre question de recherche est donc : **l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par les personnels de direction : quelle relation collaborative entre l'humain et l'artefact ?** A partir de cette question, nous allons pouvoir élaborer notre problématique.

### Résumé

Pour résumer ce chapitre 3, nous pouvons dire que notre cadrage conceptuel est multidisciplinaire. En effet, nous présentons ici une recherche exploratoire tant sur le sujet d'un logiciel professionnel en situation professionnelle que de la population étudiée, les chefs d'établissement. Si dans un premier temps, la relation homme-intelligence artificielle nous a questionnée, notre cadrage théorique nous a permis de nous recentrer sur l'adoption et l'appropriation de l'outil. C'est pourquoi le modèle des 4 A retient toute notre attention et nous permet de reformuler notre question de recherche avec : **l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par les personnels de direction : quelle relation entre l'humain et l'artefact ?**



A partir de cette question de recherche, nous allons pouvoir construire notre problématique qui sera l'objet du chapitre suivant (chapitre 4 page 142).

## Bibliographie du présent chapitre

- AKOKA, J., & COMYN-WATTIAU, I. (2019). Évaluation de La Gouvernance de l'information : Une Approche Holistique. *AIM 2019 : 24ème Conférence de l'Association Information et Management*, . Récupérée 12 septembre 2020, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02283321>
- AMAR, A., & BERTHIER, L. (2007). Le Nouveau Management Public : Avantages et Limites. *Gestion et Management Publics*, 5.
- BARON, C. (2003). La gouvernance : débats autour d'un concept polysémique. *Droit et société*, 54(2), 329-349. <https://doi.org/10.3917/drs.054.0329>
- BARRAUD, B. (2017). Le Coup de Data Permanent : La Loi Des Algorithmes. *Revue des droits et libertés fondamentaux*. Récupérée 2 mars 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01652318>
- BAUCHET, C., HUBERT, B., & DINET, J. (2020a). From acceptability of digital change to appropriation of technology : the 4a model. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14767.36002>

- BAUCHET, C., HUBERT, B., & DINET, J. (2020b). Entre acceptabilité et appropriation des outils numériques intégrés dans le système éducatif : Le modèle des 4A, 158. Récupérée 25 juin 2023, à partir de <https://hal.science/hal-03107250>
- BONTEMS, V. (2016). Sur la classification des objets techniques selon Simondon. *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, (3), 183-198. <https://doi.org/10.4000/artefact.8270>
- BOULLIER, D. (2023). Chapitre 2. Quand les objets se propagent. In *Propagations* (p. 41-66). Armand Colin. Récupérée 20 août 2023, à partir de <https://www.cairn.info/propagations--9782200629908-p-41.htm>
- BRANGIER, É., DUFRESNE, A., & HAMMES-ADELÉ, S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie : perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le travail humain*, Vol. 72(4), 333-353. Récupérée 7 juillet 2021, à partir de <https://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2009-4-page-333.htm>  
Bibliographie\_available : 1 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 1
- BREST, P. (2011). Le leadership dans les organisations publiques : le cas des chefs d'établissement de l'enseignement secondaire. *Politiques et management public*, (Vol 28/3). Récupérée 18 juillet 2020, à partir de <http://journals.openedition.org/pmp/4406>
- CADET, B., & DRACON, N. (1999). Les prises de décisions : des modèles normatifs aux processus cognitifs. *Les Dossiers des Sciences de l'Éducation*, 2(1), 9-25. <https://doi.org/10.3406/dsedu.1999.905>
- CARRÉ, P. (2004). Bandura : une psychologie pour le XXIe siècle? *Savoirs, Hors série*(5), 9-50. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0009>
- CHIGNARD, S. (2019). *Algorithmes publics : Etalab publie un guide à l'usage des administrations*. Le blog d'Etalab. Récupérée 2 mars 2021, à partir de <https://www.etalab.gouv.fr/algorithmes-publics-etalab-publie-un-guide-a-lusage-des-administrations>
- COLLECTIF. (2020). *Les Personnels de direction en EPLE*. CANOPE EDITIONS.
- DAMON, J. (2016). Peter Drucker. Le management au service de l'innovation. In *100 penseurs de la société* (p. 69-70). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.damon.2016.03.0069>
- DAVID, A. (2016). Jeremy Rifkin, 2014, La nouvelle société à coût marginal zéro, Paris, Editions Les Liens qui Libèrent. *RIMHE : Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*, 20, 5(1), 105-112. <https://doi.org/10.3917/rimhe.020.0105>

- DEBLOCK, C. (2012). Introduction : Innovation et développement chez Schumpeter. *Revue Interventions économiques. Papers in Political Economy*, (46). <https://doi.org/10.4000/interventionseconomiques.1852>
- DUBOIS, M., & BOBILLIER-CHAUMON, M.-É. (2009). L'acceptabilité des technologies : bilans et nouvelles perspectives. *Le travail humain*, 72(4), 305-310. <https://doi.org/10.3917/th.724.0305>
- GARÇON, A.-F. (2022). Mais Qu'est-Ce Qu'un Artefact? : Du Mot Au Concept : Une Approche Historique (1970-2020). *ephaistos*. <https://doi.org/10.4000/ephaistos.10392>
- KAST, R. (2002). *La théorie de la décision*. La Découverte. Récupérée 15 juillet 2020, à partir de <https://www.cairn.info/la-theorie-de-la-decision--9782707137692.htm>
- KLEIN, N. (2015, mars 18). *No Logo*. Actes Sud Littérature.
- LAVOIX, H. (2021). *Le Strategic Foresight & Warning : une méthodologie puissante d'alerte précoce aux frontières de l'OSINT et de la veille*. Récupérée 8 avril 2021, à partir de <http://portail-ie.fr/analysis/2585/conversation-le-strategic-foresight-warning-une-methodologie-puissante-dalerte-precoce-aux-frontieres-de-losint-et-de-la-veille>
- LEHOUCQ, R. (2017). Science et science-fiction, un duo détonant. *Futuribles*, N° 416(1), 39. <https://doi.org/10.3917/futur.416.0039>
- LÉTOURNEAU, A. (2009). Les théories de la gouvernance. Pluralité de discours et enjeux éthiques. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, (Hors série 6). <https://doi.org/10.4000/vertigo.8891>
- MA, Q., & LIU, L. (2004). The Technology Acceptance Model : A Meta-Analysis of Empirical Findings. *JOEUC*, 16, 59-72. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-474-3.ch006>
- MICHAUD, T. (2017). Science-fiction et innovation. *Futuribles*, N° 416(1), 55-66. Récupérée 15 juin 2021, à partir de <https://www-cairn-info.bibdocs.u-cergy.fr/revue-futuribles-2017-1-page-55.htm>
- NOÉ, A. (2013). Jeremy Rifkin, La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde, Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012, 414p. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Vol. 4, n° 1). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9646>
- OCDE & STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. (2005, décembre 16). *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3e édition. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264013124-fr>

- PESQUEUX, Y. (2020). New Public Management (NPM) et Nouvelle Gestion Publique (NGP). *Hal Open science*. <https://shs.hal.science/halshs-02506340/document>
- QUINTON, P. (2007). L'artefact : Un Objet Du Faire. *Les enjeux de l'Information et de la communication*. Récupérée 24 octobre 2022, à partir de <https://lesenjeux.univ-grenoble-alpes.fr/2007/supplement-a/19-lartefact-un-objet-du-faire>
- RABARDEL, P. (1995). *Les Hommes et Les Technologies; Approche Cognitive Des Instruments Contemporains*. Armand Colin. Récupérée 17 octobre 2022, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462>
- SAFIN, S., MAITRALLIN, M., FRUCHARD, B., & LECOLINET, E. (2021). Processus d'appropriation et de mémorisation de raccourcis gestuels sur trackpad : Etude longitudinale des stratégies et usages des utilisateurs et impact d'une aide visuo-sémantique : Appropriation and memorisation porcesses of gestural shortcuts on trackpad : Longitudinal study of users' strategies and impact on visuo-semantic aid. *32e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*, 1-12. <https://doi.org/10.1145/3450522.3451332>
- SALLIOU, N. (2015). Jeremy Rifkin, La nouvelle société du coût marginal zéro. L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme. *Les liens qui libèrent*, 2014, 512 p., 26 €. *Revue Projet*, 344(1), 93a-94. <https://doi.org/10.3917/pro.344.0094>
- SPIELBERG, S. (**typedirector**). (2002, octobre 2). *Minority Report*  
IMDb ID : tt0181689 event-location : États-Unis.
- TERRADE, F., PASQUIER, H., REERINCK-BOULANGER, J., GUINGOUAIN, G., & SOMAT, A. (2009). L'acceptabilité sociale : la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383-395. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>
- VENKATESH, V. (2022). Adoption and use of ai tools : a research agenda grounded in utaut. *Ann Oper Res*, 308(1), 641-652. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03918-9>
- WEBER, M. (2008). *Économie et Société 1*. Pocket  
OCLC : 552034005.

## CHAPITRE 4

---

### Problématique

---

#### Sommaire du présent chapitre

---

<b>4.1 Introduction / Questionnement</b>	<b>142</b>
<b>4.2 Les politiques publiques</b>	<b>143</b>
4.2.1 Les politiques publiques : généralités . . . . .	143
4.2.2 Les politiques éducatives en IA . . . . .	144
<b>4.3 Décentralisation et autonomie</b>	<b>145</b>
4.3.1 Le chef d'établissement . . . . .	145
4.3.2 L'EPLÉ . . . . .	146
4.3.3 La gouvernance . . . . .	146
<b>4.4 L'organisation du temps scolaire comme objet politique</b>	<b>147</b>
4.4.1 Les enjeux pédagogiques des emplois du temps . . .	147
4.4.2 Les enjeux politiques en lien avec l'environnement .	147
<b>4.5 Vers la problématique</b>	<b>148</b>
4.5.1 Rôle des collectivités territoriales dans cet écosystème	148
4.5.2 Contexte du logiciel et du chef d'établissement . . .	149

4.5.3 Conditions facilitatrices et utilisation . . . . .	150
4.5.4 L'appropriation au sens du modèle des 4 A . . . . .	151
4.5.5 L'adoption consentie ou imposée? . . . . .	151
<b>4.6 Problématique</b>	<b>152</b>
<b>4.7 Hypothèses</b>	<b>154</b>

---

## 4.1 Introduction / Questionnement

Comme nous l'avons vu à la fin du chapitre précédent, notre question de recherche interroge la relation entre le chef d'établissement en situation professionnelle et l'artefact, autrement dit le logiciel d'emploi du temps. Le métier de chef d'établissement est un métier avec de multiples champs que sont le pédagogique, l'administratif, les ressources humaines et le *leadership*. Ce métier s'inscrit aussi dans un environnement économique et sociétal avec des problématiques complexes et de nombreuses attentes de la Nation (l'école peut-elle tout faire?). Si dans un premier temps, nous nous sommes interrogé sur comment l'IA redéfinit l'avenir du *leadership* et de la gestion de l'établissement, très rapidement nous avons pu identifier une fonction essentielle du chef d'établissement qui embrasse toutes les facettes du métier, à savoir l'organisation du temps scolaire. Les personnels de direction devront être en mesure de gérer et de travailler aux côtés des systèmes d'IA, ainsi que de comprendre les risques potentiels et les considérations éthiques liées à l'utilisation de l'IA. L'IA présente de nouvelles opportunités et de nouveaux défis pour les chefs d'établissement qui devront développer de nouvelles compétences pour rester proactifs. L'IA remodèle le *leadership* et l'organisation pédagogique en permettant un apprentissage personnalisé, une prise de décision axée sur les données, l'efficacité administrative, le tutorat intelligent, l'analyse prédictive, une accessibilité améliorée et un développement professionnel continu pour les enseignants. Les considérations éthiques et l'équité doivent être prioritaires dans la mise en œuvre de l'IA en éducation.

Du point de vue de la technostruture, l'IA est un changement de paradigme pour tous les décideurs de l'éducation qui doivent envisager une nouvelle manière de prévoir les évolutions. L'IA est le meilleur moyen d'explorer, d'ap-

prendre, de réapprendre et de désapprendre avec le produit sophistiqué de la technologie tout en dirigeant. Son accès facile et sa productivité axée sur les données sont une base précieuse pour prendre des décisions afin de contribuer à la réussite de toutes et tous.

## 4.2 Les politiques publiques

Le management public est la capacité de l'État à asseoir sa légitimité (Weber) ainsi qu'à formuler des politiques publiques en phase avec les besoins socio-économiques.

### 4.2.1 Les politiques publiques : généralités

L'IA est un objet politique selon Tournay (TOURNAY, 2020a), « car ses développements mettent au défi l'organisation de notre société (*polity*), sa communication politique (*politics*) et ses politiques publiques (*policy*) ». Les politiques publiques font l'objet de plusieurs définitions qui ont évolué dans le temps. C'est en 1936 que Laswell (CARPENTER, 1936) définit les politiques publiques avec la notion d'effets sur la société. La notion de politiques publiques est différente aux États-Unis où elle est marquée par la notion de *gouvernement* et l'Europe où la tradition de Hegel et Weber lui fait mettre l'accent sur le concept d'État (MULLER, 2018, p. 8-9). De plus, le terme politique se décline en trois vocables différents dans la langue anglaise, qu'il nous faut préciser. Nous retiendrons ici les définitions de Boussaguet :

- D'abord le *polity*, pour le politique, au sens le plus général. Ce premier terme renvoie aux régulations dans la cité, du monde social, à l'« art du commandement social au sens d'Aristote », au régime et au système politique et à l'État.
- On a ensuite *politics* pour la politique qui renvoie à tout ce que l'on entend communément par vie politique (conquête du pouvoir, partis politiques, élections, débats politiques, etc.).
- Le dernier terme est celui de *policy* (ou *policies* au pluriel), soit les politiques publiques. On pourrait les envisager grossièrement comme tout ce

qui est produit par le système (BOUSSAGUET, 2020, p. 8).

Selon le Dictionnaire des politiques publiques (BOUSSAGUET et al., 2019) : « une politique publique est un phénomène social et politique spécifique, empiriquement fondé et analytiquement construit » c'est-à-dire ni plus ni moins qu'un construit social produit d'une histoire spécifique (BOUSSAGUET, 2020, p. 10). C'est la science de l'État en action qui peut se présenter sous la forme d'un programme gouvernemental dans un secteur de la société ou un espace géographique (MÉNY et THOENIG, 1989, p. 130). Nous verrons qu'avec un objet comme l'intelligence artificielle la notion de secteur et d'espace géographique va au-delà de l'État. Enfin pour terminer cette partie définition des politiques publiques, il convient de préciser ce qu'est le processus de la mise sur agenda politique (*data setting*) en reprenant la définition de (Kingdon, 1995) citée par (MAILLARD et KÜBLER, 2015, p. 23) : « la liste des sujets ou problèmes auxquels les acteurs gouvernementaux et les personnes évoluant à proximité du gouvernement accordent une sérieuse attention à un moment donné ». La mise sur l'agenda comprend aussi une dimension cognitive (MULLER, 2000, p. 189) dans la problématisation et la construction des cadres d'interprétation du monde. Les référentiels qui déterminent les politiques publiques s'établissent en pensant le global et donc en dépassant le cadre de l'État-nation. Ainsi, les politiques publiques apparaissent-elles comme des actions spécifiques reliées et officielles, annoncées ou entreprises à un moment donné par une autorité étatique légitime, au niveau local, national ou international et orientées vers la résolution d'un problème public (NYECK, 2014, p. 384-385).

#### 4.2.2 Les politiques éducatives en IA

L'OCDE dans son rapport de 2019 (OCDE, 2019) explicite les enjeux dont l'école doit se saisir face à l'intelligence artificielle et son impact sur les sociétés et les organisations. Ces enjeux sont de natures politique, économique et d'éducation et formation. L'IA peut apparaître comme un artefact de nouvelles promesses pour des systèmes éducatifs qui se repositionnent après le choc de la pandémie de COVID-19. Si l'IA peut être au service des apprentissages avec l'apprentissage adaptatif, elle est aussi au service de l'organisation du temps scolaire

autrement dit les emplois du temps que les chefs d'établissement conçoivent avant chaque rentrée scolaire.

## 4.3 Décentralisation et autonomie

### 4.3.1 Le chef d'établissement

Le métier de chef d'établissement se définit en premier lieu par le décret du 30 août 1985 (*Décret N°85-924 Du 30 Août 1985 Relatif Aux Établissements Publics Locaux d'enseignement. 1985, août 30*) et un référentiel de compétences de 2002 (dit protocole d'accord paru au bulletin officiel (*Bulletin Officiel de l'éducation Nationale Spécial N°1 Du 3 Janvier 2002 2002*)) qui comprend trois documents :

- les missions du chef d'établissement ;
- les domaines d'activités (diriger un établissement) ;
- les compétences requises du chef d'établissement.

Le concours interne est considéré comme la voie d'accès « royale », avec une histoire qui commençait dès le passage de l'oral du concours au Lycée d'Etat Jean Zay Paris (16ème). Sans entrer dans les détails réglementaires, nous précisons que ce concours est un concours de catégorie A et qu'il faut avoir exercé préalablement cinq ans comme fonctionnaire de catégorie A pour le présenter. Ce métier de cadre d'encadrement est parfois méconnu, et pas toujours reconnu dans sa fonction de premier pédagogue de l'établissement. Peu de travaux de recherche sont consacrés au métier de chef d'établissement et l'objet de cette thèse n'est pas de les explorer. Signalons le travail d'Anne Barrère (DUTERCQ, 2007) et (BARRÈRE, 2013), que j'ai eu le plaisir d'écouter à l'ESEN en son temps (2007) et un dossier de l'IFÉ très complet sur les problématique de management (REY, 2019) et bien sûr le livre bleu des personnels de direction, manuel indispensable pour les postulants à la fonction et pour ceux déjà en poste (COLLECTIF, 2020). Enfin, s'agissant du numérique, hormis le livre noir du numérique, numéro spécial du syndicat majoritaire des personnels de direction en mai 2020, Catherine Becchetti-Bizot écrivait dans son rapport (BECCHETTI-BIZOT, 2017, p. 35) que le chef d'établissement était le levier principal de la transformation numérique des établissements.

### 4.3.2 L'EPLÉ

Les établissements publics locaux d'enseignement ont été créés par la loi du 22 juillet 1983. Cette dénomination comprend les collèges, les lycées et les établissements régionaux de l'enseignement adapté. L'EPLÉ est une personne morale de droit public, spécialisée, dotée de la personnalité juridique et d'une autonomie dans les domaines administratifs, financier, pédagogique et éducatif. L'organisation et le fonctionnement des EPLÉ sont codifiés dans le code de l'éducation au livre IV. Le conseil d'administration de l'établissement, par ces délibérations, règle les affaires de l'EPLÉ. Le conseil d'administration est présidé par le chef d'établissement qui est aussi représentant de l'État dans l'établissement.

### 4.3.3 La gouvernance

Dans le chapitre précédent nous avons défini la notion de gouvernance, aussi ici, nous n'apporterons qu'un complément sur la gouvernance en EPLÉ. Pour ce faire, nous nous référerons à l'ouvrage de Leblond et Moracchini sur les personnels de direction et la gouvernance et citons :

Quant à la gouvernance, elle entend se différencier de l'idée classique de gouvernement dans les analyses de la décision publique en désignant des situations où les objectifs sont clairement hiérarchisés, les pilotages politiques unifiés et les intérêts sociaux bien intégrés. Dépolitisée, elle semble être un mythe qui correspond bien à l'air du temps, terme fétiche du lexique politique avec ses sœurs la transparence et la société civile. En effet, elle esquisse l'idée d'une action publique où l'intérêt général émerge d'une coopération horizontale entre partenaires égaux. Du gouvernement à la gouvernance, les établissements scolaires sont-ils en quête de gouvernabilité? (LEBLOND et MORACCHINI, 2010, p. 17)

Si le débat de la gouvernance ou de la gouvernabilité est un questionnement ouvert, nous n'y répondrons pas dans cette thèse. Par contre, l'EPLÉ bénéficie d'une autonomie (autre sujet à discussion); nous pouvons affirmer que le

chef d'établissement applique les politiques publiques avec des moyens (*e.g* la contractualisation) mais il ne les décide pas. Par contre, il concourt avec l'ensemble des autres EPLE à la réalisation des objectifs de politiques publiques. A ce titre nous mentionnerons ici l'évaluation des EPLE par le conseil d'évaluation de l'École (CEE) (GILLE et RICHET, 2023). A ce jour, il n'y a pas d'évaluation de la maturité numérique des EPLE dans cette démarche.

## 4.4 L'organisation du temps scolaire comme objet politique

L'organisation du temps scolaire ne se réduit pas à un simple emploi du temps remis en début d'année. C'est un document officiel pour l'organisation du service des personnels. De plus, la somme des contraintes quelles qu'elles soient, ne doivent pas être en contradiction avec l'adage qui nous dit que l'intérêt général prime sur l'intérêt individuel.

### 4.4.1 Les enjeux pédagogiques des emplois du temps

La construction des emplois du temps prend en compte l'ensemble des obligations réglementaires (horaires dûs aux élèves) et l'ensemble des recommandations pédagogiques de l'inspection générale comme la durée d'espacement à respecter entre deux cours d'éducation physique et sportive.

### 4.4.2 Les enjeux politiques en lien avec l'environnement

L'EPLE est au cœur de la cité. Il interagit avec elle. Ce qui se passe hors les murs rentre dans l'école. L'IA entre dans la direction des établissements. Les algorithmes d'IA peuvent-ils « décharger » les personnels de direction des contraintes techniques d'emploi du temps afin de réinvestir ce temps libéré dans d'autres tâches comme le management des personnels? L'organisation du temps scolaire au quotidien c'est aussi une gestion de flux de données et d'optimisation : flux de personnes, de matériels... et aussi de question climatique.

## 4.5 Vers la problématique

Notre question de recherche initiale est : quelle est la nature de la relation entre l'intelligence artificielle et le chef d'établissement lorsqu'il réalise les emplois du temps avec un logiciel dédié? Nous avons suite à notre chapitre 3 (3 page 112) consacré à notre cadrage théorique, précisé la relation pour s'interroger sur l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par le personnel de direction : peut-il y a avoir appropriation quand l'adoption est imposée ou consentie? En effet, le modèle des 4A guide notre questionnement. Comme nous l'avons vu précédemment, l'organisation du temps scolaire ne se résume pas à une feuille d'emploi du temps mais à une réflexion systémique sur l'organisation de la vie de la « cité ».

Dès lors, un certain nombre de questions se posent sur pour QUI et COMMENT seront réalisés les emplois du temps. A la question « qui » nous répondrons que dans cette thèse nous partirons toujours du postulat que c'est le chef d'établissement qui les réalise car c'est de sa responsabilité qu'il les réalise entièrement ou qu'il délègue une partie ou la totalité notamment au chef d'établissement adjoint. De plus, nous nous inscrivons dans un cadre d'adoption des technologies en situation professionnelle (TERRADE et al., 2009) mais en nous concentrant non plus sur la relation acceptabilité et acceptation mais sur adoption et appropriation en situation réelle (SAFIN et al., 2021). Pour répondre au comment, nous décomposerons notre réponse en plusieurs sous-parties qui nous mèneront à la problématique.

### 4.5.1 Rôle des collectivités territoriales dans cet écosystème

Les lois de décentralisations (*Loi N° 83-663 Du 22 Juillet 1983 Complétant La Loi N° 83-8 Du 7 Janvier 1983 Relative à La Répartition de Compétences Entre Les Communes, Les Départements, Les Régions et l'Etat (1). 1983*) et la loi dite Peillon (*LOI N° 2013-595 Du 8 Juillet 2013 d'orientation et de Programmation Pour La Refondation de l'école de La République 2013, juillet 8*) fixent les responsabilités en autres pour le numérique entre l'État, l'EPL (sans oublier les écoles même si ce n'est pas notre propos) et les **Collectivités Territoriales (CT)**. Ces dernières

assurent la mise à disposition des **espace numérique de travail (ENT)**. Dans cet espace numérique de travail, les utilisateurs (communauté éducative) vont retrouver le logiciel de vie scolaire. Ce dernier affiche, l'emploi du temps annuel et hebdomadaire, toutes les modifications d'emplois du temps mais aussi les résultats scolaires et beaucoup d'autres informations. Pour fonctionner, ce logiciel de vie scolaire est alimenté par les données issues du logiciel d'emploi du temps. On comprend donc que changer de logiciel d'emploi du temps ne peut pas être une décision unilatérale du chef d'établissement, même s'il en a le pouvoir, car cette décision impacterait le logiciel de vie scolaire et l'ENT de la Région. De plus, les solutions logicielles d'organisation du temps scolaire et de la vie scolaire sont financées par le budget de l'établissement qui lui-même provient des dotations de fonctionnement de la collectivité territoriale de rattachement.

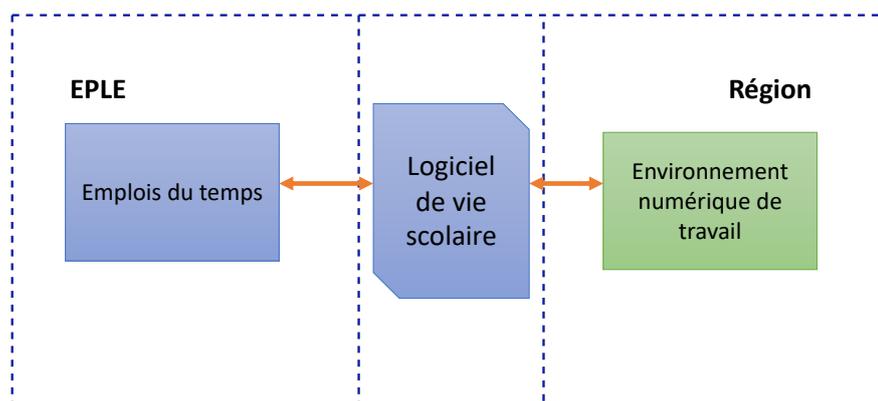


FIGURE 4.1 – Liens entre logiciels EPLE et ENT Région

#### 4.5.2 Contexte du logiciel et du chef d'établissement

Une relation « homme-artefact » est à construire sur la base d'une absence réaliste de choix. En effet, sur le marché de l'organisation du temps scolaire dans le second degré en France il existe trois grandes solutions dont deux sont issues du monde économique. Comme nous l'avons vu, réaliser l'emploi du temps est une tâche complexe qui du fait d'un écosystème numérique étatique et des

différentes réformes ne peut plus se faire de manière « artisanale » c'est-à-dire à la main avec papier crayons et ou fiches en « T » (COLLECTIF, 2020).

### **Logiciel privé dans un contexte d'administration publique**

A plus de 80 pour cent, les EPLE utilisent la solution d'une entreprise qui de ce fait est en situation de domination du marché. Cette réalité ne sera pas discutée dans cette thèse. Néanmoins, nous préciserons que suite à la mise en œuvre du règlement général de la protection des données (RGPD) en France (2018) et du rapport de l'inspection générale la question de la souveraineté des données détenues par la société privée a interrogé les décideurs politiques. En décembre 2021, Docaposte via la Caisse des dépôts et Consignations (CDC) a pris une partie du capital (VITARD, 2020). De ce fait, la solution d'Index Education devient une solution soutenue par l'Etat. La pandémie de COVID-19 de 2020-2022, a eu un effet accélérateur sur les besoins et usages du numérique. Dans ce contexte, la société s'est aussi positionnée sur une solution de vie scolaire pour le premier degré qui n'en bénéficiait pas ou presque pas.

### **L'influence des variables sur l'intention d'utiliser l'artefact**

Il s'agit ici de regarder à partir des modèles UTAUT de 2003 et 2023, si les variables suivantes : performance escomptée, facilité d'utilisation perçue, influences sociales et conditions facilitatrices ont un impact ou pas sur l'intention d'utiliser le logiciel ou si ce sont les variables modératrices : genre, age, expérience et utilisation volontaire ou non qui sont déterminantes. Nous prendrons appui sur les variables des modèles UTAUT de 2003 et 2023 pour définir nos hypothèses de recherche.

#### **4.5.3 Conditions facilitatrices et utilisation**

Qu'est-ce qui facilite l'utilisation du logiciel pour un personnel de direction ? Nous avons évoqué la formation initiale des personnels de direction sur la solution utilisée dans leur EPLE d'affectation. C'est aussi un produit commercial, avec des licences annuelles et des mises à jours annuelles. Chaque année le

produit s'enrichit de nouvelles fonctionnalités. Fin mai, les abonnés reçoivent deux documents majeurs, la fiche récapitulative des nouveautés et le manuel de prise en main. Ce manuel est-il un facteur de facilitation d'appropriation par les personnels de direction ? Les utilisateurs ont-ils un sentiment d'aisance à l'usage de la solution ? Sont-ils, à priori, ouverts ou réfractaires à l'usage de l'intelligence artificielle ?

#### 4.5.4 L'appropriation au sens du modèle des 4 A

Le chef d'établissement s'approprié-t-il toutes les fonctionnalités d'aide à la décision que lui offre la solution ? Peut-on définir à partir de l'analyse des tâches, des instants de confiance et des moments où il s'en remet à son libre arbitre ? Selon (SAFIN et al., 2021) deux entités sont en interaction : l'outil (composante matériel ou symbolique de l'objet) à proprement parlé et son pendant subjectif (ses usages et signification). L'appropriation technologique revêt aussi trois dimensions complémentaires :

- une dimension **comportementale** : intégration dans la pratique,
- une dimension **subjective** : le sujet développe des préférences d'usages du nouveau dispositif et il se construit des représentations pour l'action,
- une dimension **transformatrice** : l'appropriation comme processus de personnalisation. Le sujet peut installer et re-configurer les outils.

Ce que Rabardel (RABARDEL, 1995) appelle les marqueurs d'appropriation.

#### 4.5.5 L'adoption consentie ou imposée ?

Dans le modèle des 4 A, les auteurs distinguent adoption consentie de l'adoption imposée. Et, toujours pour ces auteurs, il y a appropriation lorsqu'il y a adoption consentie. Dans notre cas, ne peut-il pas y avoir appropriation, même si au départ, l'adoption est imposée pour les raisons sus-mentionnées ? Est-ce que les caractéristiques du logiciel influencent ou pas l'appropriation ? Enfin, l'aide à la décision est-elle déterminante pour l'appropriation de l'artefact ? A minima, est-elle une valeur ajoutée ?

## 4.6 Problématique

Notre travail de recherche sera donc articulé autour d'un questionnement sur ce que peuvent nous apprendre les rétroactions entre les résultats machines et les décisions humaines prises en retour lors de la conception de l'emploi du temps avec un algorithme d'IA d'aide à la décision par les personnels de direction? A la fin du chapitre trois, nous avons défini une question de recherche, large : l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par les personnels de direction : quelle relation collaborative entre l'humain et l'artefact? Il nous faut maintenant la sérier pour problématiser notre recherche. Quelle est la nature de la relation entre l'IA et le CE lorsqu'il réalise les EDT à l'aide d'un logiciel dédié? Dans l'écriture de notre question de recherche, nous nous centrerons sur les éléments, nature de la relation, IA , CE et logiciel afin de rechercher comment ces éléments d'une part se décomposent et d'autre part comment ils s'imbriquent entre eux afin de faire relation pour donner un *outcome*, autrement dit un résultat qui est au sens juridique du terme une obligation de résultat (et non pas de moyens) à date, c'est-à-dire le jour de la rentrée des élèves.

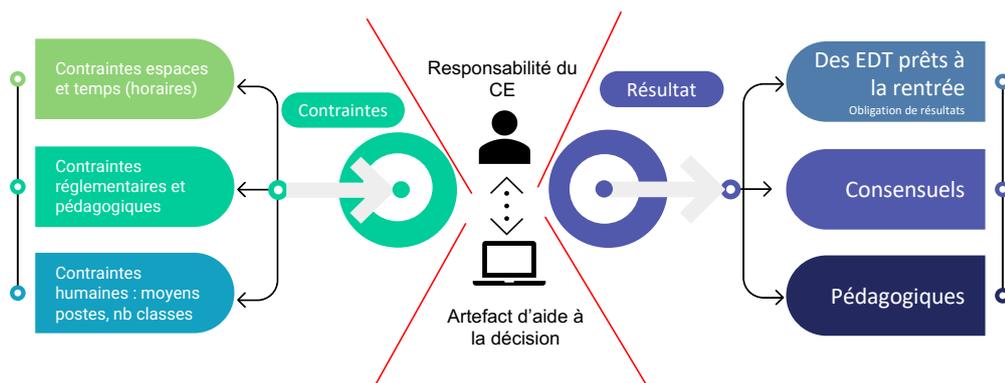


FIGURE 4.2 – Décomposition des éléments de la question de recherche

Pour répondre à cette obligation de résultat, notre « *outcome* » [résultat], le chef d'établissement a à sa disposition de façon consentie ou imposée un logiciel dédié qui embarque un algorithme d'IA d'aide à la décision pour obtenir son *outcome*. Nous pouvons schématiser cette question comme sur la figure 4.2 page ci-contre.

Voyons comment nous pouvons nous questionner sur cette relation entre l'artefact et le chef d'établissement. Le CE établit une relation avec le logiciel, ce dernier étant une aide imposée ou consentie dans un environnement contraint. La nature de la relation : si nous reprenons notre cadre théorique nous lisons qu'il y a trois étapes : Acceptabilité, Adoption, Appropriation. La nature de la relation est d'explorer ce qui se passe entre le CE et le logiciel pour obtenir un résultat obligatoire (notre *outcome*) en tenant compte d'un environnement contraint (*inpout*). Cette relation est-elle boîte noire ou boîte de verre (transparente)?

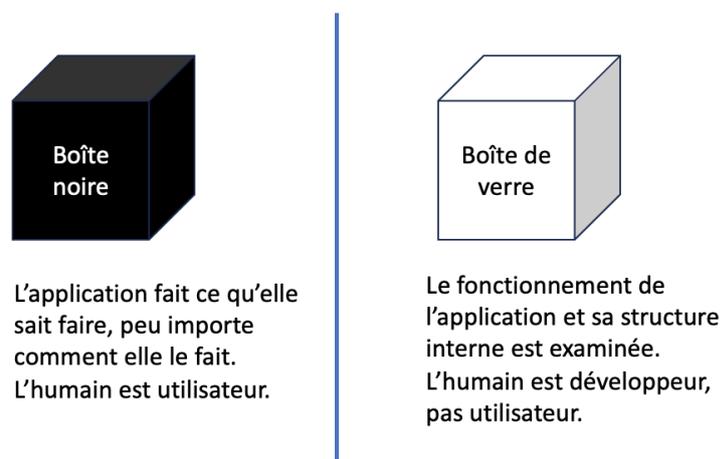


FIGURE 4.3 – Boîte noire et boîte de verre

Pour Rabardel (RABARDEL, 1995), les artefacts et les modes opératoires constituent des formes pré-organisées auxquelles les sujets sont confrontés dans leurs activités instrumentées. Que faut-il alors comprendre par une boîte noire ou de verre concernant l'artefact? Dans une situation de transparence et boîte noire : l'artefact doit être le plus invisible possible pour ne pas être un obstacle pour l'activité du sujet. Dans une situation de non transparence et boîte de verre : l'artefact doit être compréhensible par l'utilisateur. Toujours selon Rabardel, le

processus d'instrumentation suit un cycle avec des modes opératoires prévus par les concepteurs alors que des schèmes d'utilisation sont élaborés par les utilisateurs. Un retour de ces derniers peut conduire à de nouveaux modes opératoires. Dans notre étude, le chef d'établissement, est un utilisateur, le logiciel est une aide à la conception pour obtenir un résultat. Néanmoins, comme il manipule des données à caractères personnels pour accomplir sa mission de service public, nous pourrions nous interroger sur la nature transparente de l'algorithme que le personnel de direction utilise mais ce n'est pas l'objet de notre travail. Ainsi, notre problématique s'énonce comme suit : **l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de l'organisation du temps scolaire par le chef d'établissement : y-a-t-il appropriation de l'artefact quand l'adoption est imposée ?**

## 4.7 Hypothèses

A partir de notre problématique, nous pouvons formuler nos hypothèses de travail que nous présentons dans le tableau suivant. Elles se déclinent en cinq axes : les politiques publiques, la collectivité territoriale et l'emploi du temps (H1), l'IA et les personnels de direction (H2), le mode opératoire du logiciel (H3), le chef d'établissement et la réalisation de l'emploi du temps (H4) et l'appropriation (H5).

TABLEAU 4.1: Nos hypothèses de travail

Code hypothèse	Énoncé Hypothèse
	<b>Les politiques publiques, la collectivité territoriale et l'emploi du temps</b>
H1.1	L'emploi du temps de l'EPLÉ intéresse la CT
H1.2	Les personnels de direction connaissent la stratégie de la France en matière d'IA

Continued on next page

TABLEAU 4.1: Nos hypothèses de travail (Continued)

H1.3	Les personnels de direction sont favorables à donner un accès à l'EDT au CT
	<b>L'IA et les personnels de direction</b>
H2.1	Les personnels de direction sont favorables à plus d'IA dans leur processus métier
H2.2	Les personnels de direction se déclarent formés aux enjeux de algorithmes et de l'IA
H2.3	Une réflexion éthique sur le recours aux algorithmes doit être engagée
	<b>Le mode opératoire du logiciel</b>
H3.1	Le mode d'emploi est prescriptif respecte un ordre très établi
H3.2	On peut décomposer les tâches du processus
H3.3	A partir de l'analyse des tâches principales et secondaires, nous pouvons repérer les boucles de rétroaction et leur donner une valeur binaire (0 ou 1)
	<b>Le CE et la réalisation de l'EDT</b>
H4.1	La tâche est complexe uniquement pour les moins aguerris
H4.2	Le genre n'a pas d'influence sur la maîtrise du logiciel
H4.3	Les variables modératrices personnelles (genre, âge, expérience) sont déterminantes dans la rétroaction
H4.4	Les variables modératrices en lien avec l'établissement sont déterminantes dans la valeur de la rétroaction
H4.5	La méthode pré-rentree est plébiscitée par le plus grand nombre
	<b>Appropriation</b>
H5.1	L'utilisation de la méthode pré-rentree est un indicateur d'appropriation

Continued on next page

TABLEAU 4.1: Nos hypothèses de travail (Continued)

H5.2	C'est la combinaison des variables individuelles et établissement qui influence la rétroaction
H5.3	Il peut y avoir appropriation en contexte d'adoption imposée

### Résumé

Pour résumer ce chapitre 4, nous avons situé notre terrain de recherche dans son environnement politique et juridique. Nous avons précisé les enjeux de l'organisation du temps scolaire, avec un EPLE où le L pour Local est bien d'en faire un acteur ancré dans son territoire et en lien avec les autres services de l'Etat. Si l'approche algorithmique de l'emploi du temps peut ressembler à de la gestion de flux, c'est aussi et peut-être avant tout une organisation de la cité. Enfin, ce chapitre nous a permis de définir notre problématique dans sa formulation finale : **L'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de l'organisation du temps scolaire par le chef d'établissement : y-a-t-il appropriation de l'artefact quand l'adoption est imposée?**



le chapitre suivant (5 page 160) sera consacré à notre méthodologie.

## Bibliographie du présent chapitre

- BARRÈRE, A. (2013). *Sociologie des chefs d'établissement. Les managers de la République*. Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/sociologie-des-chefs-d-etablissement--9782130608516.htm>
- BECCHETTI-BIZOT, C. (2017). *Repenser la forme scolaire numérique à l'heure du numérique* (IGEN N° 2017-056).
- BOUSSAGUET, L. (2020). *Les politiques publiques*. Que sais-je?
- BOUSSAGUET, L., JACQUOT, S., & RAVINET, P. (2019). *Dictionnaire des politiques publiques. 5e édition entièrement revue et corrigée* (T. 5e éd.). Presses de Sciences Po. <https://www.cairn.info/dictionnaire-des-politiques-publiques--9782724625110.htm>

- Bulletin Officiel de l'éducation Nationale Spécial N°1 Du 3 Janvier 2002.* (2002).  
Récupérée 28 août 2023, à partir de <https://www.education.gouv.fr/bo/2002/special1/texte.htm>
- CARPENTER, W. S. (1936). *Politics : who gets what, when, how.* by harold d. lasswell. (new york : whittlesey house. 1936. pp. ix, 264.) *Am Polit Sci Rev*, 30(6), 1174-1176. <https://doi.org/10.2307/1948299>
- COLLECTIF. (2020). *Les Personnels de direction en EPLE.* CANOPE EDITIONS.  
Décret N°85-924 Du 30 Août 1985 Relatif Aux Établissements Publics Locaux d'enseignement. (1985, août 30).
- DUTERCQ, Y. (2007). Barrère Anne. Sociologie des chefs d'établissement : les managers de la République. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (158), 161-163. Récupérée 29 janvier 2023, à partir de <https://journals.openedition.org/rfp/525>
- GILLE, B., & RICHEL, B. (2023). Les évaluations des politiques publiques de l'enseignement scolaire en France. De l'évaluation des établissements au développement de la fonction évaluative dans le ministère : premières étapes d'une évolution majeure du système éducatif. *Administration & Éducation*, 178(2), 65-71. <https://doi.org/10.3917/admed.178.0065>
- LEBLOND, F., & MORACCHINI, C. (2010). *Personnels de direction et gouvernance de l'EPLÉ : sens de l'action et réalisation de soi.* Berger-Levrault.
- LOI N° 2013-595 Du 8 Juillet 2013 d'orientation et de Programmation Pour La Refondation de l'école de La République (2013, juillet 8).
- Loi N° 83-663 Du 22 Juillet 1983 Complétant La Loi N° 83-8 Du 7 Janvier 1983 Relative à La Répartition de Compétences Entre Les Communes, Les Départements, Les Régions et l'Etat (1). (1983).
- MAILLARD, J. de, & KÜBLER, D. (2015). *Analyser les politiques publiques* (2e édition). Presses universitaires de Grenoble.
- MÉNY, Y. ( ) A. du texte, & THOENIG, J.-C. ( ) A. du texte. (1989). *Politiques publiques / Yves Mény, Jean-Claude Thoenig.* Récupérée 19 octobre 2021, à partir de <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k48068752>
- MULLER, P. (2000). L'analyse cognitive des politiques publiques : vers une sociologie politique de l'action publique. *Revue française de science politique*, 50(2), 189-208. <https://doi.org/10.3406/rfsp.2000.395464>
- MULLER, P. (2018). *Les politiques publiques* (12e édition). Presses Universitaires de France.
- NYECK, C. (2014). *Politique publique.* Presses universitaires de Grenoble. Récupérée 25 octobre 2021, à partir de <https://www.cairn.info/dictionnaire-d-administration-publique--9782706121371-page-384.htm>
- Bibliographie\_available : 0 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 0

- OCDE. (2019). *Les grandes mutations qui transforment l'éducation 2019*. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-fr](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-fr)
- RABARDEL, P. (1995). *Les Hommes et Les Technologies; Approche Cognitive Des Instruments Contemporains*. Armand Colin. Récupérée 17 octobre 2022, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462>
- REY, O. (2019). Pilotes et Pilotages Dans l'éducation. Dossier de Veille de l'IFÉ, N°128, Février. <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=128&lang=fr>
- SAFIN, S., MAITRALLIN, M., FRUCHARD, B., & LECOLINET, E. (2021). Processus d'appropriation et de mémorisation de raccourcis gestuels sur trackpad : Etude longitudinale des stratégies et usages des utilisateurs et impact d'une aide visuo-sémantique : Appropriation and memorisation porcesses of gestural shortcuts on trackpad : Longitudinal study of users' strategies and impact on visuo-semantic aid. *32e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*, 1-12. <https://doi.org/10.1145/3450522.3451332>
- TERRADE, F., PASQUIER, H., REERINCK-BOULANGER, J., GUINGOUAIN, G., & SOMAT, A. (2009). L'acceptabilité sociale : la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383-395. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>
- TOURNAY, V. (2020a). *L'intelligence artificielle : de quelle(s) révolution(s) parle-t-on?* Cogito SciencesPo. Récupérée 5 octobre 2020, à partir de <https://www.sciencespo.fr/research/cogito/home/lintelligence-artificielle-de-quelles-revolutions-parle-t-on/>
- VITARD, A. (2020). Docaposte s'offre Index Education Pour Développer Des Services Scolaires En Ligne de Confiance. [magazine]. <https://www.usine-digitale.fr/article/docaposte-s-offre-index-education-pour-developper-des-services-scolaires-en-ligne-de-confiance.N1036954>

# CHAPITRE 5

---

## Méthodologie

---

### Sommaire du présent chapitre

---

<b>5.1 Le choix des méthodes</b>	<b>160</b>
5.1.1 Le cadre épistémologique . . . . .	160
5.1.2 La recherche exploratoire . . . . .	161
5.1.3 Méthode mixte : qualitative et quantitative . . . . .	161
<b>5.2 Terrains de recherche</b>	<b>162</b>
5.2.1 Les attentes des CT vis-à-vis de l'EPLÉ? . . . . .	163
5.2.2 Les Perdir et leur pratique du numérique . . . . .	163
5.2.3 Les Perdir et l'emploi du temps . . . . .	164
<b>5.3 L'opérationnalisation des concepts théoriques</b>	<b>164</b>
5.3.1 Work Domain Analysis . . . . .	165
5.3.2 TMTA . . . . .	166
<b>5.4 Collecte et traitement des données</b>	<b>166</b>
5.4.1 Chronologie de la collecte des données . . . . .	167

5.4.2	Entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France . . . . .	167
5.4.3	Premier questionnaire sur l'acculturation des Perdir à l'IA . . . . .	170
5.4.4	Analyse du manuel d'EDT . . . . .	171
5.4.5	Construction d'une grille sur le modèle TMTA . . . . .	174
5.4.6	Entretiens semi-directifs . . . . .	175
5.4.7	Tableau consolidé avec les valeurs de rétroaction . . . . .	176
5.4.8	Conception questionnaire et test . . . . .	187
5.4.9	Diffusion à grande échelle . . . . .	188
5.4.10	Codage avant analyse des résultats . . . . .	191
5.4.11	Identification des étapes avec rétroactions . . . . .	192

---

## 5.1 Le choix des méthodes

### 5.1.1 Le cadre épistémologique

La méthodologie est appelée aussi science de la méthode. Elle se caractérise par quatre axes : l'épistémologie (les paradigmes), le théorique (contexte théorique de la recherche), le morphologique (mise en forme de l'objet scientifique) et le technique (les techniques de travail). Si nous nous arrêtons sur l'axe épistémologique, alors celui-ci revêt quatre dimensions : la vision de la réalité, la nature du savoir produit, la finalité de la recherche et la place du chercheur dans sa recherche. Il existe trois courants épistémologiques : le positif, l'interprétatif et le critique. En éducation, nous disent (KARSENTI et SAVOIE ZAJC, 2018), la méthodologie est une approche mixte où des données qualitatives sont jumelées à des données quantitatives afin d'enrichir les perspectives. Pour Crotty (1998), la méthodologie est la stratégie, le plan d'action est le processus sous-jacent aux choix et à l'application de techniques de travail spécifiques nommées méthodes.

### 5.1.2 La recherche exploratoire

La recherche exploratoire s'inscrit dans une stratégie d'induction d'hypothèses et nomothétique (VANDERMAREN, 1996). Elle est aussi ethnographique, car nous observerons la pratique métier dans son environnement naturel. Comme nous avons pu le voir dans le chapitre trois consacré à notre cadrage théorique (3 page 112), ce dernier est multidisciplinaire et multimodal.

### 5.1.3 Méthode mixte : qualitative et quantitative

En sciences de l'éducation, nous avons souvent recours à une méthodologie dite mixte, car elle est qualitative et quantitative. Les analyses statistiques permettent de traiter des données brutes. Il existe deux classes de statistiques, les statistiques descriptives et les statistiques inférentielles. L'analyse statistique descriptive nous permet de décrire des caractéristiques et de trouver des réponses aux questions de recherche. Les analyses statistiques inférentielles nous permettent de vérifier des hypothèses. En recherche, les caractéristiques sont communément appelées « variables ». Ces dernières peuvent prendre la forme de variables qualitatives ou quantitatives. Les variables qualitatives sont de type nominale ou ordinale alors que les variables quantitatives sont de type discrète ou continue. Une variable qualitative nominale est une variable que l'on peut qualifier (*e.g* : genre) alors qu'une variable qualitative ordinale est une variable que l'on peut classer (*e.g* : réponse à choix multiple dans un questionnaire). Une donnée quantitative discrète est une donnée que l'on peut compter (*e.g* : nombre d'élèves) alors qu'une variable qualitative continue est une variable qui sert à mesurer (*e.g* : le temps des nageurs sur un 400 mètres papillon aux Jeux Olympiques ). La qualification de nos données (voir annexe E page 301) issues des questionnaires est l'étape fondamentale avant toute analyse statistique. Elles nous conduiront à déterminer au regard de nos hypothèses si deux variables qualitatives sont indépendantes ( $H_0$  = les variables sont indépendantes) à l'aide des tableaux de contingence, test paramétrique du Chi2 noté :  $\chi^2$ .

### Les enquêtes par questionnaire

Le questionnaire est constitué d'une série de questions (ouvertes ou fermées) auxquelles les participants répondent par écrit, souvent directement en ligne, via le lien hypertexte donné par le chercheur. La construction d'un questionnaire suit un certain nombre d'étapes nous disent (FORTIN et GAGNON, 2016, p327) :

1. définir les objectifs,
2. constituer une banque de questions,
3. formuler les questions,
4. ordonner les questions,
5. réviser le questionnaire,
6. prétester le questionnaire,
7. rédiger l'introduction et les instructions.

Toujours selon (*ibid.*, p332-334), les échelles sont une forme d'évaluation composite d'une caractéristique combinant plusieurs énoncés, qui donne lieu à l'attribution de valeurs ou de scores. Pour notre étude, nous avons retenu l'échelle d'autoévaluation afin que le répondant s'évalue sur sa démarche de constitution des emplois du temps. Ainsi, l'échelle de Likert est constituée d'une série d'énoncés déclaratifs pour lesquels l'interviewé exprime son degré d'accord ou de désaccord. Il n'existe pas de consensus quant au nombre de catégories de réponses qui doivent être utilisées dans les échelles de Likert.

## 5.2 Terrains de recherche

Où se situent nos terrains de recherche? A la suite des analyses des rapports de l'OCDE et de la stratégie nationale de la France en matière d'intelligence artificielle (voir chapitre 2 page 54), qui correspondent pour nous à un niveau macro, nous avons poursuivi notre recherche vers du méso et micro avec d'une part l'échelon territorial (une collectivité territoriale) et les EPLE. Ainsi, nous avons identifié trois terrains qui correspondaient, au moins à l'instant « t », à nos objectifs de recherche. C'est ce que nous vous présentons dans les sous-parties suivantes.

### 5.2.1 Les attentes des CT vis-à-vis de l'EPLÉ?

Cette recherche s'inscrit dans un contexte particulier de pandémie de COVID-19, mais aussi de l'article 145 de la loi n°2022-217 du 21 février 2022 dite 3DS (voir article 145 en annexe **E page 301**). Cette loi (*LOI N° 2022-217 Du 21 Février 2022 Relative à La Différenciation, La Décentralisation, La Déconcentration et Portant Diverses Mesures de Simplification de l'action Publique Locale (1) 2022, février 21*) est relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale (3DS) instaure une autorité fonctionnelle de la collectivité de rattachement à l'égard de l'adjoint au chef d'établissement chargé de la gestion matérielle, financière et administrative, que l'on appelle communément « adjoint gestionnaire ». Ainsi la loi 3DS a pour objectif d'assurer une meilleure articulation entre les établissements et les collectivités territoriales. Aussi, lorsque nous rencontrerons un représentant de la Région Ile-de-France, ce contexte juridique alors en préparation à l'Assemblée nationale est présent dans notre échange. Néanmoins, notre échange à visée d'analyse des politiques publiques se focalisera sur les liens entre l'Etat, la Région et l'EPLÉ en matière d'intelligence artificielle avec une vision prospective.

### 5.2.2 Les Perdix et leur pratique du numérique

La définition de notre objet de recherche (chapitre **1 page 6**) et de notre revue de littérature (chapitre **2 page 54**) nous ont conduits à nous interroger sur la présence d'une acculturation des chefs d'établissement à l'intelligence artificielle. A la suite de notre entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France, nous avons souhaité en savoir plus sur la maturité numérique des EPLÉ. Une demande officielle a été faite à la direction du numérique pour l'éducation, qui nous a communiqué un fichier des données du dispositif national de mesure d'audience (DNMA) des Espaces numériques de Travail (ENT) pour l'académie de Versailles qui a pour région siège, la Région Ile-de-France. Le DNMA des ENT est un dispositif de marquage de l'activité et de la performance des ENT, ce qui en fait un outil d'aide au pilotage des ENT tant pour les collectivités territoriales que pour le ministère de l'Education nationale. Les ENT sont des infrastruc-

tures financées par les collectivités territoriales. Le contexte de la pandémie de COVID-19 et la nécessaire continuité pédagogique (CERISIER, 2020, mars 17) révéleront de nouveaux enjeux autour de ces ENT et des rôles respectifs de l'état et des collectivités territoriales, notamment avec les dysfonctionnements nationaux des ENT lors de la semaine du 6 avril 2021 (DJAVADI, 2020, mars 20). Très rapidement, nous nous sommes aperçus que le fichier communiqué par le ministère était incomplet, car il manquait des EPLE dans les données mises à disposition (croisement des données avec la liste des EPLE disponibles sur le site [data.education.gouv](https://data.education.gouv.fr) des données en open data de l'éducation. Notre relance des services du ministère est restée sans suite. Nous avons néanmoins élaboré un questionnaire à destination des personnels de direction des lycées publics du Val d'Oise. Ce choix se justifiait par la caractéristique du département très urbain et aussi rural. De plus, l'auteure n'y a jamais exercé d'activités professionnelles.

### 5.2.3 Les Perdir et l'emploi du temps

## 5.3 L'opérationnalisation des concepts théoriques

Notre cadrage théorique emprunte plusieurs champs disciplinaires. Il est à la frontière de l'interaction homme machine, car il explore une relation de travail instrumentée entre l'homme et la machine. Il est aussi à la frontière de l'approche ergonomique et sociale dans l'approche TAM *the technology acceptance model* (Davis, 1993). Notre sujet est présent en théorie des organisations, car il s'intéresse à la théorie de la décision et à la rationalité de l'acteur (théorie de l'information, Shannon et Weaver, 1949). Il s'inscrit bien en sciences de l'éducation et de la formation, car nous nous centrons sur la pratique métier d'un acteur du système éducatif. Cet acteur, qu'est le chef d'établissement, est lui-même à l'intersection des champs administratif et pédagogique. Toutefois, nous ne discuterons pas de sa place de premier pédagogue de l'établissement, car cette place est statutaire. Regarder la pratique du chef d'établissement lorsqu'il a recours à un logiciel avec un algorithme d'aide à la décision, c'est prendre appui sur les travaux de Simondon (2007) pour la définition de l'artefact qui est un objet du faire, de Rabardel (1995) et la genèse instrumentale, de Béguin et Clot

(BÉGUIN et CLOT, 2004) pour l'action située et enfin de Morineau pour le TMTA (*turing Machine Task Analysis*).

### 5.3.1 Work Domain Analysis

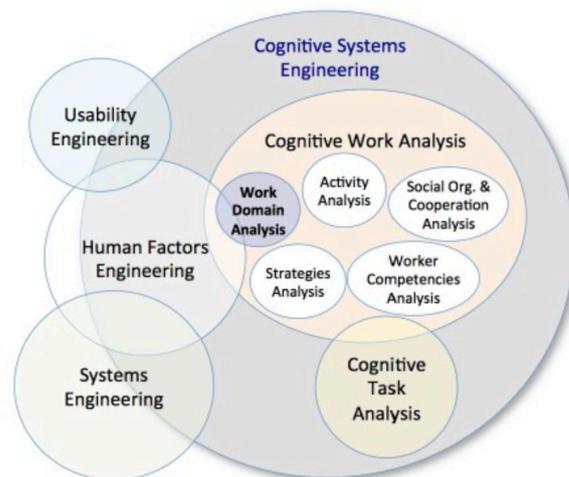


FIGURE 5.1 – Cognitive system and work

Notre modèle TMTA est inscrit dans le *Work Domain Analysis* qui est une branche du *Cognitive work analysis* (Vicente, 1999) comme l'illustre la figure

suivante (5.1 page précédente). Sur le plan méthodologique, après avoir analysé le mode d'emploi prescriptif du logiciel (TMTA), nous le confrontons à la pratique professionnelle des chefs d'établissement lors d'entretiens semi-directifs. Enfin, pour vérifier la solidité de notre modèle d'identification de la confiance (la valeur des boucles de rétroactions) qu'apporte ou non l'IA dans l'acte de décision, nous analysons statistiquement les 916 réponses au questionnaire distribué aux utilisateurs du logiciel d'emploi du temps.

### 5.3.2 TMTA

Notre problématique, pour cette partie, est comment mesurer un indice de confiance du chef d'établissement dans l'IA en analysant les rétroactions entre les résultats machines et les décisions humaines prises en retour lors de la conception de l'emploi du temps ?

## 5.4 Collecte et traitement des données

Notre plan de variables ou collecte et traitement des données poursuit l'objectif de répondre à notre problématique, c'est-à-dire les questions ou problèmes que soulève notre sujet, comment ils s'articulent entre eux et *in fine* choisir un angle d'attaque pertinent. Les hypothèses élaborées à partir de la problématique sont des propositions qu'il s'agira de confirmer ou d'infirmier. Les variables ont des concepts opérationnels. Certaines sont indépendantes, autrement dit elles influencent le comportement des sujets de manière indirecte et apportent des éléments de compréhension du phénomène étudié. Les autres variables sont dites dépendantes, car elles sont susceptibles de modifier la compréhension du phénomène. Pour rendre des variables observables, nous devons définir notre stratégie de recherche d'information. C'est ce que nous vous présentons dans les sous-parties suivantes.

### 5.4.1 Chronologie de la collecte des données

Nous pouvons représenter sur une ligne de temps les différentes étapes clés de notre collecte des données.



FIGURE 5.2 – Chronologie de la collecte de nos données

### 5.4.2 Entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France

A la suite de notre travail sur la stratégie de la France pour l'IA (voir section [2.3 page ??](#)), nous avons sollicité un entretien auprès d'un représentant d'une collectivité territoriale pour comprendre les articulations entre l'État, la collectivité territoriale et la direction d'un EPLE. Pour préparer cette rencontre, nous avons structuré notre guide d'entretien avec :

1. une introduction qui présente le contexte, l'objet et les objectifs,
2. une organisation des questions qui doit nous permettre de garder le fil conducteur et de suivre la progression de notre collecte de la donnée,
3. une conclusion et éventuellement une invitation à se revoir.

Ce guide doit nous permettre d'interroger plusieurs dimensions, notamment celles qui concernent : la personne interviewée, son activité au sein de l'organisation, le contexte dans lequel l'activité est réalisée, les projections de l'activité et toutes les informations pertinentes qui viendront alimenter notre réflexion. La passation de l'entretien comprend deux étapes :

1. le choix des conditions d'entretien (moment, lieu),
2. et le choix du mode de collecte.

### **Les conditions de l'entretien**

Nous avons sollicité un entretien par courriel directement auprès de notre interlocuteur. Une réponse favorable immédiate nous est parvenue et nous avons décidé de la date, de l'heure et de la modalité (ici en présentiel) directement avec l'assistant de monsieur Giry. Cet entretien s'est déroulé dans les locaux de la Région Ile-de-France, le 24 septembre 2021. Contextuellement, la pandémie de COVID-19 est toujours en cours.

### **Le mode de collecte des données**

L'entretien que nous a accordé monsieur Giry s'est déroulé en présentiel, dans un cadre très convivial et avec son accord express, nous avons enregistré l'interview d'une durée convenue par avance d'une heure. Nos questions préparées en amont, étaient centrées sur les thèmes suivants :

- Lien entre stratégie nationale et stratégie régionale ;
- La concertation Etat-Région ;
- Les axes de la stratégie de la région, sa mise en œuvre stratégique et opérationnelle ;
- Comparaison avec les autres collectivités ;
- Impact de la pandémie sur la stratégie numérique ;
- L'ENT de la Région ;
- Stratégie en matière de données ;
- Logiciels libres (Dinum) vs GAFAM ;
- Quelles applications de visioconférence dans l'ENT et pour qui ? ;
- Index Education ;

- Start-ups ;
- Lycée Paul Valéry ;
- Echanges de données entre PerDir et Collectivité ;
- Relations Région MENJS et Rectorat ;
- Quels besoins en données de la part des acteurs de l'éducation ;
- Souveraineté de la donnée ;
- Data Center ;
- Ecoresponsabilité.

A la suite de l'entretien, nous avons procédé à une transcription, mot pour mot. Si dans un premier temps, le recours à un logiciel de reconnaissance vocale a été envisagé, les premiers résultats n'étaient pas probants, aussi, la retranscription, c'est faite à l'aide de l'écoute et de la saisie directe dans un traitement de texte. Le tableau de transcription figure en annexe de ce chapitre. La transcription est ensuite analysée au regard des thématiques des questions, puis chaque thématique est mise en regard des recommandations faites aux décideurs politiques en matière d'IA par l'OCDE (*OECD Legal Instruments 2019*) et qui seront repris dans un rapport de l'OCDE en 2021 (OECD, 2021). Ces recommandations sont au nombre de 5 :

Axes	Recommandations
1	Investir dans la recherche et développement en matière d'IA
2	Favoriser l'instauration d'un écosystème numérique de l'IA
3	Façonner un cadre favorable à l'IA
4	Renforcer les capacités humaines et préparer la transformation du marché du travail
5	Favoriser la coopération internationale au service d'une IA digne de confiance (sans objet pour cet entretien)

FIGURE 5.3 – Analyse croisée au regard des recommandations de l'OCDE

L'axe 5 est sans objet pour l'entretien accordé, car hors périmètre de la

collectivité territoriale.

A la suite de cette transcription, nous avons repris les axes stratégiques de l'OCDE et nous les avons confrontés aux propos de l'interviewé. Le discours est aussi regardé et classifié du point de vue des politiques publiques, en retenant l'approche anglo-saxonne de *politics*, *polity* et *policy* telle que définie par (BOUSSAGUET, 2020). Pour approfondir notre analyse, nous avons ensuite transformé la transcription en un fichier txt, dépourvu des « tics de langages » et en ne conservant que les réponses de l'interviewé. Ce fichier ainsi préparé est prêt pour une analyse textométrique. Le corpus est soumis à une analyse textométrique (LEBART, PINCEMIN et al., 2019), à l'aide du logiciel Iramuteq. Cette troisième analyse a pour objectif de confronter les premiers résultats d'analyse et de déterminer si l'analyse statistique révèle d'autres champs sémantiques. Un second rendez-vous a eu lieu le 4 février 2022 avec monsieur Giry, en visioconférence, pour une présentation de nos résultats et une discussion sur des éléments de prospectives.

### 5.4.3 Premier questionnaire sur l'acculturation des Perdir à l'IA

Concomitamment à la transcription de l'échange avec un représentant de la collectivité territoriale, nous avons élaboré un questionnaire à destination des personnels de direction des lycées publics du Val-d'Oise. Ce choix se justifiait par l'une des caractéristiques du département qui est à la fois très urbain et rural. De plus, l'auteure n'y a jamais exercé d'activités professionnelles. Ce questionnaire élaboré et diffusé en décembre 2021 s'inscrit dans un contexte de pandémie de COVID-19, de la mise en œuvre de la continuité pédagogique et de l'hybridation. Nous n'ignorons pas la faiblesse de notre échantillon et donc sa représentativité, néanmoins, ce premier travail fut éclairant pour la suite de notre recherche. L'absence de disponibilité des données sur la maturité des EPLE de la part du ministère, le contexte pandémique et les résultats à ce questionnaire contribueront à orienter notre travail de recherche sur la pratique professionnelle de l'emploi du temps. Le questionnaire est élaboré à partir de l'outil Sphinx, mis à disposition par le laboratoire de recherche. Les questions sont de nature fermées à choix multiples. L'absence de question ouverte se justifie

par un besoin d'obtenir des réponses précises et pouvant être traitées avec des outils de statistiques descriptives. Il sera testé sur trois personnels de direction en poste, avec un retour argumenté sur la facilité ou pas de compréhension des questions et l'évaluation du temps de réponse. Le questionnaire sera diffusé par courriel aux lycées publics du département du Val-d'Oise. Nous utiliserons pour ce faire les boîtes courriel établissements disponible sur le site [des données de l'éducation en open data](#). Cette enquête a pour objectif de collecter des données descriptives de base sur l'utilisation du numérique éducatif et de la perception de l'intelligence artificielle et des algorithmes par les chefs d'établissement. Elle comprend des questions sur trois éléments clefs, à savoir :

- Quel pilotage du numérique éducatif mettez-vous en œuvre ?
- Quels sont vos usages métiers du numérique au quotidien ?
- Quelle est votre perception des algorithmes et de l'intelligence artificielle ?

Les personnels de direction ont une charge de travail conséquente, et les positions syndicales nationales font que le taux de retour d'enquête de ces personnels est toujours imprévisible. Le post-traitement se fera à l'aide de l'outil statistique R studio pour les statistiques descriptives globales (résumé) et d'Xlstats pour les graphiques et calculs. Le contexte pandémique et les résultats à ce questionnaire contribueront à orienter notre travail de recherche sur la pratique professionnelle de l'emploi du temps par les personnels de direction. Le lien du questionnaire en ligne avec son message d'accompagnement a été adressé par courriel sur la boîte fonctionnelle de l'EPL le décembre 2021 aux 45 lycées généraux et technologiques du Val-d'Oise.

#### 5.4.4 Analyse du manuel d'EDT

Comme nous l'avons vu, le logiciel d'emploi du temps utilisé par les personnels de direction est à plus de 80% la solution commercialisée par la société Index Education. Le produit porte le nom de « EDT » acronyme d'emploi du temps. Temporellement, notre analyse est conduite entre mai et juillet 2022, avec la nouvelle version du manuel pour EDT 2022. Une version dite « papier » est envoyée aux clients d'EDT au plus tard courant mai et une version PDF est téléchargeable depuis le site de l'éditeur.

### **La structure du mode d'emploi**

Notre analyse se base sur la documentation papier du manuel de 2022 et commence par un repérage de la structure du mode d'emploi du logiciel. Ce dernier comprend 247 pages en couleurs, avec de très nombreuses captures d'écran et un sommaire très détaillé de 5 pages.

### **Notre schéma procédural**

A partir de notre lecture du manuel et de notre connaissance du métier, nous établissons un schéma de la procédure de réalisation de l'emploi du temps telle que préconisée par l'éditeur.



FIGURE 5.4 – Schéma de procédure de réalisation de l'emploi du temps

Ce schéma nous permet de bien identifier les étapes, l'ordre prescrit de leurs enchaînements et surtout ce qui relève de l'obligatoire et de l'optionnel. A l'étape 16, appelée « onglet prérentrée », est positionnée dans le manuel comme dernier chapitre avant l'index mais figure sur notre schéma en début, car cette étape (étape 16), si elle est retenue par le personnel de direction, débute au mieux en janvier, dès que la dotation globale horaire est communiquée par les services académiques. En effet, cet onglet offre la possibilité de préparer l'année scolaire n+1. Maintenant que nous avons bien identifié les étapes pour réaliser l'emploi du temps, nous allons observer de plus près les tâches à réaliser pour chaque étape.

#### 5.4.5 Construction d'une grille sur le modèle TMTA

Dans cette étape, nous nous attachons à reprendre les différentes étapes d'élaboration de l'emploi du temps, dans la chronologie prescrite par le mode d'emploi de l'éditeur et décomposer les tâches en principales et secondaires à la manière du modèle TMTA (Thierry MORINEAU et al., 2009) et (Thierry MORINEAU, 2011) et (RECHARD et al., 2015). Pour ce faire, nous construisons un tableau avec les en-têtes suivants :

Code étape	Etape EDT	Tâche principale	Tâche secondaire	Tâche prescrite	Tâche décisionnelle
---------------	--------------	---------------------	---------------------	--------------------	------------------------

Le tableau complet est visible en annexe E page 301. Dès lors, nous réfléchissons à qualifier ce qui relève de la tâche prescrite par le mode d'emploi, tâche pour laquelle le sujet doit faire une action pour avancer de la tâche décisionnelle, c'est-à-dire la tâche pour laquelle le sujet à toute latitude. C'est ainsi que nous définissons ce que nous nommerons les étapes avec rétroactions Homme-Machine. En effet, lors des étapes que nous avons identifiées comme des moments de rétroaction, c'est-à-dire le moment où le logiciel revoit un résultat et qu'il implique une action humaine de décision pour relancer un calcul. Aussi, lorsque l'humain

prend une décision dans le processus de construction de l'emploi du temps, qui impactera la suite du processus, et potentiellement le résultat, nous attribuerons une valeur « 1 » à cette tâche. Lorsque le logiciel renvoie un résultat qui implique une décision humaine de recalcul et que ce dernier procède à un placement manuel, nous lui attribuerons une valeur « 0 ». Pour résumer, afin d'identifier le degré de collaboration homme-machine, nous attribuons une valeur de confiance dans les tâches avec rétroactions Homme-Machine et décisions prises en retour. Ce qui nous donne pour le calcul de notre valeur de rétroaction :



**Valeur de rétroaction = 1** lorsque à la suite du retour machine, l'homme modifie les paramètres pour obtenir de la machine un nouveau calcul.

**Valeur de rétroaction = 0** lorsque à la suite du retour machine, l'homme ne modifie pas les paramètres pour un nouveau calcul, mais intervient directement, de manière « manuelle » pour obtenir un résultat.

Pour vérifier la solidité de notre grille et de nos valeurs de rétroaction, nous devons la tester sur le terrain auprès des chefs d'établissement qui réalisent l'emploi du temps sans délégation à un tiers.

#### 5.4.6 Entretien semi-directifs

Nous choisissons un panel de trois personnels de direction pour tester notre grille d'analyse des tâches et notre indice de rétroaction. Ce panel se compose de deux hommes et une femme. Ils sont tous les trois chefs d'établissement d'un collège, avec une ancienneté dans le corps de plus de dix ans. Ils ont une grande expérience de l'exercice de l'emploi du temps et le réalisent de bout en bout. Ils acceptent de partager avec nous leur expérience au moment où ils réalisent l'emploi du temps, c'est-à-dire en juillet 2022. Une relation de confiance entre les personnels de direction et le chercheur est indispensable compte tenu du regard sur la pratique et sur les données nécessaires à la réalisation des emplois du temps. Habituellement, cette tâche est réalisée seul. Ainsi, avec notre grille

des tâches et les valeurs de rétroaction, nous engageons un dialogue avec le chef d'établissement sur sa pratique de l'emploi du temps au moment même où il le réalise. Cette temporalité est importante, car certaines tâches n'étant exécutées qu'une fois par an, c'est au moment précis de l'action que nous nous situons. A l'issue de nos entretiens, nous consolidons et réajustons notre grille et le nombre de tâches avec rétroactions de manière à obtenir un document validé par les trois personnels de direction.

#### 5.4.7 Tableau consolidé avec les valeurs de rétroaction

Cette partie est très importante pour nous, car elle va stabiliser les parties où nous considérons qu'il y a rétroaction et donc l'attribution d'une valeur 0 ou 1 selon les étapes. Toutes les étapes n'ont pas de rétroaction, car elles sont des étapes intermédiaires nécessaires et obligatoires à la conception de l'emploi du temps. Aussi, nous nous concentrons ici uniquement sur les étapes avec rétroactions et la justification de nos choix. Afin de faciliter la lecture, nous ne retenons dans le tableau suivant que les étapes avec rétroaction et notre justification.

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction

Réponses Possibles	codification	valeur de la rétroaction	Commentaires
<b>16_Etape1_Créer_basedonnées</b>			
Méthode1 : à partir de STSWeb	M_1	1	Ici on importe un fichier pour créer une nouvelle base
Méthode 2 : à partir d'une ancienne base	M_2	0	
<b>17_Etape2_Compléter_basedonn</b>			
Par saisie manuelle	saisie_manuelle	0	

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Par une mise à jour depuis STSWeb	maj_STSWeb	1	On importe des données à jour depuis une application MENJS
En récupérant certaines données de l'an passé	base_andernier	0	
<b>18_Etape3_Paramétrer_grille</b>			
Modifier le pas horaire et l'amplitude des journées (pas de cours après 17h30 par exemple)	a	1	On entre une première contrainte, souvent d'origine pédagogique
Définir les horaires	b	0	
Paramétrer la demi-pension	c	1	On entre une première contrainte pour gérer les flux à la demi-pension
Saisir les vacances, jours fériés et les semaines A et B, l'en-tête de l'EPLÉ	d	0	
<b>19_Etape4_Créer_groupes_salles</b>			
Mettre en place les groupes de salles (salles banalisées, ateliers, labos de langues...)	a	1	Participe à l'optimisation de l'occupation des salles

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Réserver une salle pour chaque cours. Lors de la création des cours, le logiciel affectera le groupe salle à la place de la salle. L'affectation salle par salle sera lancée à l'étape 13.	b	1	Ici, on optimise les salles et pas conséquent, cette manipulation n'est pas forcément compatible avec les "habitudes" des enseignants.
Je ne crée pas de groupes de salles	c	0	
<b>20_Etape5_définir_contraintes</b>			
Pas deux cours de la même matière la même journée ou demi-journée ou limiter le nombre d'heures par jour de la même discipline. (contraintes matières)	a	1	Contraintes avec une vision pédagogique
Forcer l'espacement entre deux cours ou imposer une matière le matin. (contraintes matières)	b	1	Contraintes avec une vision pédagogique
Imposer que les cours en groupe aient lieu après ceux de la classe entière. (contraintes matières)	c	1	Contraintes avec une vision pédagogique
Définir des contraintes horaires et ou saisir des indisponibilités. (souhaits des enseignants)	d	1	Contraintes souhait des enseignants (vision sociale) mais aussi organisationnelle pour les BMP

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Saisir les indisponibilités (enseignants en service partagé) ou les contraintes horaires (commencer à 9h).(souhaits enseignants)	e	1	Contraintes souhait des enseignants (vision sociale) mais aussi organisationnelle pour les BMP
Délimiter les journées de travail des classes : par exemple , nombre d'heures max par journée (temps classes)	f	1	Contraintes avec une vision pédagogique
Préserver une pause déjeuner pour s'assurer de la pause déjeuner et réguler le flux à la demi-pension. (gestion demi-pension)	g	1	Contraintes d'espace, gestion des flux à la demi-pension
Saisir les contraintes liées aux salles (indisponibilités ou marge pour les cours si dépalcement long)	h	1	Contraintes d'espace ou bâtimentaires
<b>21_Etape6_Récupérer_élèves_ba</b>			
Récupérer les élèves depuis SIECLE	a		
Mettre les élèves dans les classes uniquement si vous ne faites pas d'import depuis STSWEB	b		
Compléter la fiche identité ou modifier des informations non contenues dans SIECLE (AVS, AESH..)	c		

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

<b>22_Etape7_Créer_cours_non_pla</b>			
Méthode1 : créer de nouveaux cours	M_1	0	
Méthode2 : actualiser les cours de l'an passé	M_2	0	
Méthode3 : en utilisant dès le départ l'onglet pré-rentrée	M_3	1	ici, c'est le logiciel qui crée l'ensemble des "fiches" cours en deux clics de souris
Méthode4 : transformer les services STSWEB	M_4	0	
<b>23_Etape16_manuel_Onglet_prérentrée</b>		1	L'utilisation de l'onglet pré-rentrée est la méthode qui utilise le plus la puissance de calcul du logiciel et devient véritablement une aide à la décision
Vérifier les matières, les professeurs et les MEF	a		
Calculer les besoins prévisionnels à partir des MEF	b		
Calculer le TRM à partir des classes prévisionnelles	c		

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Répartition des élèves en sélectionnant dans l'onglet Préentrée : répartition des élèves	d
Générer automatiquement les cours à partir des MEF, après avoir saisi les classes prévisionnelles et affecté les professeurs aux services.	e
Pour utiliser cette méthode, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF dans l'onglet préentrée	f
Il faut affecter les professeurs aux services selon la répartition de service et la constitution des équipes pédagogiques.	g
Générer automatiquement les cours grâce à l'onglet préparation des cours, services prévisionnels, nombre de cours, durée, fréquence (hebdomadaire ou quinzaine)	h
Alignement des services dans l'onglet préparation des cours, alignement des services (LV2)	i
Ensuite affectation des professeurs aux services	j

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Cliquer sur générer les cours tous les niveaux	k		
<b>25_Etape9_Groupes_parties_classe</b>			
Vous ajustez les groupes créés automatiquement en définissant les règles de nommage. (Par défaut 3DALLP1 n'est pas très compréhensible et vous le transformez en 3ème D, Allemand, partie 1	a	1	Rendre plus lisible la dénomination des cours en groupes (penser utilisateur)
Vous créez des groupes manuellement : par exemple pour les élèves à besoins éducatifs particuliers	b	0	
Vous gérez les liens entre les parties de classe : l'existence d'un lien entre deux parties indique que ces deux parties ne peuvent pas avoir cours en même temps : elles ont (ou peuvent avoir) des élèves en commun.	c	1	Optimisation des emplois du temps des cours en groupes et parties

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Vous gérez les liens entre les parties de classe : si vous savez que deux parties de classe n'auront jamais d'élèves en commun, vous ôtez manuellement le lien.	d	1	Décision humaine qui demande une grande connaissance de l'organisation pédagogique de l'EPLÉ avec un impact fort sur l'optimisation des emplois du temps
<b>26_Etape10_Vérifications_préala</b>			
Vous lancez l'analyseur de contraintes pour vérifier la faisabilité de l'emploi du temps. Ensuite, Vous réglez toutes les situations problématiques avant le lancement du placement automatique.	a	1	L'analyseur de contraintes est un calcul machine, une décision humaine et une relance de calcul machine
Lorsqu'un problème est détecté, EDT propose une ou plusieurs manière(s) de le résoudre : vous mettez en œuvre l'une des résolutions proposées par le logiciel, puis vous relancez la vérification pour savoir si vos modifications suffisent.	b	1	Décision humaine de prendre en compte les propositions du logiciel et relancer un calcul machine
Je n'utilise pas l'analyseur de contraintes	d	0	
<b>27_Etape11_Placement_manuel</b>			

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Vous placez un ou plusieurs cours sur la grille et vous le(s) verrouillez	a	
Vous passez en mode diagnostic (glisser le cadre vert sur un créneau libre) pour modifier les cours placés	b	
Vous affichez les cours gênants pour comprendre ce qui empêche le placement d'un cours	c	
Vous chargez EDT de replacer les cours gênants dans le menu Calcul, choisissez Placer et aménager le cours en diagnostic.	d	Aide au placement d'un cours gênant, l'homme modifie les paramètres pour relancer un calcul machine
<b>28_Etape12_Placement_automatique</b>		
Vous renseignez les préférences de placement depuis le menu Calcul >Lancer un placement automatique des cours, onglet préférence de placement	a	Ici, l'homme prend appui sur la puissance de calcul du logiciel
Vous placez les cours par série de cours pour arriver à placer tous les cours. Vous traitez les cours les plus difficiles à placer en priorité (cours complexes et les cours de co-enseignement)	b	0

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Vous lancez un placement automatique depuis le menu Calcul. Dans la fenêtre qui s'affiche, vous vérifiez et modifiez au besoin vos préférences de placement	c	1	Prendre appui sur la puissance de calcul, modifier le résultat obtenu en modifiant les paramètres et relance d'un calcul machine
Pour trouver une place pour les cours en échec, vous identifiez les cours qui n'ont pas pu être placés par le calculateur et vous exécutez un placement manuel.	d		
Pour les cours en échecs, vous lancez le résolveur automatique : c'est l'outil vers lequel vous vous tournez en priorité si vous avez des cours en échec.	e	1	Prendre appui sur la puissance de calcul, modifier le résultat obtenu en modifiant les paramètres et relance d'un calcul machine
<b>29_Etape13_Finalise_lesEDT</b>			
Vous optimisez les emplois du temps des professeurs et/ou des élèves en laissant ma machine travailler	a	1	Optimisation des emplois du temps grâce au calcul machine
Vous optimisez les permanences	b	1	Optimisation des emplois du temps élèves et du service vie scolaire

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Si vous avez affecté des groupes de salles (étape 4), vous lancez la répartition automatique des salles dans les cours	c	1	Optimisation du taux d'occupation des salles
Vous optimisez la répartition des salles en choisissant vos critères d'optimisation	d	1	Prendre appui sur la puissance de calcul du logiciel pour optimiser les salles
Je n'utilise pas la fonction optimiser	e	0	
<b>30_Etape14_Prévoir_perms_CDI</b>			
Vous créez les cours de permanence annuels avec les élèves pour faciliter l'appel (dans Pronote®) en permanence	a	1	Optimisation des emplois du temps et des permanences avec incidence sur les élèves et le service de vie scolaire
Vous créez les cours de permanence / de CDI « vides » pour faire l'appel dans Pronote® depuis le CDI	b	1	Véritable option d'optimisation et vision de préparation de l'organisation sur l'année scolaire
Je n'utilise pas cette fonctionnalité	c	0	
<b>31_Etape15_Répartir_élèves_groupes</b>			

Continued on next page

TABLEAU 5.1: Tableau avec valeurs de rétroaction (Continued)

Vous procédez à une affectation automatiques élèves dans les groupes en fonction de leurs options	a	1	Calcul machine en fonction des instructions humaines. Optimisation de la taille des groupes
Vous procédez à une affectation manuelle des élèves dans les groupes	b	0	

### 5.4.8 Conception questionnaire et test

C'est sur la base de cette analyse des tâches de réalisation de l'emploi du temps et du schéma procédural que nous rédigeons notre questionnaire à destination des chefs d'établissement du second degré public en France.

#### Les objectifs du questionnaire

Notre grille d'analyse des tâches et les valeurs d'interaction sont maintenant consolidées, mais il nous faut tester cette grille à grande échelle pour vérifier si elle répondra à la problématique de notre travail de recherche présentée au chapitre (4 page 142). « En situation professionnelle, la confiance en l'artefact facilite-t-elle le passage de l'adoption à l'appropriation chez le chef d'établissement lorsqu'il réalise les emplois du temps avec un logiciel qui embarque un algorithme d'IA d'aide à la décision? » En effet, nous posons l'hypothèse que lorsque le personnel de direction inter-agit avec le logiciel, à certaines étapes où il y a rétroaction pour obtenir un score égal à un, c'est qu'il fait confiance en la force de calcul du logiciel. Sinon, il procède à ce que l'on appelle un placement à la main qui ne demande aucun calcul à la machine et la valeur de rétroaction est zéro.

### Construction du questionnaire et test

Pour vérifier notre grille, nous la transposons sous forme de questionnaire à questions fermées. Comme précédemment, nous utilisons l'outil Sphinx mis à disposition par le laboratoire. Le déroulé du questionnaire reprend exactement les étapes du manuel et donc des tâches précédemment étudiées. Parce que notre modèle ne fonctionne qu'avec la solution d'index éducation, nous devons exclure tous les utilisateurs des autres solutions, d'où la présence de questions vérificatrices. Notre questionnaire est visible en annexe [E page 301](#). Il comprend trois parties distinctes :

1. l'expression libre du consentement à participer à l'enquête, la vérification du bon interlocuteur, seul celui qui réalise les emplois du temps peut répondre et la seconde vérification que l'utilisateur se sert de la solution EDT,
2. la partie faisons connaissance qui constitueront nos variables explicatives et,
3. la partie pratique du logiciel d'emploi du temps.

A l'issue de la réalisation de notre questionnaire nous le testerons sur quelques chefs d'établissement pour vérifier la bonne compréhension de l'objectif, des questions et de l'estimation du temps de réponse.

#### 5.4.9 Diffusion à grande échelle

Pour vérifier la solidité de notre modèle, nous avons besoin du plus grand nombre de réponses possible. Pour constituer notre échantillon, à savoir les chefs d'établissement du second degré public en France, nous extrayons les adresses des boîtes courriel fonctionnelles des EPLE depuis le site [data.education.gouv.fr](https://data.education.gouv.fr). En effet, il n'est pas possible d'obtenir une liste de ces adresses (dite liste SYMPA) car elles sont considérées comme sensibles par le ministère de l'Éducation nationale. Nous constituons ainsi un panel d'adresses courriel. Depuis la plateforme Sphinx nous intégrons notre listage de courriel et procédons à l'envoi le 13 décembre 2022.

#### Paramétrage de l'envoi et premiers retours

Le questionnaire est envoyé le mardi 13 décembre 2022 au soir, pour une lecture espérée le mercredi matin, cette journée, au moins en collège, est peut-être la moins chargée de la semaine. Le mercredi 14 décembre 2022 à 11h43, nous disposons des informations suivantes :

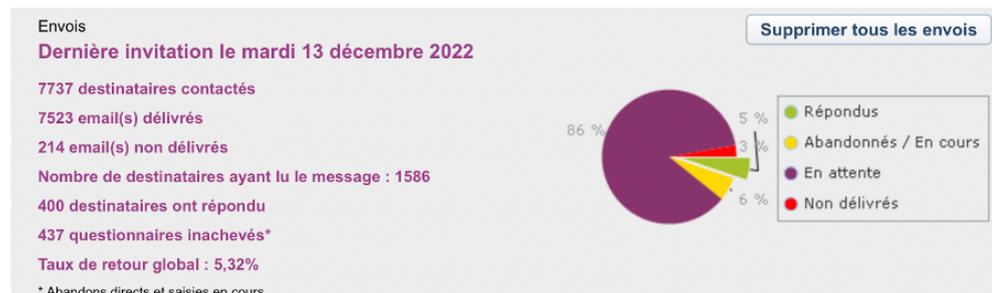


FIGURE 5.5 – Informations au 14 décembre 2022

Les 214 courriels non délivrés correspondent à des messages bloqués par les pare-feux des serveurs académiques ou sont des erreurs dans les adresses récupérées depuis [data.education.gouv.fr](https://data.education.gouv.fr). Le 14 décembre 2022 au soir à 20h58, nous avons déjà 504 questionnaires répondus, le mercredi était donc un bon choix.



FIGURE 5.6 – Informations sur la diffusion et réception du questionnaire au 14 décembre 2022

Le 15 décembre à 20h50 soit 48 heures après l'envoi du message.



FIGURE 5.7 – informations sur l’envoi et la réception du questionnaire au 15 décembre 2022

Le 19 décembre 2022, début des congés scolaires pour les élèves et les enseignants, et début des jours de permanence en EPLE, nous programmons une relance pour miser sur la présence des personnels de direction dans leur établissement en ce début de congés.

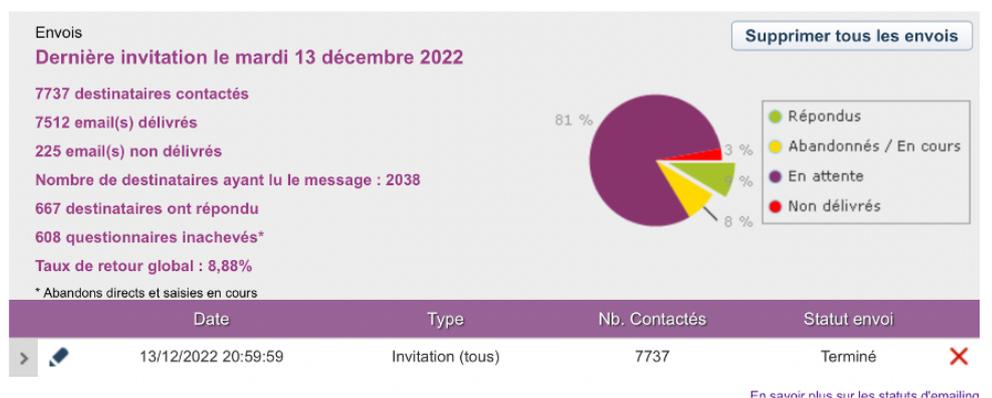


FIGURE 5.8 – informations sur la réception du message et le retour du questionnaire au 19 décembre 2022

Etat de la relance au 19 décembre 2022 :

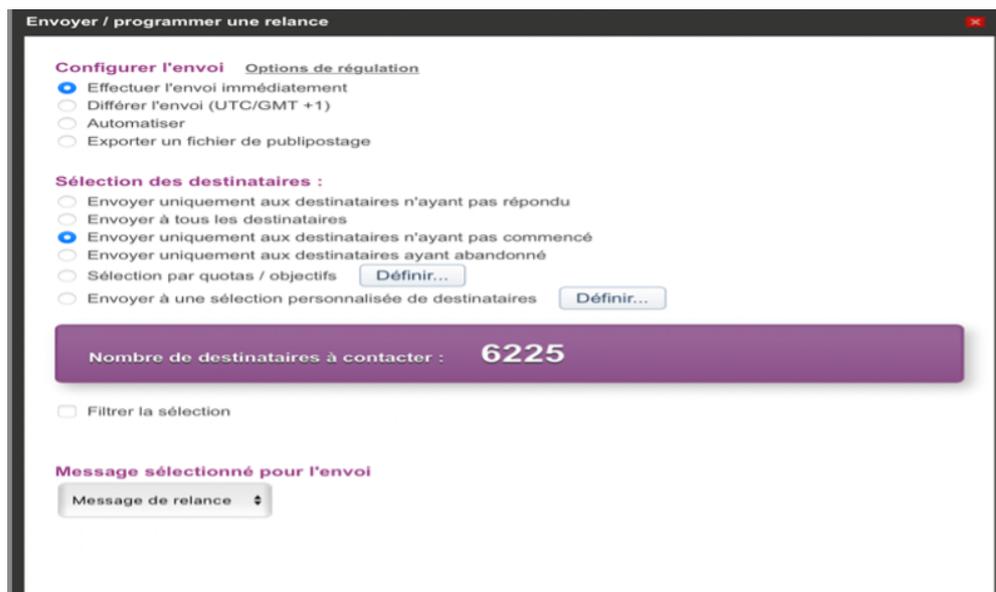


FIGURE 5.9 – information sur la relance faite le 19 décembre 2022

Le 4 janvier 2023, nous avons un retour total de 909 questionnaires.



FIGURE 5.10 – information sur la réception et retour du questionnaire au janvier 2023

#### 5.4.10 Codage avant analyse des résultats

Après avoir réalisé une exportation des données au format Excel® depuis la plateforme Sphinx, début janvier 2023, nous décidons de "nettoyer" les données

avant de les importer dans la solution open source R Studio, (uniquement pour la partie statistique descriptive). Pour nettoyer notre tableau, nous utilisons une codification des intitulés de colonnes et des réponses à l'aide d'un fichier avec pivot. Nous identifions précisément sur ce tableau les étapes et tâches qui auront pour valeur « 1 », car comme nous l'avons vu, c'est ce qui nous permettra en fin de compte de calculer notre indice de confiance. L'entièreté du tableau est visible en annexe [E page 301](#).

### 5.4.11 Identification des étapes avec rétroactions

Comme nous l'avons vu, notre questionnaire comporte deux parties, la première étant nos variables explicatives et la seconde la manière dont l'individu utilise le logiciel.

#### Résumé du chapitre 5

Ce chapitre consacré à notre méthodologie fixe la démarche retenue pour mener à bien la collecte et le traitement de nos données. Ainsi, cette recherche exploratoire est basée sur une méthode mixte, c'est-à-dire qualitative et quantitative. Nous avons autant que possible fait le lien entre des politiques publiques descendantes et des acteurs locaux qui travaillent quotidiennement ensemble. A cet égard, l'entretien avec un représentant de la collectivité territoriale a été riche d'enseignements. La méthode du TMTA retenue nous a permis de décomposer les tâches de la réalisation d'un emploi du temps et d'en concevoir notre indice de confiance. Deux questionnaires viennent compléter notre plan de variables. Il nous faut maintenant regarder nos résultats.



Le travail d'analyse va pouvoir commencer et nous présenterons nos résultats et discussion dans le chapitre suivant ([6 page 196](#)).

## Bibliographie du présent chapitre

- BÉGUIN, P., & CLOT, Y. (2004). L'action Située Dans Le Développement de l'activité. *activites*, 01(2). <https://doi.org/10.4000/activites.1237>
- BOUSSAGUET, L. (2020). *Les politiques publiques*. Que sais-je ?
- CERISIER, J.-F. (2020, mars 17). *Covid-19 : heurs et malheurs de la continuité pédagogique à la française*. The Conversation. Récupérée 1 août 2023, à partir de <http://theconversation.com/covid-19-heurs-et-malheurs-de-la-continue-pedagogique-a-la-francaise-133820>
- DJAVADI, A. (2020, mars 20). *Dossier : avec le coronavirus, le défi de l'école à distance... pour tous*. The Conversation. Récupérée 1 août 2023, à partir de <http://theconversation.com/dossier-avec-le-coronavirus-le-defi-de-lecole-a-distance-pour-tous-134182>
- FORTIN, M.-F., & GAGNON, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3e édition). Chenelière Éducation OCLC : 949806588.
- KARSENTI, T., & SAVOIE ZAJC, L. (2018). *La recherche en éducation : étapes et approches*. Récupérée 12 septembre 2020, à partir de <http://ezproxy.usherbrooke.ca/login?url=http://www.jstor.org/stable/10.2307/j.ctv69sv3w>  
OCLC : 1066087197
- LEBART, L., PINCEMIN, B., & POU DAT, C. (2019). *Analyse Des Données Textuelles* (T. 11). Presses de l'Université du Québec. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02416659>
- LOI N° 2022-217 Du 21 Février 2022 Relative à La Différenciation, La Décentralisation, La Déconcentration et Portant Diverses Mesures de Simplification de l'action Publique Locale (1) (2022, février 21).
- MORINEAU, T. [Thierry]. (2011). Turing Machine Task Analysis : A Method for Modelling Affordances in the Design Process. *Int. J. of Design Engineering*, 4, 58-70. <https://doi.org/10.1504/IJDE.2011.041409>
- MORINEAU, T. [Thierry], FRENOD, E., BLANCHE, C., & TOBIN, L. (2009). Turing Machine as an Ecological Model for Task Analysis. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 10(6), 511-529. <https://doi.org/10.1080/14639220802368849>
- OECD. (2021). *State of implementation of the oecd ai principles : insights from national ai policies* (OECD Digital Economy Papers N° 311). <https://doi.org/10.1787/1cd40c44-en>
- OECD Legal Instruments. (2019). Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- RECHARD, J., BIGNON, A., BERRUET, P., & MORINEAU, T. (2015). Verification and Validation of a Work Domain Analysis with Turing Machine Task Analysis.

*Applied Ergonomics*, 47, 265-273. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.10.012>

VANDERMAREN, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation* (2. éd). De Boeck Université  
OCLC : 246641260.

## CHAPITRE 6

---

### Résultats, discussion et perspectives

---

#### Sommaire du présent chapitre

---

<b>6.1 Entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France</b>	<b>196</b>
<b>6.2 Premier questionnaire sur l'acculturation des Perdir à l'IA</b>	<b>199</b>
<b>6.3 Résultats du questionnaire Perdir et EDT</b>	<b>199</b>
6.3.1 Calcul des valeurs de rétroaction notée (e) . . . . .	200
6.3.2 Analyses descriptives . . . . .	200
<b>6.4 Discussion</b>	<b>241</b>
6.4.1 Vérification des hypothèses . . . . .	241
6.4.2 Adoption et appropriation : un processus itératif? .	249
6.4.3 Modèle des 4 A : proposition de modification . . . .	250
<b>6.5 Conclusion et perspectives</b>	<b>251</b>
6.5.1 Conclusion . . . . .	251
6.5.2 Perspectives . . . . .	255

---

## 6.1 Entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France

L'objectif de notre entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France était double : faire le lien entre la stratégie nationale de la France en IA et les politiques publiques à l'échelon d'une région. Après la transcription de l'entretien (annexe E page 302), nous avons qualifié les éléments du discours avec, d'une part, les axes de l'OCDE (figure 6.1), et, d'autre part, en catégorisant ce qui relevait du *polity*, *polity*, *politics* puisque l'IA est un objet politique (TOURNAY, 2020b) et que le discours de la personne rencontrée est à 50% en *policy* [politiques publiques].

Axes recommandations		Thèmes nombres %		
1	Investir dans la recherche et développement en matière d'IA	Axe 1	3	5,45
2	Favoriser l'instauration d'un écosystème numérique de l'IA	Axe 2	14	25,45
3	Façonner un cadre favorable à l'IA	Axe 3	27	49
4	Renforcer les capacités humaines et préparer la transformation du marché du travail	Axe 4	11	20
5	Favoriser la coopération internationale au service d'une IA digne de confiance (sans objet pour cet entretien)	Axe 5	so	so
		Polity	8	21,05
		Policy	19	50,00
		Politics	11	28,95

FIGURE 6.1 – Les axes de l'OCDE et les réponses du représentant de la CT

Les recommandations de l'OCDE de 2019, qui sont faites aux états, fournissent un ensemble de principes et de recommandations convenus au niveau international qui peuvent promouvoir une réponse aux crises (COVID-19) basée sur de l'IA qui est digne de confiance, qui respecte les valeurs démocratiques et qui est centrée sur l'humain. Plus de 50% des réponses de l'interviewé se situent dans l'axe 3 « Façonner un cadre favorable à l'IA », c'est-à-dire promouvoir une



mots entre eux dans le discours sont importants. L'analyse du discours montre qu'il se structure en neuf communautés (les formes de couleurs). Le discours de notre interviewé est très en cohérence avec la politique de la région Ile-de-France dans le domaine de l'éducation (ILE-DE-FRANCE, 2021, mars 26). Ici, nous avons un discours orienté au plus près des missions de la collectivité territoriale avec une forte préoccupation de l'utilisateur, puisque « élève » est un monde (en vert dans la figure) dans lequel nous retrouvons aussi « prof ». Dans le monde « Lycée », nous retrouvons « ordinateur » « accès » qui sont des missions en propre de la Région. Le bâtimentaire est aussi représenté par un monde (en violet dans la figure) : bâtiment, salle... L'analyse textométrique vient donc confirmer la première analyse qualitative, c'est-à-dire celle de l'analyse de l'entretien avec le représentant de la région, qui est un discours centré sur l'utilisateur et les missions de cette direction numérique.

Maintenant, cette analyse conforte un discours d'intention qu'il faudrait mettre en relation avec sa concrétisation et surtout son évaluation. Nous avons rencontré de nouveau le représentant de la Région Ile-de-France en février 2022, par visioconférence, pour lui présenter nos résultats et échanger sur l'interopérabilité des applications pour un partage d'information dans un cadre de confiance (souveraineté des données et RGPD). Notre proposition comportait trois pistes de réflexion :

1. développer une stratégie en IA Education pour la Région en prenant appui sur l'existant et sur des modèles inspirants en Europe (Estonie) ou à l'international,
2. garantir la souveraineté numérique, en instaurant un entrepôt de données EPLE – Région en (*open data*) [données ouvertes]
3. adopter une politique d'IA qui intègre les défis environnementaux et le changement climatique.

## 6.2 Premier questionnaire sur l'acculturation des Perdir à l'IA

Ce questionnaire, reproduit en annexe (E page 329), fut diffusé le 9 décembre 2021 à un échantillon restreint des personnels de direction du département du Val-d'Oise (95). Le tableau de synthèse des statistiques descriptives de notre enquête est présenté en annexe (F page 385). Nous avons eu 11 retours, 10 répondants exploitables sur 45 questionnaires envoyés (24,44 % / 22,22 %). Ce faible retour s'explique de notre point de vue par la faible taille de notre échantillon et la période dans l'année scolaire (COVID-19 et conseils de classe).

## 6.3 Résultats du questionnaire Perdir et EDT

Notre enquête s'intitule « la pratique professionnelle instrumentée du chef d'établissement pour concevoir l'emploi du temps (EDT) de l'EPL ». Notre questionnaire est visible en annexe (E page 356). Ainsi, nous nous intéressons à la pratique métier du chef d'établissement lorsqu'il utilise un artefact avec un algorithme d'intelligence artificielle pour organiser le temps scolaire. L'artefact retenu est le logiciel EDT de la société Index Education. Ce questionnaire s'inscrit à la suite des entretiens semi-directifs menés auprès de trois chefs d'établissement, avec, au préalable, une analyse du mode d'emploi prescriptif de l'éditeur du logiciel. Cette analyse du mode d'emploi, nous a permis de décomposer le processus de réalisation de l'emploi du temps avec l'artefact et de définir des rétroactions de la machine qui appellent une décision humaine sur l'action suivante. Cette décision sera de nature humaine, lorsque le personnel agira "manuellement" et machine lorsque le personnel modifiera les paramètres pour une nouvelle action machine. Ainsi nous obtenons un indice de confiance de l'aide à la décision entre le personnel de direction et l'algorithme du logiciel de l'emploi du temps. Cette analyse a été décomposée en adaptant la méthode TMTA (Turing machine task analysis) [analyse de la tâche par machine Turing] (T. MORINEAU, 2010; Thierry MORINEAU, 2011) à notre contexte de recherche. Notre grille d'analyse est présentée en annexe (E page 338). Nous savons lorsque

nous envoyons notre questionnaire que les personnels de direction ne répondent pas toujours aux enquêtes, sachant que la nôtre n'est pas institutionnelle. De plus, en termes de calendrier, les congés de fin d'année civile sont proches et ce mois de décembre 2022 est marqué par une reprise des absences des élèves et des personnels pour cause de COVID-19. Toutefois, nous savons aussi que ces personnels, entre le départ en congés des élèves et des enseignants et avant les fêtes de fin d'année, seront pour beaucoup présents dans leur EPLE, c'est ce que l'on appelle la période des permanences.

### 6.3.1 Calcul des valeurs de rétroaction notée (e)

A partir de notre tableau « construction grille sur modèle TMTA » (E page 338), nous ajoutons dans le fichier des résultats bruts du questionnaire, des colonnes supplémentaires pour calculer par individu la valeur de rétroaction des étapes qui en ont une et pour calculer la valeur de rétroaction finale qui sera sur un intervalle compris entre zéro et un. En effet, nous avons utilisé la lettre e pour codifier les valeurs de rétroactions par étape suivie du numéro de l'étape. Nous supposons que ce résultat suivra la loi Normale et que nos résultats se présenteront sous la forme d'une courbe de Gauss.

### 6.3.2 Analyses descriptives

Voyons ici, les résultats des analyses descriptives du questionnaire "la pratique professionnelle du chef d'établissement pour concevoir l'emploi du temps de l'EPLE". Nous avons fait passer notre questionnaire auprès des établissements du second degré public en France métropolitaine et DROM. Les adresses courriel ont été extraites depuis [data.education.gouv.fr](https://data.education.gouv.fr) car nous n'avions pas d'accès aux listes « SYMPA » du MENJS qui sont des listes dites "sensibles". L'envoi du questionnaire s'effectue dans une période de fin de premier trimestre et avant les vacances de fin d'année, période de fatigue, et de reprise de l'épidémie de COVID-19. L'outil utilisé est le logiciel Sphinx sur la plate-forme d'accès du laboratoire dont nous dépendons. Le questionnaire (E page 356) comprend une partie introductive d'explicitation de l'objectif de l'enquête, le corps de l'enquête (deux parties) et une partie de remerciements. Le corps du questionnaire comporte

deux parties : la première intitulée « faisons connaissance », elle correspond à nos variables explicatives (les questions une à quinze, dont deux questions (3 et 4) vérificatives de la pratique de l'artefact) et la seconde partie se focalise sur la pratique du logiciel en lui-même (les questions seize à trente-et-une). Toutes les questions sont des questions fermées, à choix unique ou multiple, avec une obligation de réponse pour passer à la question suivante. Notre fichier « résultats » est au format « xls » et il est complété par des colonnes de calcul d'indice pour ensuite être importé dans le logiciel R Studio, afin de faire une première analyse de données, dites descriptives. Nous avons utilisé la librairie *Summarytools* et la commande `view(dfSummarytools(qpre))` dans R studio. Le résultat est visible en annexe (F page 392).

### Résultats des analyses descriptives

Les analyses descriptives des données sont réalisées depuis Excel avec le complément XLSTAST. A la première lecture de nos données depuis Sphinx, nous avons 909 lignes et 42 colonnes.

Pour présenter nos analyses, nous avons reproduit l'ensemble du questionnaire, question par question dans un tableau avec sa ou ses réponses possibles. Sous chaque question, nous commentons les réponses obtenues de manière descriptive suivie de notre interprétation. Selon, les questions, nous nous reporterons à nos hypothèses de travail.

#### Questions vérificatives de 1 à 4.

TABLEAU 6.1: Analyse des réponses Q1

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
1	Consentement		

Continued on next page

TABLEAU 6.1: Analyse des réponses Q1 (Continued)

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
		Je comprends que ma participation implique de répondre à une enquête en ligne (elle est déclarée auprès du DPD de CY Université pour le respect du RGPD). En acceptant de valider l'enquête, je donne mon consentement à participer à cette enquête et au travail de recherche qui en découle. J'accepte de communiquer mon adresse courriel pour recevoir les scores anonymes de l'enquête	Oui Non

**Description des résultats de la question 1 :** 903 sondés donnent leur consentement à participer à l'enquête.

**Interprétation des réponses de la question 1 :** le recueil de consentement est obligatoire et les personnes y répondent favorablement.

TABLEAU 6.2: Analyse des réponses Q2

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
2	<b>courriel</b>	inscrire son adresse mail	

**Description des résultats de la question 2 :** 600 personnes sur 913 donnent leur accord pour communiquer une adresse courriel afin d'avoir un retour sur l'enquête.

**Interprétation des réponses de la question 2 :** parmi les adresses collectées, nous avons des adresses fonctionnelles (établissement), professionnelles ou personnelles. Nous pouvons supposer qu'un retour sur ce questionnaire intéresse les personnes sondées.

TABLEAU 6.3: Analyse des réponses Q3

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
3	<b>realisation totale EDT</b>	cocher la case	Oui Non et si non renvoi à la fin du Q

**Description des résultats de la question 3 :** ils sont 911 chefs d'établissement à réaliser entièrement l'emploi du temps.

**Interprétation des réponses de la question 3 :** il est important pour notre travail que le répondant soit bien la personne qui réalise les emplois du temps, du début à la fin du processus. Sinon, nos valeurs de rétroaction ne seraient pas le résultat d'une seule personne mais de plusieurs, ce qui n'est pas possible dans notre recherche.

TABLEAU 6.4: Analyse des réponses Q4

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
4	<b>logiciel EDT</b>		
		EDT® société Index Education®	EDT
		UnDeuxTemps® société Axess®	Un Deux Temps
		Autre solution	Autre

**description des résultats de la question 4 :** 804 répondants utilisent bien EDT (question vérificative), 96 ne répondent pas et les autres utilisent d'autres solutions.

**Interprétation des réponses de la question 4 :** notre population totale est de **804 répondants**. Nous allons regarder maintenant comment se caractérise notre population composée de 804 personnels de direction.

### Caractérisation de la population étudiée : questions 5 à 15.

TABLEAU 6.5: Analyse des réponses Q5

N°Q	Question	Réponses Possibles	codification
5	fonction été 2022	Adjoint(e) au chef d'établissement en Collège	a
		Adjoint(e) au chef d'établissement en Lycée GT	b
		Adjoint(e) au chef d'établissement en LPO	c
		Adjoint(e) au chef d'établissement en LP	d
		Chef(fe) d'établissement en Collège	e
		Chef(fe) d'établissement en Lycée GT	f
		Chef(fe) d'établissement en LPO	g
		Chef(fe) d'établissement en LP	h

**Description des résultats de la question 5 :** 804 répondants indiquent leur fonction lorsqu'ils ont réalisé l'emploi du temps en juillet 2022. Ici, il faut cliquer sur le pavé correspondant à la fonction, soit un choix parmi 8 réponses proposées. Des retours qui nous ont été faits, certains interviewés regretteront l'absence du choix de « cité scolaire ».

**Interprétation des réponses de la question 5 :** nous nous intéressons à la fonction exercée par les répondants lors de l'été 2022, c'est-à-dire au moment où sont réalisés les EDT.

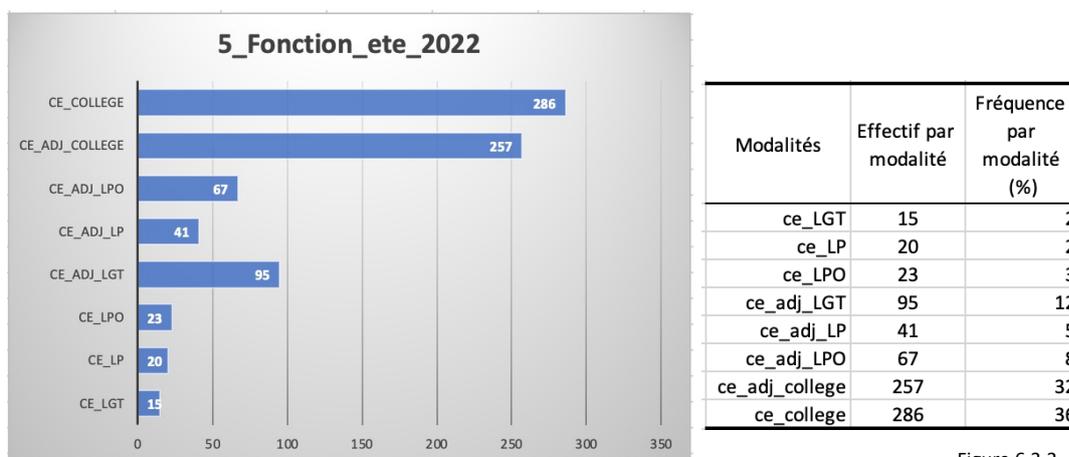


Figure 6.3.1

Figure 6.3.2

FIGURE 6.3 – Question 5 : représentation des fonctions occupées été 2022

Majoritairement, les fonctions exercées au moment de la réalisation des emplois du temps étaient à 32 % des ce-adjoints de collèges et 35,6% des chefs d'établissement de collèges. Les ce-adjoints de lycées représentent 24,5 %  $((95+41+67)/804)$  de nos répondants.

Pour approfondir, cette réponse, nous regarderons ces résultats avec la question 7 (7\_sexe), la question 11 (11\_cat\_fi\_EPLE) et la question 12 (12\_expérience\_EDT\_années). En effet, cette question est un élément de réponse à nos hypothèses (H4.2; H4.3 et H5.2).

TABLEAU 6.6: Analyse des réponses Q6

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
6	corps origine	Professeur des écoles	PE
		Directeur adjoint SEGPA ou établissement spécialisé	dsegpa

Continued on next page

TABLEAU 6.6: Analyse des réponses Q6 (Continued)

Enseignement supérieur	ens sup
Professeur agrégé	Agrege
Professeur Certifié	Certifie
Professeur d'éducation physique et sportive	EPS
Professeur de lycée professionnel	PLP
Directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques	DDFPT
Conseiller principal d'éducation	CPE
Psychologue de l'éducation nationale	PsyEN
Autre corps de catégorie A	Autre A

**Description des résultats de la question 6 :** le corps d'origine des personnels de direction répondants est composé à 42% d'ex-professeurs certifiés, de professeurs des écoles (15,9%), de CPE (15,4%) et de PLP (11,8%). Les autres corps sont tous, inférieurs à 6 %.

**Interprétation des réponses de la question 6 :** pour écrire cette question, nous avons regardé la typologie retenue dans les rapports de concours des personnels de direction des années précédentes. Nos résultats de répartition correspondent proportionnellement à ce que l'on peut lire dans ces rapports. Ainsi, les professeurs certifiés sont les plus nombreux.

TABLEAU 6.7: Analyse des réponses Q7

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
7	sexe		

Continued on next page

TABLEAU 6.7: Analyse des réponses Q7 (Continued)

Je suis une femme	F
Je suis un homme	M

**Description des résultats de la question 7 :** le genre. Notre échantillon est composé de 57,5% de femmes et 42,5 % d'hommes.

**Interprétation des réponses de la question 7 :** dans nos hypothèses de travail, nous nous interrogeons sur le genre et son influence sur les autres variables. Aussi, nous comparons notre résultat de la Q7 à la Q5 pour savoir s'il y a une différence entre les hommes et les femmes sur les postes occupés.

5\_Fonction\_été\_2022

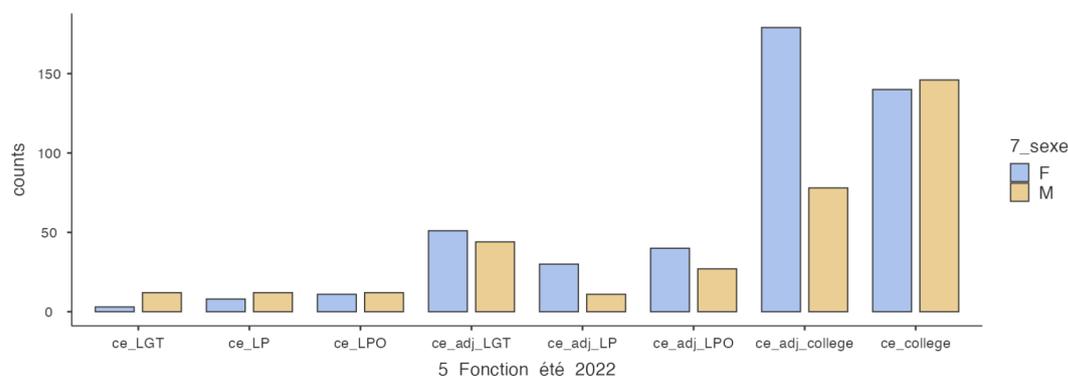


FIGURE 6.4 – Répartition par genre des fonctions occupées à l'été 2022

La figure (6.4) nous montre que les femmes sont majoritairement représentées dans les postes ce-adjointes en LGT, en collègue (barre bleu) et sur les postes de ce en collèges (barre bleu). S'il est vrai qu'il y a plus de collèges que de lycées en France, pour notre échantillon, les postes de « ce\_LGT et ce\_lp » sont plus occupés par des hommes (barre jaune) que par des femmes.

TABLEAU 6.8: Analyse des réponses Q8

N° Q	Question	Réponses Possibles	codification
---------	----------	--------------------	--------------

Continued on next page

TABLEAU 6.8: Analyse des réponses Q8 (Continued)

8	age	saisir un chiffre
---	-----	-------------------

**Description des résultats de la question 8 :** 803 répondants donnent leur âge, un seul n'a pas répondu.

**Interprétation des réponses de la question 8 :** l'âge moyen des femmes est de 50,7 ans et de 50,6 ans pour les hommes. La faible population dans les tranches 30, 35 et 40 ans s'explique par le fait que le concours des personnels de direction n'est pas en accès direct, il ne se passe qu'en interne après avoir exercé au moins 5 ans dans un corps de catégorie A (Professeurs, CPE...). Il s'agit donc d'une seconde carrière.

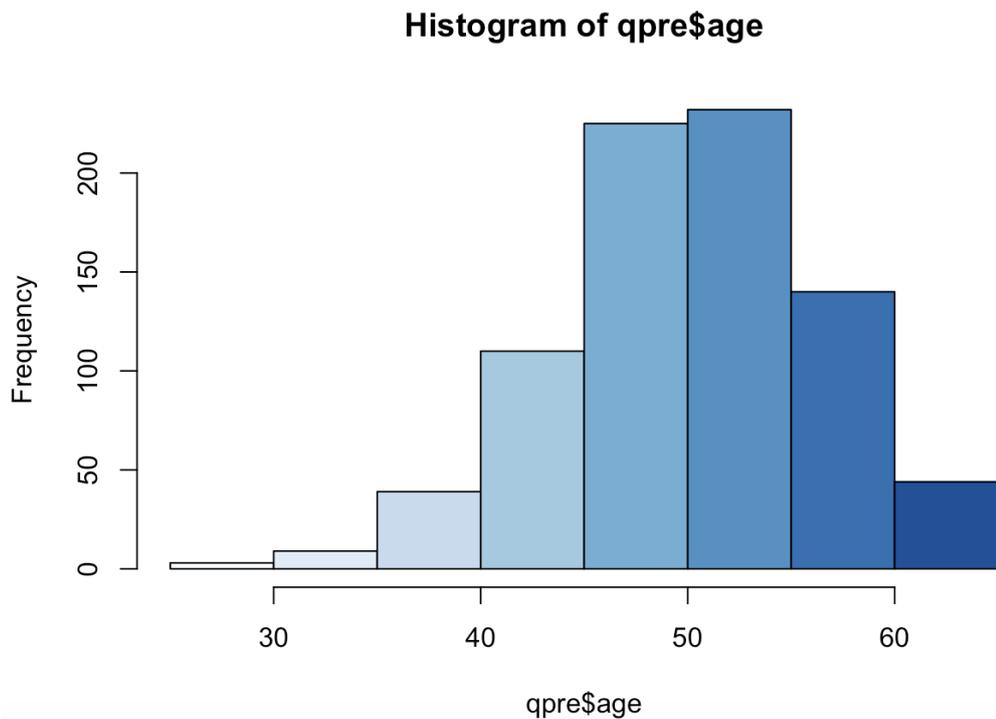


FIGURE 6.5 – Histogramme des âges des répondants

Ainsi, notre population se situe majoritairement entre 45 et 55 ans. Les réponses à cette question seront à mettre en relation avec nos hypothèses H4.

TABLEAU 6.9: Analyse des réponses Q9

N° Q	Question	Réponses Possibles	codification
9	ancienneté Perdir	corps saisir un chiffre	

**Description des résultats de la question 9 :** l'ancienneté moyenne dans le corps de notre population est de 9,8 ans.

**Interprétation des réponses de la question 9 :** comme nous l'avons précédemment dit, il s'agit d'un poste de seconde carrière. L'ancienneté dans le corps nous renseigne sur l'expérience pour faire les emplois du temps ou tout au moins l'usage du logiciel d'EDT. L'ancienneté dans le corps des personnels de direction est fortement corrélée avec l'âge avec une  $pvalue < 0,01$ . L'ancienneté dans le corps est aussi corrélée à la catégorie financière; plus le personnel est expérimenté, plus il obtient une affectation en catégorie supérieure. Ces informations seront des éléments de réponses à notre hypothèse H4.3 (les variables modératrices personnelles telles que le genre, l'âge et l'expérience sont déterminants pour l'indice de confiance).

TABLEAU 6.10: Analyse des réponses Q10

N° Q	Question	Réponses Possibles	codification
10	ancienneté poste	saisir un chiffre	

**Description des résultats de la question 10 :** l'ancienneté moyenne dans le poste de nos répondants est de 3,8 ans..

**Interprétation des réponses de la question 10 :** statutairement, le personnel de direction doit faire minimum trois ans dans le poste et maximum neuf ans. Statistiquement, le genre n'est pas déterminant, autrement dit sur l'ancienneté sur poste la mobilité homme-femme est similaire. C'est le seul personnel du ministère de l'Education nationale à avoir une clause de mobilité statutaire (nous excluons ici les postes fonctionnels). Cette variable nous renseigne aussi sur la

connaissance de l'environnement de l'établissement et dans nos hypothèses (H4), nous nous sommes demandé si cette variable avait une influence sur l'aisance d'utilisation du logiciel. L'ancienneté dans le poste (Q10) a-t-elle une relation avec Q13 (maîtrise du logiciel) et Q14 (temps de réalisation)? Nous croiserons donc cette donnée avec la question Q13.

TABLEAU 6.11: Analyse des réponses Q11

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
11	cat fi EPLE	Première catégorie	Premiere
		Deuxième catégorie	Deuxieme
		Troisième catégorie	Troisieme
		Quatrième catégorie	Quatrieme
		Cinquième catégorie	Cinquieme

**Description des résultats de la question 11** : nos répondants sont à 32% en troisième catégorie, 26% en seconde catégorie et 25% en quatrième catégorie.

**Interprétation des réponses de la question 11** : la catégorie financière du poste : elle indique s'il s'agit d'un petit, moyen ou gros établissement. Une part de la rémunération des chefs d'établissement et de leurs adjoints est attribuée en fonction du classement des établissements dans lesquels ils exercent (bonification indiciaire et indemnité de fonctions de responsabilités et de résultats). Dans la figure suivante (6.6 page suivante), nous regardons les liens entre le genre et la catégorie financière d'exercice. Bien que les femmes soient plus nombreuses que les hommes dans notre échantillon (question 7), elles sont moins nombreuses que les hommes en cinquième catégorie, qui correspond à la taille la plus grande d'EPLE ; de même, les chefs d'établissement des LGT, LPO, LP et collèges sont des hommes. Autrement dit, les hommes occupent davantage de poste de chef que les femmes pour notre échantillon. Hypothèse : le résultat final sera-t-il dépendant du genre (H4.2)? Nous croiserons aussi cette question avec les Q13 et Q14, pour définir si les personnels qui réalisent l'emploi du temps sont débutants

ou confirmés (Q13) et si la catégorie influence la méthode.

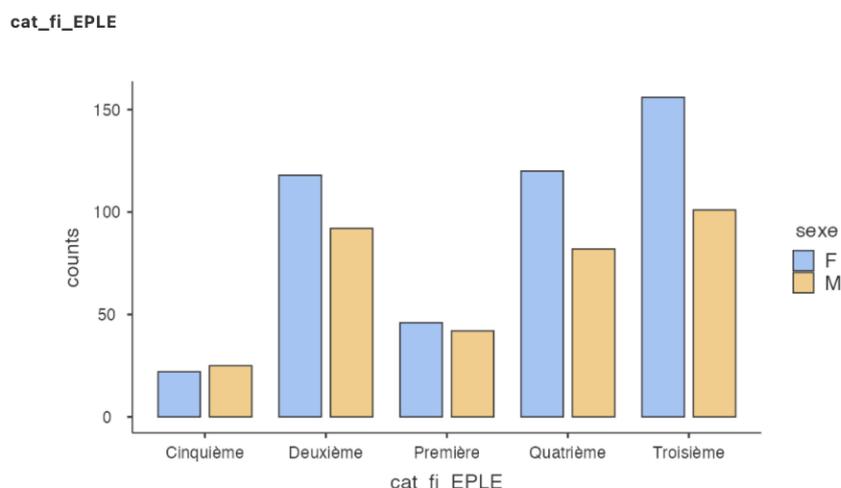


FIGURE 6.6 – Répartition des catégories financières (Q11) des EPLE par genre (Q7)

TABLEAU 6.12: Analyse des réponses Q12

N°	Question	Réponses Possibles	codification
12	expérience EDT années	saisir un chiffre	

**Description des résultats de la question 12 :** l'expérience de l'emploi du temps est demandée en années.

**Interprétation des réponses de la question 12 :** l'expérience moyenne des chefs d'établissement et ce-adjoints située à 8,3 ans. Dans un premier temps, nous regardons si l'expérience de l'emploi du temps est corrélée à la fonction exercée à l'été 2022 (soit Q5 et Q12, figure (6.7 page suivante)).

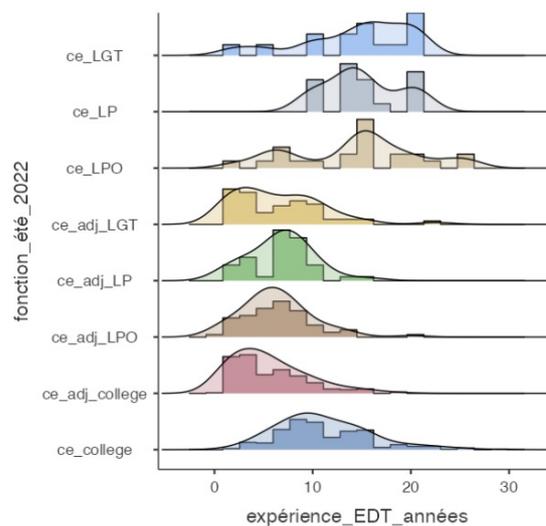


FIGURE 6.7 – Relation entre la fonction à l'été 2022 (Q5) et l'expérience de la tâche EDT (Q12)

Nous regarderons aussi si Q12 est en lien avec Q13 et Q14.

TABLEAU 6.13: Analyse des réponses Q13

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
13	<b>vous</b> maitrise logiciel	Débutant	Debutant
		Moyenne	Moyenne
		Bonne	Bonne
		Confirmé	Confirme
		Expert	Expert

**Description des résultats de la question 13 :** votre maîtrise du logiciel. Il s'agit ici de demander aux participants à l'enquête de se situer sur une échelle

de débutant à expert.

**Interprétation des réponses de la question 13** : 52% des personnes interrogées se déclarent confirmées et 22,8 % expertes. A 19,9 %, ils estiment avoir une bonne maîtrise du logiciel. Finalement, très peu sont « débutant » (1,2%) ou « moyen » (4%).

La question Q13 est à mettre en relation avec Q9 à Q10.

Fig : 6.7.1

ancienneté\_corps\_Perdir Q9

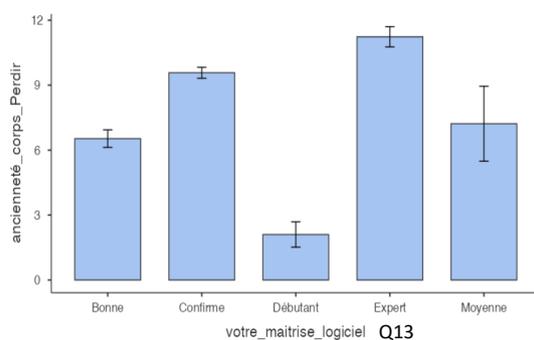


Fig : 6.7.2

Ancienneté\_poste Q10

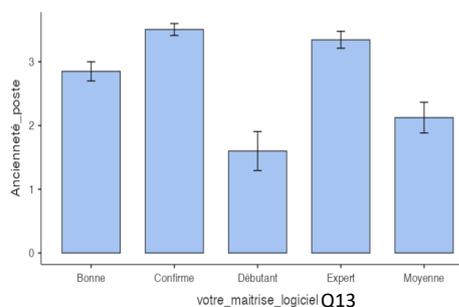


FIGURE 6.8 – Ancienneté poste et corps (Q9 et10) par rapport à la maîtrise du logiciel déclarée (Q13)

A la question : est-ce que c'est l'ancienneté dans le corps des personnels de direction ou l'ancienneté dans le poste qui est le facteur le plus déterminant sur la maîtrise du logiciel, la figure 6.8 montre bien que c'est l'ancienneté dans le poste plus que l'ancienneté dans le corps. En effet, l'ancienneté dans le poste apporte une connaissance approfondie de l'environnement de l'EPLÉ.

TABLEAU 6.14: Analyse des réponses Q14

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
14	temps réalisation EDT	Jusqu'à 10 jours (2 semaines)	10 jours max
		De 10 à 20 jours	10à20 jours
		Plus de 20 jours	Plus 20jours

**Description des résultats de la question 14 :** le temps de réalisation de l'emploi du temps : la distribution sur les trois réponses possibles est assez homogène, même si la réponse de 10 à 20 jours se dégage avec 41% des répondants.

**Interprétation des réponses de la question 14 :** nos analyses (figure 6.9 page ci-contre) montrent que même si le genre (Q7, fig :6.8.3) est déterminant sur le temps, ce sont la taille de l'établissement (Q11, fig :6.8.2) et le niveau de maîtrise (Q13, fig :6.8.1) qui sont des facteurs influençant sur la réalisation de l'emploi du temps.

Tables de contingence

Fig 6.8.1

Temps_réalisation_EDT	votre_maitrise_logiciel					Total
	Bonne	Confirme	Débutant	Expert	Moyenne	
10_jours_max	42	135	1	59	4	241
10_à_20_jours	70	178	2	71	12	333
Plus_20_jours	48	106	7	53	16	230
Total	160	419	10	183	32	804

Tests $\chi^2$			
Valeur	ddl	p	
$\chi^2$	21.0	8	0.007
N	804		

Tables de contingence

Fig 6.8.3

Temps_réalisation_EDT	sexe		Total
	F	M	
10_jours_max	125	116	241
10_à_20_jours	190	143	333
Plus_20_jours	147	83	230
Total	462	342	804

Tables de contingence

Fig 6.8.2

Temps_réalisation_EDT	cat_II_EPLE					Total
	Cinquième	Deuxième	Première	Quatrième	Troisième	
10_jours_max	6	76	43	34	82	241
10_à_20_jours	10	95	35	85	108	333
Plus_20_jours	31	39	10	83	67	230
Total	47	210	88	202	257	804

Tests $\chi^2$			
Valeur	ddl	p	
$\chi^2$	86.3	8	<.001
N	804		

Tests $\chi^2$			
Valeur	ddl	p	
$\chi^2$	7.02	2	0.030
N	804		

FIGURE 6.9 – Dépendance entre temps de réalisation, maîtrise du logiciel et genre

TABLEAU 6.15: Analyse des réponses Q15

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
15	degré aisance	Complexe	Complexe
		Assez facile	Assez facile
		Facile	Facile

**Description des résultats de la question 15 :** les répondants doivent se situer sur une échelle, de assez facile, facile et complexe sur la manière dont ils considèrent leur degré d'aisance pour réaliser la tâche. Plus de 64% des répondants déclarent que la tâche est complexe et 28% qu'elle est assez facile.

**Interprétation des réponses de la question 15 :** cet item est une auto-évaluation par l'utilisateur de son niveau de maîtrise ressenti. Nous le comparons à la taille de l'établissement (Q11) et aussi au genre (Q7). Cette première table de contingence (figure 6.10 page suivante) nous montre que le genre n'est pas

déterminant, alors qu'il y a bien une relation avec la catégorie financière. De même, les graphiques de la figure (6.11 page ci-contre), c'est l'ancienneté dans le poste qui influence le degré d'aisance au moment de réaliser l'emploi du temps et non l'expérience dans le corps puisque chaque EPLE est différent et que la catégorie financière indique un degré de complexité, car les établissements sont plus importants.



FIGURE 6.10 – Tables de contingences question aisance, genre et catégorie financière

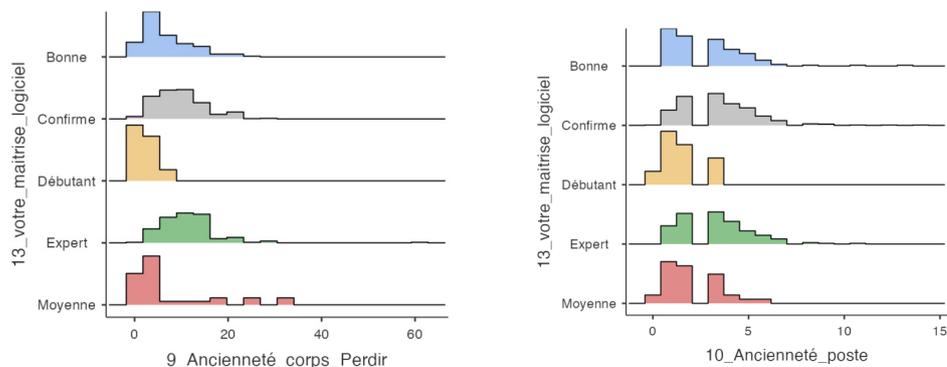


FIGURE 6.11 – Le degré d’aisance selon Q9 et Q10

Pour résumer cette partie « Caractérisation de la population étudiée : questions 5 à 15 », nous pouvons la représenter comme suit :

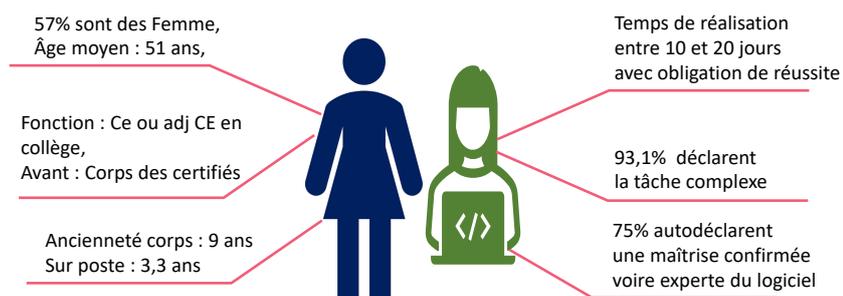


FIGURE 6.12 – Mise en schéma de notre population de répondants

Les questions suivantes de 16 à 31 sont centrées sur la méthodologie du logiciel et la manière dont le chef d'établissement réalise les tâches successives pour parvenir au résultat.

Ici, nous conserverons la même présentation que précédemment, mais nous apporterons aussi une analyse, au résultat de nos valeurs de rétroaction, lorsqu'il y a lieu.

TABLEAU 6.16: Analyse des réponses Q16

N° Q	Question	Réponses Possibles	codification
16	<b>etape1</b> basedonnées	Créer	
		Méthode 1 : à partir de STSWeb	M1
		Méthode 2 : à partir d'une ancienne base	M2

**Description de la question 16, Etape 1** : deux méthodes sont possible pour créer sa base de données pour la nouvelle année scolaire. Soit créer une base nouvelle, en important les données depuis l'application métier STSWeb, ou renommer la base de l'an dernier et faire les modifications manuellement (arrivées et départs des enseignants par exemple).

**Interprétation des réponses de la question 16** : les réponses donnent un léger avantage à la méthode 2 avec 52,9 %. De notre point de vue, la méthode deux est plus rapide, et moins source d'erreur.

**Valeur e1** : l'emploi de la méthode 1 a une valeur 1 dans notre tableau des valeurs de rétroaction, car ici l'utilisateur s'en remet à la machine pour créer sa base. Nous testons ensuite les variables explicatives 5, 6, 7, 11, 13, 14 et 15 pour savoir quelles variables influencent ou pas le score. Ici, c'est le corps d'origine avec une p-value à 0,017 qui influence le choix. L'ensemble des résultats de nos tests de p-value, par rapport à nos variables explicatives, sera présentée à l'aide d'une matrice (figure 6.14 page 238).

TABLEAU 6.17: Analyse des réponses Q17

N° Q	Question	Réponses Possibles	codification
17	<b>etape2</b> compléter basedonnées	Par saisie manuelle	saisie manuelle
		Par une mise à jour depuis STSWeb	maj STSWeb
		En récupérant certaines données de l'an passé	base andernier

**Description de la question 17, Etape 2 :** si l'importation n'a pas été faite à l'étape précédente, les personnels de direction font la mise à jour avec STSWeb à cette étape.

**Interprétation des réponses de la question 17 :** les réponses à cette question sont dépendantes de la question précédente.

**Valeur e2 :** trois variables explicatives influencent le score, la variable fonction été 2022, la catégorie financière de l'EPLÉ et la maîtrise du logiciel (des p-values respectivement de 0,016; 0,025 et 0,008).

TABLEAU 6.18: Analyse des réponses Q18

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
18	<b>etape3</b> Paramétrer grille	Modifier le pas horaire et l'amplitude des journées (pas de cours après 17h30 par exemple)	a

Continued on next page

TABLEAU 6.18: Analyse des réponses Q18 (Continued)

Définir les horaires	b
Paramétrer la demi-pension	c
Saisir les vacances, jours fériés et les semaines A et B, l'en-tête de l'EPLE	d

**Description de la question 18, Etape 3 :** toutes les étapes ne sont pas obligatoires si elles ont été saisies l'an passé et qu'il n'y a pas de modifications à apporter.

**Interprétation des réponses de la question 18 :** 43,5% des répondants font toutes les étapes de a à d. Les autres combinaisons sont inférieures à 10%. Toutefois, si un personnel reprend la base de l'an dernier, il peut ne pas avoir de modifications à faire.

**Valeur e3 :** Ici, seule la variable maîtrise du logiciel a une influence sur la rétroaction (p-value=0,013).

TABLEAU 6.19: Analyse des réponses Q19

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
19	etape4 Créer groupes salles	Mettre en place les groupes de salles (salles banalisées, ateliers, labos de langues...)	a

Continued on next page

TABLEAU 6.19: Analyse des réponses Q19 (Continued)

Réserver une salle pour chaque cours. Lors de la création des cours, le logiciel affectera le groupe salle à la place de la salle. L'affectation salle par salle sera lancée à l'étape 13.	b
Je ne crée pas de groupes de salles	c

**Description de la question 19, Etape 4 :** pour une gestion plus efficace des espaces (salles banalisées et spécialisées), le logiciel donne la possibilité de créer des groupes de salles.

**Interprétation des réponses de la question 19 :** 42,7% des répondants ne créent pas de groupes de salles. 29,4% mettent en place des groupes salles et 25,2% réservent une salle pour chaque cours et réaliseront l'affectation à l'étape 13.

Ici ce sont les 42,7% qui nous intéressent, car nous allons les comparer à leur maîtrise du logiciel.

**Valeur e4 :** véritable première étape où l'outil devient une aide pour le personnel de direction. Les variables, fonction été 2022, catégorie financière, temps de réalisation du logiciel, donnent une pvalue= $\leq .001$  et la maîtrise du logiciel a une p-value de 0,037 donc influence aussi le résultat.

TABLEAU 6.20: Analyse des réponses Q20

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
20	etape5 contraintes	définir	

Continued on next page

TABLEAU 6.20: Analyse des réponses Q20 (Continued)

Pas deux cours de la même matière la même journée ou demi-journée ou limiter le nombre d'heures par jour de la même discipline. (contraintes matières)	a
Forcer l'espacement entre deux cours ou imposer une matière le matin. (contraintes matières)	b
Imposer que les cours en groupe aient lieu après ceux de la classe entière. (contraintes matières)	c
Définir des contraintes horaires et ou saisir des indisponibilités. (souhaits des enseignants)	d
Saisir les indisponibilités (enseignants en service partagé) ou les contraintes horaires (commencer à 9h). (souhaits enseignants)	e
Délimiter les journées de travail des classes : par exemple , nombre d'heures max par journée (temps classes)	f
Préserver une pause déjeuner pour s'assurer de la pause déjeuner et réguler le flux à la demi-pension. (gestion demi-pension)	g

Continued on next page

TABLEAU 6.20: Analyse des réponses Q20 (Continued)

Saisir les contraintes liées aux salles (indisponibilités ou marge pour les cours si déplacement long)	h
--	---

**Description de la question 20, Etape 5 :** définir les contraintes : a, b et c sont des contraintes matières et donc fortement pédagogiques. Les contraintes d et e concernent les enseignants (souhaits) et f les classes (pédagogiques) alors que g concerne la demi-pension et h les salles. Nous notons que 45,4 % des répondants font autrement.

**Interprétation des réponses de la question 20 :** ce qui ressort est que la combinaison a d e f g est majoritaire (8,5%) et la combinaison a,b, c, d, e, f, g, h, (7,6%) est minoritaire. Néanmoins, les résultats obtenus ne semblent pas nous indiquer si les critères pédagogiques ou enseignants sont prioritaires.

**Valeur e5 :** les variables fonction été 2022, le genre et le temps de réalisation de l'emploi du temps influencent cette étape.

TABLEAU 6.21: Analyse des réponses Q21

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
21	<b>etape6</b> Récupérer élèves base	Récupérer les élèves depuis SIECLE	a
		Mettre les élèves dans les classes uniquement si vous ne faites pas d'import depuis STSWEB	b

Continued on next page

TABLEAU 6.21: Analyse des réponses Q21 (Continued)

Compléter la fiche identité ou modifier des informations non contenues dans SIECLE (AVS, AESH...)	c
---	---

**Description de la question 21, Etape 6 :** récupérer les élèves dans la base élèves, depuis un application du MENJS. Il s'agit de faire un import depuis l'application Siècle élèves.

**Interprétation des réponses de la question 21 :** 63,7 % des personnels choisissent a et 26% a et c. A cela s'ajoute 5,7% qui utilisent la combinaisons a,b,c. La tâche secondaire c permet de compléter la fiche identité ou modifier des informations non contenues dans SIECLE (AVS, AESH...). La réponse C nous interroge sur la protection des données et la possibilité de profilage. Nous croiserons cette donnée avec nos variables explicatives, mais aucune ne donne une p-value inférieure à 0,05. Toutefois, nous nous interrogeons sur cette tâche, car nous pourrions faire l'hypothèse qu'elle aide au profilage volontaire ou involontaire des élèves, ce qui serait contraire au code de l'éducation et à l'éthique professionnelle.

TABLEAU 6.22: Analyse des réponses Q22

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
22	<b>etape7</b> Créer cours non placés	Méthode 1 : créer de nouveaux cours	M1
		Méthode 2 : actualiser les cours de l'an passé	M2

Continued on next page

TABLEAU 6.22: Analyse des réponses Q22 (Continued)

Méthode 3 : en utilisant dès le départ l'onglet pré-rentree	M3
Méthode 4 : transformer les services STSWEB	M4

**Description de la question 22, Etape 7 :** à cette étape il s'agit de créer les cours non placés, l'utilisateur ayant le choix entre quatre méthodes.

**Interprétation des réponses de la question 22 :** c'est la méthode 1 qui est largement plébiscitée à 73,4 %. 13,1% des personnels interrogés déclarent utiliser l'onglet pré-rentree. Enfin, 12,2% utilisent la méthode 2.

Ils sont donc peu nombreux à utiliser la méthode « onglet pré-rentree ». Ceci viendra donc infirmer notre hypothèse H4.5.

**Valeur e7 :** c'est la variable maîtrise du logiciel (pvalue=0,013) qui agit sur cette étape.

TABLEAU 6.23: Analyse des réponses Q23

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
23	etape16 manuel onglet pré-rentree	Vérifier les matières, les professeurs et les MEF	a
		Calculer les besoins prévisionnels à partir des MEF	b
		Calculer le TRM à partir des classes prévisionnelles	c

Continued on next page

TABLEAU 6.23: Analyse des réponses Q23 (Continued)

	Répartition des élèves >Groupes d'élèves à regrouper / répartir. (Remarque : pour regrouper ou séparer des élèves sans créer de groupe, sélectionnez-les dans l'onglet préentrée >Répartition des élèves	d
	Générer automatiquement les cours Pour générer les cours à partir des MEF, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF. Il est également recommandé d'avoir affecté les professeurs aux services même si vous pourrez toujours le faire ensuite depuis l'onglet Emploi du temps. Pour utiliser cette méthode, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF dans l'onglet préentrée.	e
	Pour utiliser cette méthode, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF dans l'onglet préentrée	f
	Il faut affecter les professeurs aux services selon la répartition de service et la constitution des équipes pédagogiques.	g

Continued on next page

TABLEAU 6.23: Analyse des réponses Q23 (Continued)

Générer automatiquement les cours grâce à l'onglet préparation des cours, services prévisionnels, nombre de cours, durée, fréquence (hebdomadaire ou quinzaine)	h
Alignement des services dans l'onglet préparation des cours, alignement des services (LV2)	i
Ensuite affectation des professeurs aux services	j
Cliquer sur générer les cours tous les niveaux	k

**Description de la question 23, Etape 16 :** du manuel, soit l'onglet préentrée.

**Interprétation des réponses de la question 23 :** C'est la méthode qui exploite le plus la puissance du logiciel et peut-être aussi sa raison d'être et pourtant ils ne sont que 13,1% à l'utiliser . Les utilisateurs à 16,2% privilégient a,f, g,e,i,j, k Et à 12,4 % : a,b, c, d, f, g,e,i,j,k Toutes les combinaisons utilisent i pour gérer les alignements, de groupes et/ou de parties.

**Valeur e16 :** c'est la variable maîtrise du logiciel (pvalue=0,013) qui agit sur cette étape, or nous avons vu qu'ils sont 22,8% à se déclarer experts et 52,1% à se dire confirmés.

TABLEAU 6.24: Analyse des réponses Q24

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
24	etape8 Préciser cours complexes		

Continued on next page

TABLEAU 6.24: Analyse des réponses Q24 (Continued)

	Il s'agit de préciser qui voit qui (professeurs et élèves) et comment s'enchaînent les séances. Typiquement cours de LV2 avec 2 groupes en espagnol et un groupe en allemand	a
	Il faut indiquer quels élèves voient quel professeur. Un professeur voit une partie lorsqu'il voit des élèves de chaque classe (typiquement professeur allemand)	b

**Description de la question 24, Etape 8 :** préciser les cours complexes.

**Interprétation des réponses de la question 24 :** la méthode a est choisie à 48,8% et l'enchaînement a et b à 43,4%. La fonction à l'été 2022, la catégorie financière et la maîtrise du logiciel influencent cette étape.

TABLEAU 6.25: Analyse des réponses Q25

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
25	<b>etape9</b> Groupes parties classe	Vous ajustez les groupes créés automatiquement en définissant les règles de nommage. (Par défaut 3DALLP1 n'est pas très compréhensible et vous le transformez en 3ème D, Allemand partie 1	a

Continued on next page

TABLEAU 6.25: Analyse des réponses Q25 (Continued)

Vous créez des groupes manuellement : par exemple pour les élèves à besoins éducatifs particuliers	b
Vous gérez les liens entre les parties de classe : l'existence d'un lien entre deux parties de classe indique que ces deux parties ne peuvent pas avoir cours en même temps car, elles ont (ou peuvent avoir) des élèves en commun. Typiquement un élève latiniste et hispanisant	c
Vous gérez les liens entre les parties de classe : si vous savez que deux parties de classe n'auront jamais d'élèves en commun (par exemple aucun élève hispanisant n'est latiniste), vous ôtez manuellement le lien.	d

**Description de la question 25, Etape 9 :** groupes et parties classes.

**Interprétation des réponses de la question 25 :** a,b et d sont choisis à 28,6% et b, d à 28,3%. Le non-choix de c est une explication technique qui relève de la méthode utilisée, si le choix a été fait à l'étape précédente. Ce choix de a révèle d'une certaine aisance donc à vérifier avec nos variables explicatives.

**Valeur e8 :** c'est le critère de maîtrise du logiciel qui est la variable explicative pour cette étape avec une pvalue=0,012.

TABLEAU 6.26: Analyse des réponses Q26

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
26	<b>etape10</b> Vérifications préalables placement	Vous lancez l'analyseur de contraintes pour vérifier la faisabilité de l'emploi du temps. Ensuite, Vous réglez toutes les situations problématiques avant le lancement du placement automatique.	a
		Lorsqu'un problème est détecté, EDT propose une ou plusieurs manière(s) de le résoudre : vous mettez en œuvre l'une des résolutions proposées par le logiciel, puis vous relancez la vérification pour savoir si vos modifications suffisent.	b
		Je n'utilise pas l'analyseur de contraintes	d

**Description de la question 26, Etape 10** : vérification préalable au placement, il s'agit de lancer ou pas l'analyseur de contrainte qui consiste en un premier test de placement de l'ensemble des cours sur les grilles avec les contraintes données précédemment.

**Interprétation des réponses de la question 26** : la combinaison a,b est utilisée dans 45,8% des cas et a dans 20,7 %.

Le choix de b renseigne sur la confiance et est à mettre en relation avec la taille de l'EPL, l'aisance et l'ancienneté.

**Valeur e10** : la seule variable explicative à avoir une influence sur ce résultat est le genre avec une p-value à 0,008, en faveur des femmes.

TABLEAU 6.27: Analyse des réponses Q27

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
27	<b>etape11</b> Placement manuel	Vous placez un ou plusieurs cours sur la grille et vous les verrouillez	a
		Vous passez en mode diagnostic pour modifier les cours placés	b
		Vous affichez les cours gênants pour comprendre ce qui empêche le placement d'un cours	c
		Vous chargez EDT de replacer les cours gênants, dans le menu Calcul, choisissez Placer et aménager le cours en diagnostic.	d

**Description de la question 27, Etape 11** : placement manuel, autrement dit, le chef d'établissement positionne à l'aide de la souris la fiche de cours sur la grille de l'emploi du temps.

**Interprétation des réponses de la question 27** : la méthode a est retenue à 44,4 % et a,c à 18,9 %. Ici, b et d sont très peu choisis. Ils correspondent aux choix des options les plus avancées du logiciel.

Nous les regarderons avec les variables explicatives.

**Valeur e11** : seuls 24,6% de notre population a une interaction à cette étape et aucune de nos variables explicatives ne donne de résultats.

TABLEAU 6.28: Analyse des réponses Q28

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
28	<b>etape12</b> Placement automatique	<p data-bbox="724 495 1193 719">Vous renseignez les préférences de placement depuis le menu Calcul &gt;Lancer un placement automatique des cours, onglet préférence de placement</p>	a
		<p data-bbox="724 741 1193 1010">Vous placez les cours par série de cours pour arriver à placer tous les cours. Vous traitez les cours les plus difficiles à placer en priorité (cours complexes et les cours de coenseignement)</p>	b
		<p data-bbox="724 1032 1193 1346">Vous lancez un placement automatique depuis le menu Calcul &gt;Lancer un placement automatique. Dans la fenêtre qui s'affiche, vous vérifiez et modifiez au besoin vos préférences de placement</p>	c
		<p data-bbox="724 1375 1193 1599">Pour trouver une place pour les cours en échec, vous identifiez les cours qui n'ont pas pu être placés par le calculateur et vous exécutez un placement manuel.</p>	d

Continued on next page

TABLEAU 6.28: Analyse des réponses Q28 (Continued)

	Pour les cours en échecs, vous lancez le résolveur automatique : c'est l'outil vers lequel vous vous tournez en priorité si vous avez des cours en échec.	e
--	---	---

**Description de la question 28, Etape 12 :** le placement automatique, c'est le calcul du logiciel pour mettre dans les « cases » de la grille d'emploi du temps toutes les fiches de cours.

**Interprétation des réponses de la question 28 :** soit a,b,c,d,e à 10,3% ou b seul à 10,2%. B et d à 8,1% A, c et e sont des fonctions avancées du logiciel et demandent une certaine maîtrise mais aussi une confiance en l'artefact.

**Valeur e12 :** les variables explicatives, fonction à l'été 2022 (pvalue=0,027) et le genre (pvalue=0,010) influencent cette étape.

TABLEAU 6.29: Analyse des réponses Q29

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
29	etape13 lesEDT	Finalise	
		Vous optimisez les emplois du temps des professeurs et/ou des élèves en laissant ma machine travailler	a
		Vous optimisez les permanences	b
		Si vous avez affecté des groupes de salles (étape 4), vous lancez la répartition automatique des salles dans les cours	c

Continued on next page

TABLEAU 6.29: Analyse des réponses Q29 (Continued)

	Vous optimisez la répartition des salles en choisissant vos critères d'optimisation	d
	Je n'utilise pas la fonction optimiser	e

**Description de la question 29, Etape 13 :** finaliser les EDT, revient à les optimiser. Il est possible d'adopter plusieurs stratégies, notamment, dans le choix « a » puisqu'il s'agit de décider si on les optimise pour les enseignants, pour les élèves ou les deux.

**Interprétation des réponses de la question 29 :** la solution « e » est choisie à 30%, et la solution « a » à 23,6%. La combinaison a et b est retenue à 11,3%. La réponse d est à regarder avec la réponse à la question 19. Le fait de répondre e, nous renseigne sur le fait de ne pas laisser la machine placer les cours et sous-entend un placement manuel donc humain. La recherche d'optimisation entre emplois du temps des élèves et des enseignants relève parfois d'un consensus avec les principaux concernés. C'est à la fois un acte de pilotage pédagogique et de dialogue avec les ressources humaines et donc ce n'est pas un acte de gestion de flux.

**Valeur e13 :** trois variables explicatives viennent ici influencer les choix de l'étape 13. La fonction à l'été 2022 (pvalue=0,002), le genre (pvalue=0,005) et la maîtrise du logiciel (pvalue=0,024). Concernant, notre variable explicative de genre, ce sont les hommes qui ont le plus d'interactions homme-logiciel.

## Tables de contingence

Tables de contingence

sexe	value-etape13					Total
	0	1	2	3	4	
F	155	151	108	37	11	462
M	86	106	88	43	19	342
Total	241	257	196	80	30	804

Tests  $\chi^2$ 

	Valeur	ddl	p
$\chi^2$	14.7	4	0.005
N	804		

FIGURE 6.13 – valeur rétroaction de l'étape 13

TABLEAU 6.30: Analyse des réponses Q30

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
30	<b>etape14</b> Prévoir perms CDI	Vous créez les cours de permanence annuels avec les élèves pour faciliter l'appel (dans Pronote®) en permanence	a
		Vous créez les cours de permanence / de CDI « vides » pour faire l'appel dans Pronote® depuis le CDI	b

Continued on next page

TABLEAU 6.30: Analyse des réponses Q30 (Continued)

Je n'utilise pas cette fonctionnalité	c
---------------------------------------	---

**Description de la question 30, Etape 14 :** prévoir les permanences et l'appel au CDI qui est une fonctionnalité de Pronote, la suite de vie scolaire, mais qui doit être paramétrés depuis EDT.

**Interprétation des réponses de la question 30 :** majoritairement les personnes répondent c à 72,3%; 12,6% répondent a et 8,3% répondent a et b.

**Valeur e14 :** la fonction exercée à l'été 2022 influence avec une  $pvalue < .001$ , la catégorie financière de l'EPL (pvalue=0,017), le temps de réalisation des emplois du temps (pvalue=0,004) et enfin le degré d'aisance (pvalue=0,008). Concernant la catégorie financière, il s'agit des troisièmes, deuxièmes et quatrièmes catégories.

TABLEAU 6.31: Analyse des réponses Q31

N°C	Question	Réponses Possibles	codification
31	etape15 Répartir élèves groupes	Vous procédez à une affectation automatiques élèves dans les groupes en fonction de leurs options	a
		Vous procédez à une affectation manuelle des élèves dans les groupes	b

**Description de la question 31, Etape 15 :** répartir les élèves dans les groupes.

**Interprétation des réponses de la question 31 :** 66% des répondants font le choix b et 21,3 % d'entre eux le choix a. Autrement dit, les chefs d'établissement préfèrent à cette étape procéder à une affectation manuelle et ne pas s'en re-

mettre à l'algorithme.

**Valeur e15** : la variable déterminante à cette étape est la catégorie financière de l'EPL, troisième, deuxième et quatrième catégories.

### Matrice de corrélation des valeurs e

Quelles sont les variables explicatives qui influencent chaque valeur de corrélation? Sont-elles toujours les mêmes? Pour répondre à nos questions, nous construirons une matrice de corrélation où nous testerons pour chaque étape avec rétroaction, les variables explicatives afin de déterminer quels sont les facteurs qui influencent le résultat. Une version de cette matrice en zone de chaleurs est présentée en annexe. Nous confronterons nos résultats obtenus avec le logiciel Jamovi avec une matrice résultant d'un calcul dans R Studio avec la librairie *overview of visible* en annexe (F page 399).

Les données en ligne (abscisse) sont nos variables explicatives. Elles correspondent aux questions 5 à 15 du questionnaire.

En colonne (ordonnée), nous retrouvons les étapes qui ont une valeur de rétroaction. Pour chaque variable explicative en ligne, nous testons la p-value de la colonne. Ainsi nous testons la valeur de rétroaction (e1) à la variable explicative donnée par la question 5 « 5\_Fonction\_été2022 » et le résultat nous donne une p-value égale à 0,34 qui n'est donc pas significative.

Pour faciliter la lecture des résultats, nous avons mis en bleu les cases avec une p-value significative. Pour la colonne résultat, nous avons mis en vert les cases présentant une p-value significative.

Fi	16_value e1	17_value e2	18_value e3	19_value e4	20_value e5	22_value e7	23_value e16	25_value e9	26_value e10	27_value e11	28_value e12	29_value e13	30_value e14	31_value e15	Résultats
5_Fonction_été_2022	0,34	0,016	0,234	<.001	0,042	0,094	0,094	0,154	0,109	0,801	0,027	0,002	<.001	0,088	0,012
6_Corps_originale	0,017	0,819	0,589	0,591	0,454	0,471	0,471	0,11	0,197	0,302	0,141	0,91	0,861	0,155	0,231
7_sexe	0,109	0,524	0,677	0,079	0,004	0,621	0,621	0,723	0,008	0,127	0,01	0,005	0,07	0,65	0,175
8_Age	0,183	0,669	0,938	0,045	0,082	0,187	0,187	0,657	0,93	0,208	0,437	0,097	<.001	0,829	0,579
9_Ancienneté_corps_Perdur	0,994	0,118	0,074	0,485	0,002	0,982	0,982	0,895	0,006	0,588	0,536	0,204	0,002	0,655	0,21
10_Ancienneté_poste	0,082	0,44	0,471	0,215	0,048	0,899	0,899	0,544	0,166	0,252	0,357	0,005	0,736	0,885	0,038
11_cat_fi_EPLE	0,276	0,025	0,722	<.001	0,446	0,428	0,428	0,088	0,692	0,91	0,42	0,125	0,017	0,01	0,416
12_expérience_EDT_années	0,489	0,037	0,005	0,078	0,002	0,536	0,536	0,999	0,011	0,318	0,17	0,185	<.001	0,331	0,223
13_votre_maîtrise_logiciel	0,097	0,008	0,013	0,037	0,429	0,013	0,013	0,012	0,322	0,476	0,267	0,024	0,053	0,465	0,004
14_Temps_réalisation_EDT	0,246		0,243	<.001	0,009	0,074	0,074	0,065	0,842	0,615	0,089	0,087	0,004	0,255	0,178
15_degré_aisance	0,351	0,81	0,774	0,256	0,765	0,726	0,726	0,687	0,435	0,543	0,504	0,641	0,008	0,114	0,945

FIGURE 6.14 – Matrice des valeurs de rétroactions e

Nos résultats dans la figure 6.14 montrent que toutes les variables explicatives n'influencent pas la valeur de rétroaction, ni le résultat final de la même manière. Pour les valeurs de rétroaction des étapes intermédiaires, les variables explicatives peuvent être classées par ordre d'importance comme suit :

1. votre maîtrise du logiciel (7 fois),
2. fonction été 2002 (6 fois),
3. genre (noté sexe) (4 fois)
4. catégorie financière de l'EPL (4 fois)
5. les années d'expérience de l'emploi du temps (4 fois)
6. ancienneté dans le corps et temps de réalisation de l'emploi du temps (3 fois)
7. ancienneté dans le poste (2 fois)
8. l'âge et degré d'aisance (1 fois)

Ainsi, deux critères se détachent, la maîtrise du logiciel et la fonction à l'été 2022. Les rétroactions aux étapes 15 (répartir les élèves dans les groupes) et 5 (définir les contraintes) sont les étapes qui dépendent le plus des variables explicatives.

La colonne résultat est un résultat pondéré des valeurs (e). Il ressort que les variables fonctions été 2002, ancienneté dans le poste et maîtrise du logiciel influencent le plus ce résultat.

Ainsi, au regard de nos résultats, nous pouvons dire que les variables fonctions exercées, l'ancienneté dans le poste et la maîtrise perçue du logiciel sont les plus déterminantes.

### L'indice de confiance

Après avoir analysé nos différents résultats, question par question ainsi que les étapes avec rétroaction, nous devons maintenant regarder ce que donne notre indice de confiance. Ce dernier est calculé à partir des sommes des valeurs (e1) à (e15) pondérées et arrondies à deux chiffres après la virgule. Ainsi nous obtenons un indice compris sur un intervalle de zéro à un, comme l'illustre la figure suivante (6.15). Notre indice suit la loi normale (figure 6.16 page suivante).

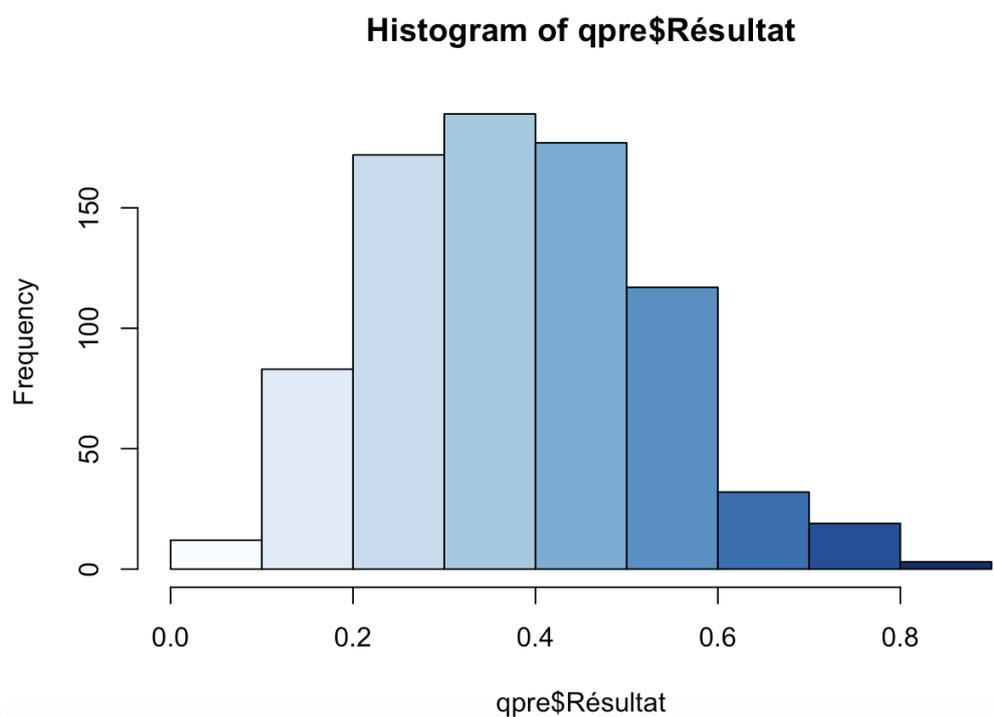


FIGURE 6.15 – Représentation graphique de la valeur indice de confiance

**Loi normale** Notre indice de confiance suit la loi Normale.

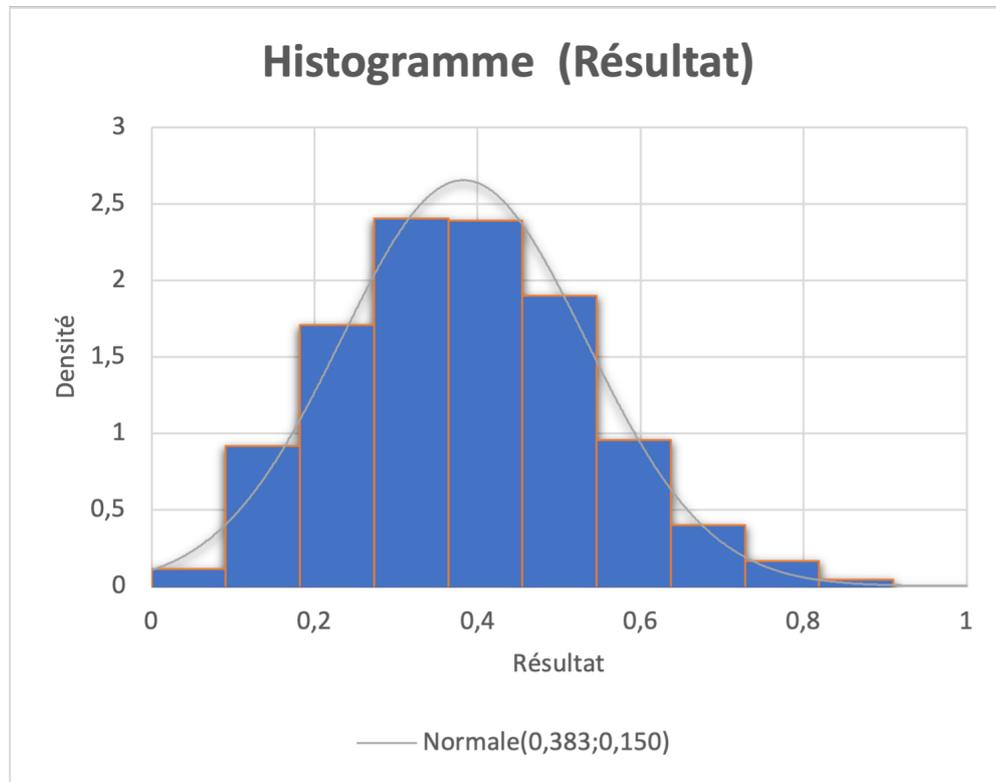


FIGURE 6.16 – Représentation graphique de l'indice de confiance

Nos données sont centrées autour de la moyenne (0,5) et elles décroissent de manière exponentielle de part et d'autre de cette moyenne. D'où cette forme particulière. La loi Normale est la loi de probabilité la plus présente dans la nature, d'où son nom de « Normale ». Ainsi, lorsque l'on cherche à modéliser un modèle suivant une loi de probabilité, dont on n'a aucune information a priori, on fait généralement l'hypothèse qu'il suivra une loi Normale. C'est ce que nous observons avec nos résultats. Pour faciliter l'interprétation, les résultats sont normalisés afin de respecter les conventions en probabilité. Ainsi, l'évènement presque sûr est 1 tandis que l'évènement négligeable est 0. La somme normalisée de nos valeurs de rétroaction pour notre population est alors comprise entre 0 et 1. On constate que les réponses de notre population peuvent être modélisées par une loi Normale.

## 6.4 Discussion

A la suite de nos analyses statistiques, nous allons reprendre notre problématique de recherche qui s'inscrit dans un cadre théorique afin de vérifier nos hypothèses et d'en discuter.

### 6.4.1 Vérification des hypothèses

Nous allons pouvoir répondre à nos hypothèses de travail que nous avons énoncées comme suit dans le chapitre 4 (4 page 142) :

TABLEAU 6.32: Nos hypothèses de travail

Code hypothèse	Énoncé hypothèse
	<b>Les politiques publiques, la collectivité territoriale et l'emploi du temps</b>
H1.1	L'emploi du temps de l'EPLÉ intéresse la CT
H1.2	Les personnels de directions connaissent la stratégie de la France en matière d'IA
H1.3	Les personnels de direction sont favorables à donner un accès à l'EDT au CT
	<b>L'IA et les personnels de direction</b>
H2.1	Les personnels de direction sont favorables à plus d'IA dans leur processus métier
H2.2	Les personnels de direction se déclarent formé aux enjeux de algorithmes et de l'IA
H2.3	Une réflexion éthique sur le recours aux algorithmes doit être engagée
	<b>Le mode opératoire du logiciel</b>

Continued on next page

TABLEAU 6.32: Nos hypothèses de travail (Continued)

H3.1	Le mode d'emploi est prescriptif respecte un ordre très établi
H3.2	On peut décomposer les tâches du processus
H3.3	A partir de l'analyse des tâches principales et secondaires, nous pouvons repérer les boucles de rétroaction et leur donner une valeur binaire (0 ou 1)
	<b>Le CE et la réalisation de l'EDT</b>
H4.1	La tâche est complexe uniquement pour les moins aguerris
H4.2	Le genre n'a pas d'influence sur la maîtrise du logiciel
H4.3	Les variables modératrices personnelles (genre, âge, expérience) sont déterminantes dans l'indice de confiance
H4.4	Les variables modératrices en lien avec l'établissement sont déterminantes dans l'indice de confiance
H4.5	La méthode pré-rentree est plébiscitée par le plus grand nombre
	<b>Appropriation</b>
H5.1	L'utilisation de la méthode pré-rentree est un indicateur d'appropriation
H5.2	C'est la combinaison des variables individuelles et établissement qui influence l'indice de confiance
H5.3	Il peut y avoir appropriation en contexte d'adoption imposée

### Réponses à nos hypothèses de travail

Nous reprenons ici l'ordre exact de nos hypothèses rappelées dans le tableau précédent et y apportons une réponse et un commentaire parfois prospectif.

**(H1) Les politiques publiques, la collectivité territoriale et l'emploi du temps :**

**L'hypothèse « H1.1 » : l'emploi du temps de l'EPLÉ intéresse la collectivité ter-**

**ritoriale**, est **confirmée** par notre interview d'un représentant de la collectivité territoriale mais aussi par la récente loi dite 3DS qui délègue l'autorité fonctionnelle de l'adjoint gestionnaire à la collectivité territoriale. Un accès direct aux emplois du temps présenterait comme nous l'a expliqué le représentant de la collectivité un avantage certain sur la planification des travaux, l'optimisation du temps de présence des agents des collectivités territoriales. En contexte de réchauffement climatique et de sobriété énergétique, la gestion du chauffage à distance, la réduction de la consommation énergétique, notamment celle du parc informatique, sont des pistes de réflexion. Contextuellement, en cette période de conflit Russie-Ukraine ([valantinFoodSecurityChinaRussia2022](#)) qui dure depuis le 24 février 2022, la facture énergétique pèse sur les budgets des EPLE et donc sur les collectivités territoriales. L'hybridation systématique planifiée et organisée est aussi une solution à l'instar de Singapour (TAN et CHUA, 2022). Ainsi, on pourrait envisager de rendre les locaux de l'EPLE plus intelligents à l'instar des villes intelligentes (DOUAY, 2017) et donc envisager l'avenir des EPLE comme des *smarts* [intelligents] EPLE (CHAMBERS et LYLE, 2021).

**L'hypothèse « H1.2 » : les personnels de direction connaissent la stratégie de la France en matière d'IA** est **infirmée** pour deux raisons. La première parce que la représentativité des personnels répondants aux questions n'est pas au rendez-vous et que sur le faible taux de répondants la réponse est non. la raison de cette méconnaissance est peut-être à chercher sur la nature des informations descendantes du système éducatif et d'une nécessité de remettre en contexte et en perspective pour rendre, plus explicites, l'ensemble des politiques publiques pour tous les acteurs de terrain (JACOB et LAWARÉE, 2022).

**L'hypothèse « H1.3 » : les personnels de direction sont favorables à donner un accès à l'EDT à la collectivité territoriale de rattachement** est **infirmée** en raison de la faiblesse de notre échantillon. Néanmoins, les collectivités territoriales et les directions d'établissement travaillent quotidiennement ensemble donc on peut supposer que les personnels de direction n'y seraient pas opposés à condition de respecter les principes fondamentaux du règlement général de la protection des données, (BERTAIL et al., 2019, p. 16-18).

**(H2) L'IA et les personnels de direction :**

**L'hypothèse « H2.1 » : les personnels de direction sont favorables à plus d'IA dans leur processus métier est infirmée** en raison de la faiblesse de notre échantillon pour ce questionnaire. Néanmoins, cette question, que nous pourrions approfondir en dehors de cette thèse, est celle des algorithmes en éducation, boîte noire ou boîte de verre comme le soulignent (GULSON et al., 2022, p. 36) dans leur article : *reports on the use of AI in public services such as education emphasize the potential risks and biases of « black-boxed », Ai systems and the importance of the « human in the loop » ?*

**L'hypothèse « H.2.2 » : les personnels de direction se déclarent formés aux enjeux des algorithmes et de l'IA est infirmée** en raison de la taille de notre échantillon. Mais, cette question reste d'importance, car peut-on envisager une accélération du recours aux algorithmes et à l'IA sans former les personnels? Karsenty le préconisait déjà en 2018 (KARSENTI, 2018). Le rapport de L'OBVIA nous donne ici matière à réflexion sur cet enjeu (GAUDREAU et LEMIEUX, 2020). De plus, il s'agit bien ici de formation et non d'information. Le rapport de BRUNEAULT et al., 2022; GAUDREAU et LEMIEUX, 2020 est inspirant même s'il fait état de la formation dans le supérieur. En effet, un référentiel de compétences pour développer la compréhension des pratiques responsables en matière d'IA à destination des chefs d'établissement pourrait être un outil à développer surtout le contexte d'usage de ChatGPT et autres IA prédictives.

**(H3) Le mode opératoire du logiciel :**

**L'hypothèse « H.3.1 » : le mode d'emploi du logiciel est prescriptif et respecte un ordre très établi est confirmée.** En effet, notre analyse du mode opératoire et de notre schéma procédural, montre un ordre établi dans l'enchaînement des tâches et hormis, l'onglet préentré, les tâches doivent impérativement respecter l'ordre afin d'obtenir un résultat, ici l'emploi du temps.

**L'hypothèse « H3.2 » : on peut décomposer les tâches du processus est confirmée.** Notre tableau des tâches qui s'inspire du travail présenté par (T. MORINEAU, 2010), pour l'analyse TMTA, nous permet de vérifier l'hypothèse

d'une décomposition en tâches et sous-tâches de l'accomplissement de l'emploi du temps. Ainsi, nous dit Morineau, « cette approche proposée à l'origine par Rasmussen (1986) consiste à effectuer une analyse des étapes cognitives nécessaires au traitement des informations provenant du domaine à travers le modèle de la double échelle de prise de décision. Ce modèle envisage la prise de décision comme le déroulement d'une séquence d'états de connaissances mis en lien à travers des activités de traitement de l'information. Ces états et activités cognitifs vont de la détection de l'information à la planification de l'exécution d'une action, en passant par son évaluation. » Ici, tâches et sous-tâches s'enchaînent, mais ne nous aident pas à comprendre l'étape dite *seize* ou onglet *prérentrée* et en quoi cette étape n'est pas forcément optionnelle, ni en quoi elle pourrait impacter ce que GAUDREAU et LEMIEUX, 2020 dans son modèle UTAUT de 2023 nomme les *performance expectancy* (traduction libre : attentes de performances). Or, si l'intelligence artificielle, pour reprendre la définition de Le Cun, c'est faire faire à la machine c'est bien qu'il y a une idée de gain de temps. Le manuel d'Index éducation n'est pas explicite en ce sens, se contentant de dire « certains ont découvert l'onglet *prérentrée* ». Une explication de la démarche de l'étape onglet *pré-rentrée* nous semble donc nécessaire pour que les utilisateurs du logiciel s'y intéressent.

**L'hypothèse « H3.3 » : un indice de confiance est définissable à partir de l'analyse des tâches principales et secondaires est confirmée.**

**(H4) Le CE et la réalisation de l'emploi du temps :**

**L'hypothèse « H4.1 » : la réalisation de l'emploi du temps est complexe uniquement pour les moins aguerris est infirmée.** En effet, nos analyses montrent que les années d'expérience ne sont pas le critère déterminant pour la complexité de la tâche. Elle est partagée par l'ensemble des personnels, quelles que soient les années d'expérience ou l'ancienneté dans le corps. Ce qui est déterminant, c'est la catégorie financière autrement dit la taille de l'établissement. Ainsi, nous pouvons dire que la réalisation des emplois du temps est une tâche complexe pour l'ensemble des personnels de direction. La question de la formation continue sur le logiciel se pose finalement. En effet, comme nous l'avons vu, il s'agit

d'une formation initiale au moment de l'entrée dans la fonction. Le logiciel dans sa politique industrielle et commerciale continue d'évoluer et de proposer de nouvelles fonctionnalités. En plus d'une documentation papier pour chaque nouvelle version annuelle d'une centaine de pages, le site de l'éditeur met à disposition de ses clients, outre un service d'assistance téléphonique, diverses ressources d'autoformation très complètes. Cet état de fait, nous laisse à penser qu'il faudrait interroger les personnels de direction sur le besoin en formation continue sur cette tâche complexe, avec obligation de résultat, avec un logiciel évolutif d'année en année. Ceci renforce aussi la conclusion à notre hypothèse H3.2.

**L'hypothèse « H4.2 » : le genre n'a pas d'influence sur la maîtrise du logiciel est confirmée.** En effet, les compétences professionnelles mises en œuvre dans la réalisation de l'emploi du temps ne sont pas exclusivement féminines ou masculines. Néanmoins, nous avons observé à l'étape 4 que les femmes ne semblent pas procéder comme les hommes. De même, les hommes se déclarent proportionnellement à notre échantillon plus expert que les femmes. Sur ce sujet, nous soulignerons les éclairages sociologiques apportés par (OLIVIER, 2023).

**L'hypothèse « H4.3 » : les variables modératrices personnelles (genre, âge, expérience) sont déterminantes dans l'indice de confiance est infirmée** au regard de nos résultats. En effet, hormis le genre, les variables explicatives individuelles ne sont que troisièmes et huitièmes sur l'ordre d'importance dans le résultat de l'indice de confiance. Néanmoins, nous nous devons de les regarder, car ces variables sont présentes dans les modèles théoriques d'acceptation et d'appropriation comme nous avons pu le montrer dans le chapitre cadre théorique 3 page 112.

**L'hypothèse « H4.4 » : les variables modératrices en lien avec l'établissement sont déterminantes dans le résultat de l'indice de confiance est confirmée.** Notre matrice des valeurs de rétroactions qui influencent le résultat final montre que les variables que nous appelons variables modératrices en lien avec l'établissement sont déterminantes. Ainsi, ce sont les variables maîtrise du logiciel, fonction exercée au moment de faire l'emploi du temps et la catégorie financière qui ont le plus d'impact sur l'indice de confiance final. Nous aurions pu supposer que l'ancienneté dans le poste, qui donne une bonne connaissance

de l'EPLÉ et de ses contraintes serait plus déterminante, mais nos résultats ne la placent qu'en septième position. Enfin, (GAVOILLE et al., 2014) nous disent que « Le métier se caractérise par un degré de connaissances et de compétences liées à une activité de production ou de service (Boyer, 2002) et confère une identité professionnelle à celui qui l'exerce (Piotet, 2002 ; Osty, 2003). Ainsi, le métier « contribue à la définition de l'identité individuelle dont il est souvent l'un des constituants majeurs » et faire le choix d'un métier est une « affaire sérieuse » (Guichard, 2002, p. 9). ».

**L'hypothèse « H4.5 » : la méthode prérentrée est plébiscitée par le plus grand nombre d'utilisateurs est infirmée.** En effet, la réponse à la question 23 de notre questionnaire, sur l'utilisation de l'étape 16 du manuel, soit l'onglet prérentrée, n'est retenue que par 13,1% de notre population. Si à la lecture du manuel cette possibilité de préparer l'emploi du temps en amont avec l'onglet pré-rentrée et donc calculer la répartition de la DHG et des effectifs prévisionnels, ce choix n'est pas véritablement retenu par les acteurs de terrain. Comme nous l'avons vu précédemment, l'éditeur ne « pousse » pas la méthode vers les personnels de direction, et nous manquons d'information pourquoi l'éditeur agit ainsi et pourquoi les personnels n'adoptent pas cette solution.

#### (H5) L'appropriation :

**L'hypothèse « H5.1 » : l'utilisation de la méthode prérentrée est un indicateur d'appropriation est infirmée.** Cette solution n'étant retenue qu'à 13,1% des utilisateurs, elle n'a aucune influence sur le résultat final. Or, nous avons, à la lecture du manuel et de nos connaissances, considéré que cette étape présentait au moins deux avantages, celle d'anticiper le travail de construction de l'emploi du temps plus en amont, dès janvier quand la structure est communiquée par les services académiques et, donc, *in fine*, d'être un gain de temps sur la réalisation de l'emploi du temps qui rappelle le se fait pendant les congés d'été.

**L'hypothèse « H5.2 » : c'est la combinaison des variables individuelles et de l'établissement qui influence l'indice de confiance est confirmée.** En effet, nos résultats nous permettent de dire qu'il n'y a pas qu'un seul facteur qui influence le résultat de l'indice de confiance, mais une combinaison de plusieurs, tels que :

1. votre maîtrise du logiciel (7 fois),
2. fonction été 2002 (6 fois),
3. genre (noté sexe) (4 fois)
4. catégorie financière de l'EPL (4 fois)
5. les années d'expérience de l'emploi du temps (4 fois)
6. ancienneté dans le corps et temps de réalisation de l'emploi du temps (3 fois)
7. ancienneté dans le poste (2 fois)
8. l'âge et degré d'aisance (1 fois).

**L'hypothèse « H5.3 » : il peut y avoir appropriation en contexte d'adoption imposée est confirmée.** Nos résultats nous montrent que même dans un contexte d'adoption imposée (pour les raisons que nous avons déjà développées comme l'offre quasi monopolistique, la difficulté de changer la solution dans un établissement), les personnels de direction s'approprient l'outil dans un environnement donné, celui de leur EPL, au moment de réaliser les emplois du temps avec la contrainte d'obligation de résultat. Néanmoins, il nous faudrait développer la notion d'attentes de performance du modèle théorique UTAUT 2023 pour être plus exhaustifs.

### Conclusion :

En conclusion nous pouvons donc dire que sur nos 17 hypothèses de départ, 8 sont confirmées et 9 sont infirmées.

Hypothèses confirmées	Hypothèses infirmées
H1.1	H1.2; H1.3
	H2.1; H2.2; H2.3
H3.1; H3.2; H3.3	
H4.2; H4.4	H4.1; H4.3; H4.5
H5.2; H5.3	H5.1

### 6.4.2 Adoption et appropriation : un processus itératif ?

S'agissant de l'algorithme du logiciel d'emploi du temps, nos questions ne nous permettent pas de dire si la confiance dans le logiciel est continue, autrement dit, pour chaque étape, ou si, selon la nature de la tâche et sa complexité, le personnel de direction décide de s'en remettre à son jugement, et son expérience, en privilégiant un placement manuel au lieu d'un recalcul machine. Ainsi, sur les étapes avec rétroactions telles que (e6), (e7) et (e9), nous avons moins d'interaction homme-machine, alors qu'elles augmentent pour les étapes suivantes. Ainsi, nous pouvons observer que selon la tâche, le personnel de direction interagit plus au moins avec la machine. Difficile, toutefois, à l'issue de cette recherche exploratoire, de dire, si c'est en raison d'une méconnaissance des possibilités offertes par l'algorithme ou une simple habitude de travail, ce qui nous renvoie à la notion de formation continue sur un objet qui évolue annuellement. Toutefois, nous formulons une hypothèse de travail qui serait que s'il y a un processus itératif entre adoption et appropriation, il se situe au niveau de la confiance dans le logiciel et de l'idée de boîte noire. Nous avons sollicité le PDG d'Index Éducation pour obtenir plus d'information sur le logiciel et notamment la nature de l'algorithme, mais nos demandes (initiale et une relance) sont restées sans suite.

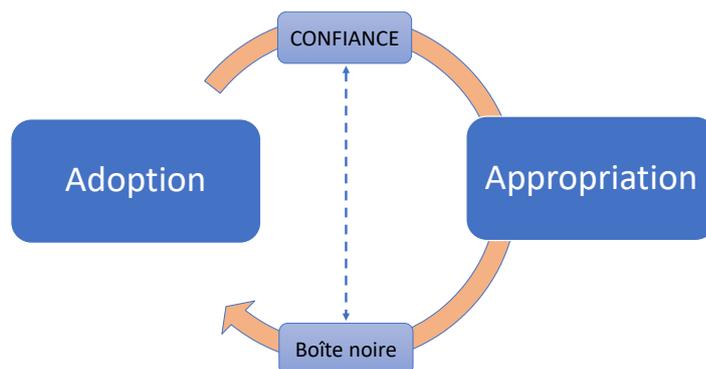
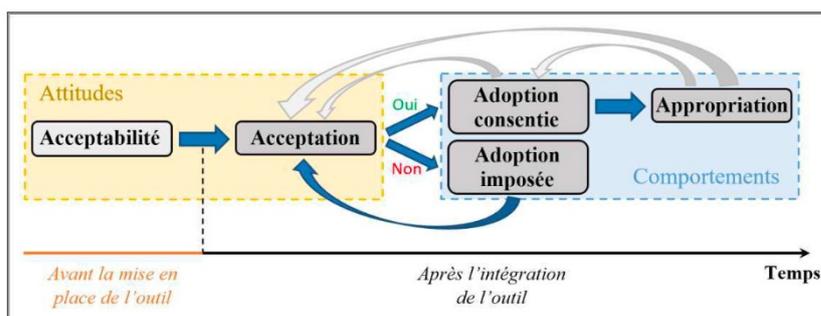


FIGURE 6.17 – Adoption vers appropriation : un processus itératif ?

### 6.4.3 Modèle des 4 A : proposition de modification

Le modèle des 4 A pour : **Acceptabilité, Acceptation, Adoption, Appropriation** est proposé comme suit par ses auteurs (BAUCHET et al., 2020b) :



**Figure 2**

*Le Modèle des 4A adapté à un contexte d'intégration collective du numérique au sein d'une structure institutionnelle*

FIGURE 6.18 – Le modèle des 4 A adapté à un contexte d'intégration collective du numérique au sein d'une structure institutionnelle (ibid.)

Comme nous l'avons vu au chapitre trois (chapitre 3 page 112), le modèle combine, les attitudes et comportements, afin de détailler un processus général d'acceptation et d'intégration des outils numériques dans les pratiques professionnelles et individuelles. Si les auteurs reconnaissent que l'artefact peut-être non accepté, mais utilisé malgré tout, ils affirment que pour qu'il y ait appropriation, il faut une adoption consentie. Dans notre situation de pratique professionnelle, où, rappelons-le, les chefs d'établissement n'ont pas le choix du logiciel d'emploi du temps, ils ne peuvent pas accomplir la tâche d'organisation du temps scolaire sans le logiciel. C'est pourquoi nous nous sommes centrés sur l'analyse des tâches et la valeur binaire de rétroaction que nous pouvions attribuer à des tâches spécifiques du processus. Au terme de cette recherche, et en prenant en compte l'ensemble de nos données qualitatives et quantitatives, nous proposons de modifier le modèle des 4 A (schéma ci-dessous 6.19 page suivante) en ajoutant une flèche qui partirait de l'adoption imposée vers l'ap-

appropriation. En effet, pour nous, il peut y avoir appropriation même dans un contexte d'adoption imposée. En effet, l'appropriation fait appel à des compétences métiers que le personnel de direction mobilisent pour atteindre un objet qui est la réalisation des emplois du temps à ce jour, en priorisant les contraintes de leur environnement.

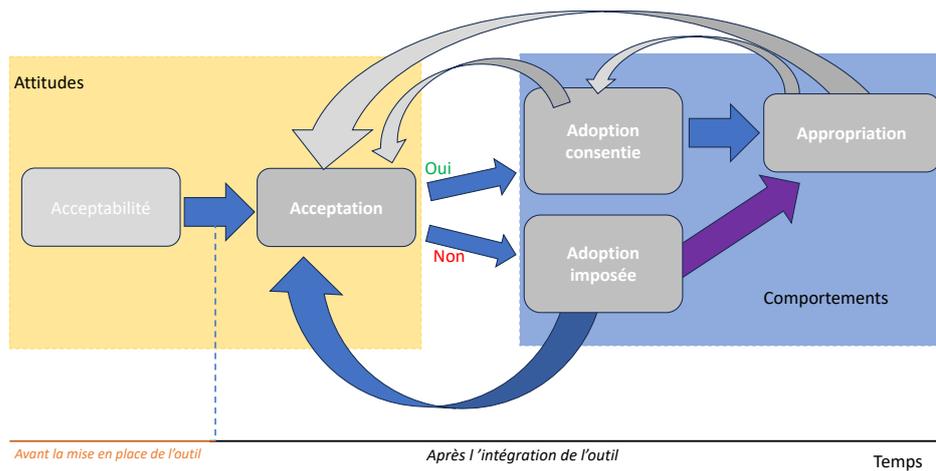


FIGURE 6.19 – Proposition de modification du modèle 4 A

Toutefois, nous avons conscience qu'il nous faudra davantage de données quantitatives pour consolider cette proposition.

## 6.5 Conclusion et perspectives

### 6.5.1 Conclusion

#### Les apports de notre travail de recherche

##### Du point de vue de nos objectifs de travail :

Ce travail de recherche est avant tout exploratoire. L'objet « chef d'établissement » est peu étudié par la recherche et encore moins du point de vue des usages d'un artefact avec un algorithme d'aide à la décision. L'objectif de notre

recherche exploratoire est de présenter les enjeux de l'intelligence artificielle en éducation, non pas du point de vue de l'institution ou de la classe, mais du point de vue du métier du chef d'établissement. Comme nous l'avons vu au chapitre un, l'IA soulève un certain nombre de réflexions portées et diffusées par les rapports onusiens. La recherche en éducation et intelligence artificielle revêt une approche interdisciplinaire avec des enjeux qui sont parfois spécifique à l'intelligence artificielle (mieux comprendre l'apprentissage), parfois spécifique à l'éducation comme le mieux apprendre et pour les enseignants mieux maîtriser cet objet du quotidien ((GUITTON et ROMERO, 2021) et (GUITTON et VIÉVILLE, 2020)). L'intelligence artificielle questionne sur son usage, son apport, ses dangers. Par exemple dans son livre, *Should Robots Replace Teachers? : AI and the Future of Education*, (SELWYN, 2019), l'auteur questionne la place de l'enseignant et donc son avenir dans un système éducatif qui se voit transformé par le développement des outils d'IA, de la robotique et de la donnée. Finalement, l'auteur nous dit que l'intégration de toute nouvelle technologie doit être une question de choix. Nous ajouterons que ce choix doit être éclairé par l'ensemble des acteurs de l'éducation. C'est l'une des raisons qui nous ont poussés à centrer notre travail de recherche sur le chef d'établissement. Véritable acteur pivot entre les injonctions ministérielles qui sont des traductions des politiques publiques, des préconisations des collectivités territoriales et une population composée d'enseignants, d'élèves et de parents qui se questionnent sur l'apport de ces nouvelles technologies.

#### **Du point de vue théorique :**

Si l'approche du TAM et de ses origines a retenu toute notre attention un moment, nous nous sommes concentrés sur le modèle des 4A (pour Acceptabilité, Acceptation, Adoption et Appropriation) en gardant l'approche **Unified Theory of Acceptance and Use Technology (UTAUT)** des variables explicatives. Élaboré par ses auteurs pour une structure étatique, il était le plus à même de correspondre à notre travail. Néanmoins, notre travail c'est concentré sur la seconde partie des 4A, à savoir Adoption et Appropriation. Peut-il y avoir appropriation, même lorsque l'adoption est imposée comme c'est le cas pour le logiciel d'emploi du temps? Nous pensons que oui et c'est pour cela que nous proposons une modification du modèle en ajoutant une flèche qui part de l'adoption imposée et

qui va vers l'appropriation.

**D'un point de vue méthodologique :**

Notre méthodologie s'appuie sur d'une part une sur des entretiens et donc sur des rencontres de terrain et sur l'enquête par questionnaire. Notre premier questionnaire fut un échec en raison de la taille de son échantillon trop faible, mais aussi riche en apprentissages puisqu'il nous a permis de déconstruire l'idée que les chefs d'établissement ne répondent pas aux enquêtes. La deuxième enquête connaît une large diffusion (métropole et Drom) et un taux de retour important. Si nous devons le refaire, nous ferions un mix des deux questionnaires, en gardant le deuxième comme base, mais en y ajoutant des questions du premier sur la perception de l'IA et des possibilités qu'elle offre. L'approche par le découpage des tâches et l'attribution d'une valeur de rétroaction nous ont permis d'adopter une posture réflexive sur cet objet que nous avons manipulé de nombreuses années et pour lequel nous avons été formateurs. Cette prise de recul, néanmoins, n'exclut pas les biais, mais nous les assumons. Souvent, nous utilisons un objet par habitude, sans se demander pourquoi nous le faisons ainsi. Cette décomposition par les tâches serait aussi un moyen d'adapter la formation des personnels de direction sur l'utilisation du logiciel.

**Du point de vue de l'objet :**

Le logiciel d'emploi du temps présente une utilisation rigide centrée sur le savoir des ingénieurs. Soit, l'on suit le mode d'emploi, et peut-être, gagne-t-on du temps, *in fine*, dans la réalisation, soit on s'en affranchit et le logiciel devient une sorte de tableur voire même un cadre vide où l'on place des fiches en « T » virtuelle. Ce logiciel est en position de quasi-monopole (peu d'offres) et il est donc un incontournable dans la pratique métier des chefs d'établissement. Lorsque l'on demande aux personnels de direction s'ils seraient favorables à plus d'IA, la réponse est positive. Cette affirmation qui demanderait à être testée à une plus grande échelle, elle nous renseigne sur le besoin métier, l'ouverture d'esprit et la volonté d'aller vers des outils avec plus d'IA. Quel est le problème alors ? Le logiciel. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision, mais nullement d'un outil collaboratif entre l'IA et le chef d'établissement.

**Du point de vue des résultats :**

Nos résultats demeurent un matériau riche en enseignements. Il ne s'agit pas

ici de redire ce que nous avons précédemment dit sur nos hypothèses et nos résultats, mais plutôt de continuer la réflexion dans la même direction. En effet, nous avons évoqué dans le chapitre quatre (4 page 142) la relation entre le chef d'établissement et l'artefact. Si nous reprenons notre cadre théorique, nous lisons qu'il y a trois étapes : Acceptabilité, Adoption, Appropriation. La nature de la relation est d'explorer ce qui se passe entre le CE et le logiciel pour obtenir un résultat obligatoire (notre *outcomes*) en tenant compte d'un environnement contraint (*inpout*). Cette relation est-elle une boîte noire ou une boîte de verre (transparente)? A la suite de nos résultats, nous aimerions explorer cette relation non plus de manière aussi binaire (boîte noire ou boîte de verre), mais sous l'angle de la boîte grise.

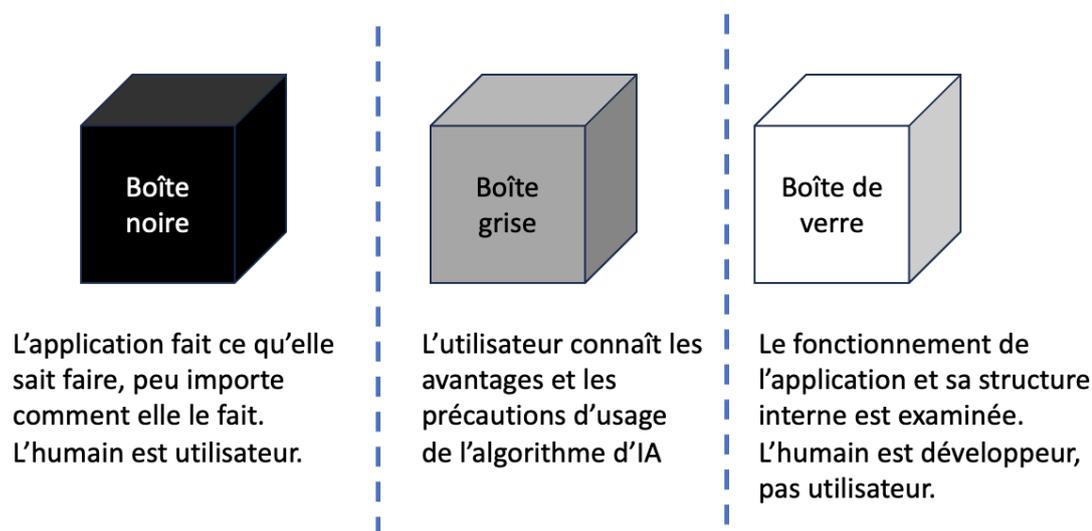


FIGURE 6.20 – Vers un artefact « boîte grise » ?

Aussi, nous pourrions reprendre nos deux questionnaires pour n'en faire qu'un seul, orienté sur la perception de la boîte grise. La mise à disposition prochaine des données de l'éducation par le projet de plateforme des données de l'éducation seront certainement d'une précieuse aide pour obtenir des données sur la maturité numérique du système éducatif français.

#### **Les limites de notre travail de recherche :**

La principale limite de notre travail de recherche vient du fait que nous

manquons d'écrits scientifiques sur notre sujet. Il est difficile de se référer à tels travaux sur un sujet connexe au nôtre. De plus, la fonction chef d'établissement n'est pas exercée de la même manière dans les autres pays qu'ils soient européens, nord-américains ou asiatiques. Il s'agit d'une spécificité française dans ses missions et son rôle de représentant de l'Etat qui préside le conseil d'administration.

### 6.5.2 Perspectives

Lorsque nous avons entrepris ce travail de recherche, nous avons essuyé quelques critiques, quelques remarques, comme « votre sujet n'existe pas ! ». Il est vrai que l'IA en éducation du point de vue d'une pratique métier du chef d'établissement avec un artefact qui embarque un algorithme d'IA est une recherche exploratoire, voire très exploratoire. Nous avons préparé notre admission au fil de l'eau lors de l'année 2020 pour notre admission en doctorat en décembre 2020. La pandémie de COVID-19 est alors le sujet de préoccupation. C'est aussi le début de la mise en œuvre de l'hybridation, en lycées et collèges, qui sur le terrain se traduit par une très grande agilité des chefs et chefs d'établissement adjoints pour ajuster l'organisation du temps scolaire en fonction des informations descendantes du ministère de l'Education nationale parfois avec un délai de 24 heures. Nous le voyons à travers cet exemple que le temps du politique et de l'EPL ne sont pas les mêmes et c'est bien compréhensible que l'on soit en temps de crise ou de calme relatif. Comme nous espérons l'avoir démontré tout au long de cette thèse, l'organisation du temps scolaire est un acte politique pour organiser la « cité » au sens quasi grec du terme. L'éducation est aussi un sujet éminemment politique dont tout le monde s'empare, parfois sans aucune expertise scientifique ou connaissance, hormis le « mais je suis parent d'élève(s), moi ! ». Ces citoyens sont aussi des électeurs, et le politique revient alors en première ligne. En 2005, l'état veut améliorer ses performances (NPM) et dans l'exposé des motifs nous retrouvons celui du non-remplacement d'un enseignant qui constitue une rupture de la continuité du service public. Ainsi, les horaires prévus dans les programmes scolaires pour la scolarité obligatoire sont des horaires dus aux élèves. L'élève est, rappelons-le, celui qui est au cœur

de tout et ce pour quoi nous avons vocation à œuvrer pour ce service public de l'éducation. Ainsi, dès 2005, le **remplacement de courte durée (RCD)**, pour les absences inférieures à 15 jours, fait son entrée dans le code de l'éducation en référence au décret n°2005-1035 du 26 août 2005 (*Décret N°2005-1035 Du 26 Août 2005 Relatif Au Remplacement de Courte Durée Des Personnels Enseignants Dans Les Établissements d'enseignement Du Second Degré. 2005, août 26*). De ce fait, il peut être demandé à un enseignant de remplacer un collègue absent, sur la base du volontariat dans sa ou ses disciplines (lycée professionnel) et ce faisant, il sera rémunéré en heures supplémentaires. Ce dispositif est mis en place grâce à des protocoles laissés à l'initiative du chef d'établissement, puisque comme nous l'avons vu, l'EPL est autonome. Ce dispositif a donc 18 ans d'existence. En cette rentrée 2023, le remplacement de courte durée revient sur le devant de la scène politique, car il devient une politique prioritaire du gouvernement français mise en place en septembre 2023. Quelles en sont les nouveautés de ce **RCD** version 2023? Dans un courriel adressé aux recteurs par le ministre, la mise en œuvre de la transmission des données pour le suivi du remplacement de courte durée y est expliquée. Chaque recteur ayant à sa disposition un modèle de courrier à adresser aux chefs d'établissement du secondaire public (ce qui exclut le privé sous contrat). Le modèle de courrier que les recteurs doivent adresser aux chefs d'établissement du public est disponible en annexe. Ainsi, la direction générale des ressources humaines (DGHR) et la direction du numérique pour l'éducation (DNE) ont élaboré un outil de suivi des indicateurs de **RCD** dans les EPL. Voyons, le plus simplement possible ([6.22 page suivante](#)), comment s'organise cette remontée pour le chef d'établissement.

Ainsi, le logiciel propose, aux personnels de direction, un tableau de suivi du RCD et des statistiques. Ces données remontées au ministère feront certainement l'objet d'analyses statistiques pour rendre compte de cette priorité gouvernementale.

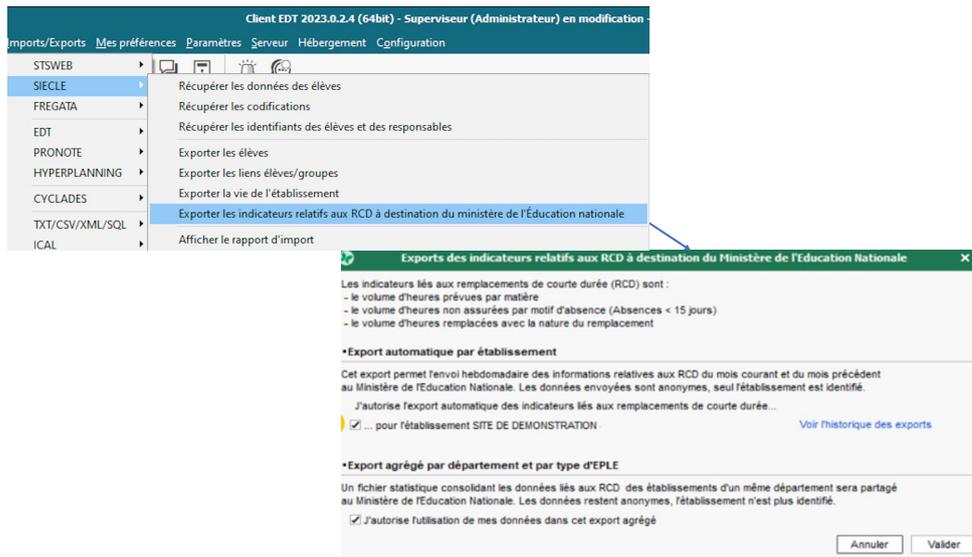


FIGURE 6.21 – Procédure d'exportation depuis le logiciel de vie scolaire des données du RCD

The screenshot shows the 'Statistiques' menu with the following options:

- Prérentrée
- Emploi du temps
- Gestion par semaine et absences
- Rencontres parents / professeurs
- Conseils de classe
- STSWEB
- Communication

The 'Statistiques des absences des professeurs' table is displayed for the week of 25/09/2023 to 01/10/2023. The table has the following columns:

• Taux général									
	Cours prévus	Non assurés	Taux %	Remplacés	%repl.	%perçu	Heures	Heures	%réel
Détail par motif	724h00	54h00	7,45%	33h00	61,11%	2,9%	18h00		4,97%

The 'Taux par jour' table is displayed for the same period. The table has the following columns:

• Taux par jour									
Jour	Cours prévus	Non assurés	Taux %	Remplacés	%repl.	%perçu	Heures	Heures	%réel
lun. 25/09/2023	159h00	16h00	10,06%	9h00	56,25%	4,4%	5h00		6,91%
mar. 26/09/2023	154h00	12h00	7,79%	7h00	58,33%	3,24%	3h00		5,84%
mer. 27/09/2023	88h00	5h00	5,68%	2h00	40%	3,4%	-		5,68%
jeu. 28/09/2023	162h00	11h00	6,79%	8h00	72,72%	1,85%	5h00		3,7%
ven. 29/09/2023	161h00	10h00	6,21%	7h00	70%	1,86%	5h00		3,1%

FIGURE 6.22 – Exemple de statistiques du RCD calculé pour l'établissement à un instant donné.

Le chef d'établissement depuis son logiciel d'emploi du temps, connecté à la base du logiciel de vie scolaire, exporte sa base de données de RCD vers les serveurs du ministère. Pour que cette opération soit en conformité avec le

**RGPD**, l'arrêté du 14 août 2023 porte sur la création du traitement des données à caractère personnel dénommé « suivi du remplacement de courte durée » (*Arrêté Du 14 Août 2023 Portant Création Du Traitement de Données à Caractère Personnel Dénommé « Suivi Du Remplacement de Courte Durée » 2023*). Il est important de noter que dans le corps de texte du courrier modèle, il est précisé que cette remontée est obligatoire et s'applique pour l'instant aux utilisateurs de la solution d'Index éducation (75% des EPLE) et que pour les autres solutions (Axess, Kosmos...), un délai supplémentaire sera nécessaire. Ainsi, quel que soit le qualificatif (outil, logiciel, artefact), que l'on donne au logiciel d'emploi du temps étudié dans cette thèse, l'emploi du temps devient un enjeu politique avec des remontées à jour de l'état de remplacement de courte durée dans les EPLE et donc un enjeu politique et même de discours pour un bilan présidentiel. Ainsi, la donnée qui remonte pour un usage au service de l'intérêt général de la communauté éducative devient un véritable enjeu de discours politique, de résultats et de gouvernance par la donnée (SUPIOT, 2020).

L'apaisation<sup>1</sup> des applications entre les EPLE et le ministère n'est pas nouvelle ; ce qui l'est c'est cette prise en compte des enjeux de l'emploi du temps. Notre objet devient donc un objet politique. L'éthique du chercheur n'est pas de porter un jugement sur le bien-fondé de cette démarche de suivi du **RCD** à un haut niveau de l'Etat mais d'observer les comportements des acteurs. A titre d'illustration, voici un billet de réseau social sur la question de la remontée des RCD (6.23 page ci-contre).

---

1. Les API sont des mécanismes qui permettent à deux composants logiciels de communiquer entre eux à l'aide d'un ensemble de définitions et de protocoles

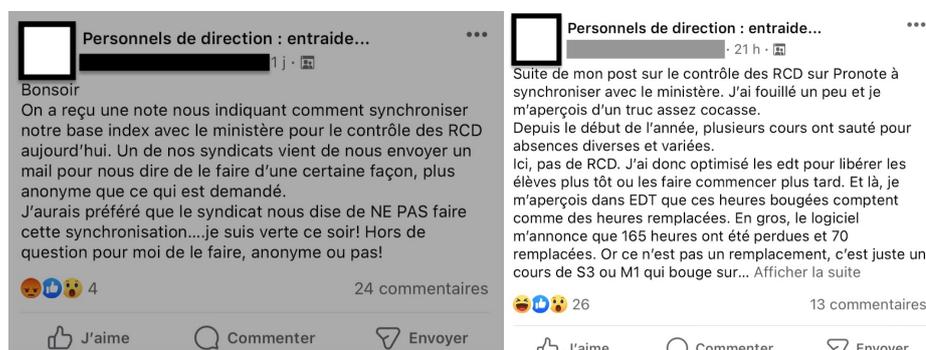


FIGURE 6.23 – Un exemple de réaction sur un réseau social de personnel de direction face au RCD (2023/09/22)

Aussi, une des perspectives de notre travail de recherche sera de suivre cette mise en place tant d'un point de vue politique, de l'artefact, que du chef d'établissement, et si cette systématisation de remontée des données aura un impact mesurable sur la conception des emplois du temps. Allons-nous, prochainement, glisser de l'emploi du temps de consensus entre les souhaits des enseignants et la finalité pédagogique au service des élèves vers une gestion de flux, avec les collectivités territoriales qui ont elles aussi des attentes sur les emplois du temps? Notre deuxième perspective, qui sera une priorité pour nous, sera le suivi des politiques publiques en matière d'IA en éducation. A l'instar de l'Estonie, l'Australie vient de publier sa stratégie de la donnée en matière d'éducation pour 2023-2025 (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2023).

Enfin, pour une mise en perspective, plus générale, inspirée par la lecture de (BIBARD et SABOURET, 2023), nous souhaiterions sortir du débat technophile vs technophobe, car comme le disent les auteurs, **le problème n'est pas la technologie, mais ce que nous en attendons.**

### Résumé

Tout au long de ce chapitre, nous avons présenté nos résultats, pour l'entretien avec un représentant de la collectivité territoriale, notre enquête par questionnaire sur les personnels de direction et l'emploi du temps. Nous avons présenté notre outil d'analyse des tâches selon le modèle TMTA et nous avons proposé une modification du modèle théorique des 4A pour acceptabilité, acceptation, adoption et appropriation en insérant une nouvelle relation entre adoption imposée et appropriation. Notre travail exploratoire contribua, nous l'espérons, à une ouverture sur le métier de chef d'établissement et sur l'organisation du temps scolaire qui comme nous l'avons débattu dans nos perspectives, est un enjeu politique, où, si nous n'y regardons pas de plus près, l'action pédagogique pourrait s'orienter vers de la gestion de flux.

## Bibliographie du présent chapitre

- Arrêté Du 14 Août 2023 Portant Création Du Traitement de Données à Caractère Personnel Dénommé « Suivi Du Remplacement de Courte Durée » (2023). Récupérée 24 septembre 2023, à partir de [https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=jityZNT95QPRyBoMtKcHNpUNJ-PzvDi6Xc\\_2Adw0K7g](https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=jityZNT95QPRyBoMtKcHNpUNJ-PzvDi6Xc_2Adw0K7g)
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, D. of education. (2023). Data strategy 2023–2025. Récupérée 24 septembre 2023, à partir de <https://www.education.gov.au/about-department/resources/data-strategy-2023-2025>
- BAUCHET, C., HUBERT, B., & DINET, J. (2020b). Entre acceptabilité et appropriation des outils numériques intégrés dans le système éducatif : Le modèle des 4A, 158. Récupérée 25 juin 2023, à partir de <https://hal.science/hal-03107250>
- BERTAIL, P., BOUNIE, D., CLÉMENÇON, S., & WAELBROECK, P. (2019). Algorithmes : Biais, Discrimination et Équité. Récupérée 11 mars 2022, à partir de <https://hal.telecom-paris.fr/hal-02077745>
- BIBARD, L., & SABOURET, N. (2023). *L'intelligence Artificielle n'est Pas Une Question Technologique : Échanges Entre Le Philosophe et l'informaticien*. Éditions de l'Aube.

- BRUNEAULT, F., LAFLAMME, A. S., & MONDOUX, A. (2022). *Former à l'éthique de l'IA en enseignement supérieur : référentiel de compétence* (preprint). SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/38tfv>
- CHAMBERS, A. C., & LYLE, R. (2021). Smart schools : ai technology and education futures as imagined on screen, 9.
- Décret N°2005-1035 Du 26 Août 2005 Relatif Au Remplacement de Courte Durée Des Personnels Enseignants Dans Les Établissements d'enseignement Du Second Degré. (2005, août 26).
- DOUAY, N. (2017). Smart Cities A Spatialised Intelligence, Antoine Picon, Chichester : Wiley, 2015. *Flux*, N° 108(2), 111-112. Récupérée 18 mars 2020, à partir de <https://www.cairn.info/revue-flux-2017-2-page-111.htm>
- GAUDREAU, H., & LEMIEUX, M.-M. (2020). *L'intelligence artificielle en éducation : un aperçu des possibilités et des enjeux*. Conseil Supérieur de l'éducation. Québec, Canada.
- GAVOILLE, F., LEBÈGUE, T., & PARNAUDEAU, M. (2014). Le métier a-t-il toujours un genre? Une question de génération. *Question(s) de management*, 6(2), 111-123. <https://doi.org/10.3917/qdm.142.0111>
- GUITTON, P., & ROMERO, M. (2021). Quelle place pour l'IA dans l'éducation? *Lecture Jeune*, 180. Récupérée 10 octobre 2022, à partir de <https://hal.inria.fr/hal-03494005>
- GUITTON, P., & VIÉVILLE, T. (2020). *Quels sont les liens entre IA et Education?* binaire. <https://www.lemonde.fr/blog/binaire/2020/11/06/quels-sont-les-liens-entre-ia-et-education/>
- GULSON, K. N., SELLAR, S., & WEBB, P. T. (2022). *Algorithms of Education : How Datafication and Artificial Intelligence Shape Policy*. University of Minnesota Press.
- ILE-DE-FRANCE, R. (2021, mars 26). *Faire2021*. Région Île-de-France. Récupérée 16 septembre 2023, à partir de <https://www.iledefrance.fr/un-plan-pour-faire-de-lile-de-france-la-1re-region-europeenne-en-intelligence-artificielle>
- JACOB, S., & LAWARÉE, J. (2022). *Les mesures publiques dans les strategies gouvernementales en matière d'intelligence artificielle : une perspective internationale*. Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et numérique. Québec, Canada. Récupérée 20 mars 2022, à partir de <https://www.docdroid.com/kI3bJmo/mesures-publiques-dans-strategies-gouvernementales-ia-obiva-202202-pdf>
- KARSENTI, T. (2018). Intelligence artificielle en éducation : L'urgence de préparer les futurs enseignants aujourd'hui pour l'école de demain? *Formation-profession*, 26(3), 112. <https://doi.org/10.18162/fp.2018.a159>

- MORINEAU, T. [T.]. (2010). La méthode TMTA d'analyse écologique de la tâche et son application à une tâche praxique. *Le travail humain*, 73(2), 97-122. <https://doi.org/10.3917/th.732.0097>
- MORINEAU, T. [Thierry]. (2011). Turing Machine Task Analysis : A Method for Modelling Affordances in the Design Process. *Int. J. of Design Engineering*, 4, 58-70. <https://doi.org/10.1504/IJDE.2011.041409>
- OLIVIER, A. (2023). Des hommes de qualité. Genre et (dé)qualification dans des formations « féminines » du supérieur. *Travail, genre et sociétés*, 49(1), 123-140. <https://doi.org/10.3917/tgs.049.0123>
- SELWYN, N. (2019). *Should robots replace teachers? ai and the future of education*. Polity Press.
- SUPIOT, A. (2020). *La gouvernance par les nombres : cours au Collège de France, 2012-2014* ([Nouvelle éd. avec une] préface inédite). Pluriel.
- TAN, O. S., & CHUA, J. J. E. (2022). Science, Social Responsibility, and Education : The Experience of Singapore During the COVID-19 Pandemic. In F. M. REIMERS (Éd.), *Primary and Secondary Education During Covid-19 : Disruptions to Educational Opportunity During a Pandemic* (p. 263-281). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4_10)
- TOURNAY, V. (2020b). *L'intelligence artificielle : les enjeux politiques de l'amélioration des capacités humaines*. Ellipses.

---

## Conclusion

---

L'IA en éducation est presque exclusivement étudiée du point de vue de la relation enseignants-élèves ou enseignants-étudiant. Peu de thèses en France s'intéressent au métier de chef d'établissement. Dans cet écrit, nous avons voulu partir d'un contexte professionnel connu et prendre de la distance et de la hauteur pour quitter la posture de cadre de l'éducation nationale et entamer notre mue vers une posture de chercheur.

Nous avons souhaité dès le départ partir d'une vision macro, à savoir les politiques publiques et regarder comment elles se concrétisent sur le terrain, au plus près de ceux qui les appliquent. De nos analyses des stratégies nationales en intelligence artificielle (France, Québec et Singapour), nous retiendrons que chaque pays poursuit sa propre logique. L'éducation n'y a pas toujours la première place malgré les incitations de l'UNESCO. Toutefois, cette étude a nourri notre réflexion tant sur les questions de l'intelligence artificielle que sur la manière de voir un objet comme l'emploi du temps d'un autre point de vue que le nôtre, à savoir celui des chefs d'établissement qui ont participé à nos enquêtes et qu'ils en soient sincèrement remerciés ici ainsi que la collectivité territoriale, avec les entretiens que nous avons eus avec un représentant que nous remercions grandement.

Nos recherches bibliographiques nous ont souvent conduites vers le Québec. Nous avons observé aussi, à travers des webinaires ou symposium, comment un autre territoire s'empare des questions de l'intelligence artificielle en éducation et notamment d'un sujet très actuel celui des IA génératives. Nous avons commencé

cette thèse au début de la pandémie de COVID-19 et si nos travaux n'en ont pas souffert directement, nous souhaiterions poursuivre nos échanges avec Singapour. Enfin, la stratégie de l'intelligence artificielle pour l'éducation de l'Estonie nous offre des perspectives que nous souhaiterions observer de plus près. Que ce soit le Québec, l'Estonie ou Singapour, nous avons noté un état d'esprit ouvert face à ces technologies avec un esprit de faire avec, apprendre, essayer sans jamais tomber dans l'interdiction formelle ou informelle. La place de l'Europe, à la recherche d'une position de leader en intelligence artificielle entre les Etats-Unis et la Chine, est à l'instar de la France tournée vers la protection des données, des usages, de l'éthique. Il ne faudrait pas que cette absence d'engagement, sur le « essayons, découvrons », soit source d'absence d'innovation pédagogique. En effet, la pandémie de COVID-19 l'a montré, l'innovation est importante en situation de crise ((DOBRY, 2009) et (BORRAZ, 2020)). Enfin, notre sujet n'est qu'une modeste contribution à l'immensité du sujet de l'IA en éducation, mais il existe.

Nous arrivons donc au terme de cette thèse, qui finalement n'est que le commencement de quelque chose d'autre, à l'instar de Neo dans le film *The Matrix* (Lana WACHOWSKI et Lilly WACHOWSKI, 1999)!

## Bibliographie du présent chapitre

- BORRAZ, O. (2020). *Qu'est-ce qu'une crise?* | Sciences Po CSO - Centre de sociologie des organisations. SciencesPo. Récupérée 12 novembre 2020, à partir de [qu-est-ce-qu-une-crise.html](#)
- DOBRY, M. (2009). *Sociologie des crises politiques : la dynamique des mobilisations multisectorielles* (3e éd. revue et augmentée d'une préface inédite). Presses de la Fondation nationale des sciences politiques.
- WACHOWSKI, L. [Lana], & WACHOWSKI, L. [Lilly] (**typedirectors**). (1999). *The Matrix*  
Translated title : Matrix IMDb ID : tt0133093 event-location : États-Unis, Australie.

---

## Bibliographie

---

- AD Hoc Committee on Artificial Intelligence (CAHAI) Feasibility Study (2020).  
Récupérée 13 octobre 2022, à partir de <https://rm.coe.int/cahai-2020-23-final-eng-feasibility-study-/1680a0c6da>
- AKOKA, J., & COMYN-WATTIAU, I. (2019). Évaluation de La Gouvernance de l'information : Une Approche Holistique. *AIM 2019 : 24ème Conférence de l'Association Information et Management*, . Récupérée 12 septembre 2020, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02283321>
- Äkta Människor. (2013)  
Translated title : Real Humans (100% Humain) IMDb ID : tt2180271  
event-location : Suède.
- ALA. (2006). *Presidential committee on information literacy : final report*. Association of College & Research Libraries (ACRL). Récupérée 18 mars 2023, à partir de <https://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>
- AMAR, A., & BERTHIER, L. (2007). Le Nouveau Management Public : Avantages et Limites. *Gestion et Management Publics*, 5.
- ANDERS, G., & ANDERS, G. (2002). *L'obsolescence de l'homme : sur l'âme à l'époque de la deuxième révolution industrielle (1956)*.
- Arrêté Du 14 Août 2023 Portant Création Du Traitement de Données à Caractère Personnel Dénommé « Suivi Du Remplacement de Courte Durée » (2023).  
Récupérée 24 septembre 2023, à partir de [https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=jityZNT95QPRyBoMtKcHNpUNJ-PzvDi6Xc\\_2Adw0K7g](https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=jityZNT95QPRyBoMtKcHNpUNJ-PzvDi6Xc_2Adw0K7g)
- Artificial Intelligence Act (2022).
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, D. of education. (2023). Data strategy 2023–2025.  
Récupérée 24 septembre 2023, à partir de <https://www.education.gov.au/about-department/resources/data-strategy-2023-2025>

- BAETENS, J. (2005). La culture populaire n'existe pas, ou les ambiguïtés des *cultural studies*. *Hermès*, n° 42(2), 70. <https://doi.org/10.4267/2042/8984>
- BARON, C. (2003). La gouvernance : débats autour d'un concept polysémique. *Droit et société*, 54(2), 329-349. <https://doi.org/10.3917/drs.054.0329>
- BARRAUD, B. (2017). Le Coup de Data Permanent : La Loi Des Algorithmes. *Revue des droits et libertés fondamentaux*. Récupérée 2 mars 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01652318>
- BARRÈRE, A. (2013). *Sociologie des chefs d'établissement. Les managers de la République*. Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/sociologie-des-chefs-d-etablissement--9782130608516.htm>
- BAUCHET, C., HUBERT, B., & DINET, J. (2020a). From acceptability of digital change to appropriation of technology : the 4a model. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14767.36002>
- BAUCHET, C., HUBERT, B., & DINET, J. (2020b). Entre acceptabilité et appropriation des outils numériques intégrés dans le système éducatif : Le modèle des 4A, 158. Récupérée 25 juin 2023, à partir de <https://hal.science/hal-03107250>
- BECCHETTI-BIZOT, C. (2017). *Repenser la forme scolaire numérique à l'heure du numérique* (IGEN N° 2017-056).
- BECKER, B., FILLIÂTRE, J.-C., & MARCHÉ, C. (2020). *Rapport d'avancement sur la vérification formelle des algorithmes de Parcoursup*. Université Paris-Saclay. <https://hal.inria.fr/hal-02447409>
- BÉGUIN, P., & CLOT, Y. (2004). L'action Située Dans Le Développement de l'activité. *activites*, 01(2). <https://doi.org/10.4000/activites.1237>
- BERENDT, B., LITTLEJOHN, A., & BLAKEMORE, M. (2020). Ai in education : learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312-324. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399>
- BERTAIL, P., BOUNIE, D., CLÉMENÇON, S., & WAELBROECK, P. (2019). Algorithmes : Biais, Discrimination et Équité. Récupérée 11 mars 2022, à partir de <https://hal.telecom-paris.fr/hal-02077745>
- BIBARD, L., & SABOURET, N. (2023). *L'intelligence Artificielle n'est Pas Une Question Technologique : Échanges Entre Le Philosophe et l'informaticien*. Éditions de l'Aube.
- BLOMKAMP, N. (**typedirector**). (2015). *Chappie*  
IMDb ID : tt1823672 event-location : États-Unis.
- BONTEMS, V. (2016). Sur la classification des objets techniques selon Simondon. *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines*, (3), 183-198. <https://doi.org/10.4000/artefact.8270>

- BORRAZ, O. (2020). *Qu'est-ce qu'une crise?* | Sciences Po CSO - Centre de sociologie des organisations. SciencesPo. Récupérée 12 novembre 2020, à partir de [qu-est-ce-qu-une-crise.html](http://qu-est-ce-qu-une-crise.html)
- BOSTROM, N. (2017). *Super intelligence* (F. PAROT, Trad.)  
OCLC : 1007138501.
- BOULLIER, D. (2023). Chapitre 2. Quand les objets se propagent. In *Propagations* (p. 41-66). Armand Colin. Récupérée 20 août 2023, à partir de <https://www.cairn.info/propagations--9782200629908-p-41.htm>
- BOUSSAGUET, L. (2020). *Les politiques publiques*. Que sais-je?
- BOUSSAGUET, L., JACQUOT, S., & RAVINET, P. (2019). *Dictionnaire des politiques publiques*. 5e édition entièrement revue et corrigée (T. 5e éd.). Presses de Sciences Po. <https://www.cairn.info/dictionnaire-des-politiques-publiques--9782724625110.htm>
- BOYD, D., & CRAWFORD, K. (2012). Critical questions for big data : provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, 15(5), 662-679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>
- BRANGIER, É., DUFRESNE, A., & HAMMES-ADELÉ, S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie : perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le travail humain*, Vol. 72(4), 333-353. Récupérée 7 juillet 2021, à partir de <https://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2009-4-page-333.htm>  
Bibliographie\_available : 1 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 1
- BRENTON, H., GILLIES, M., BALLIN, D., & CHATTING, D. (2005). The uncanny valley : does it exist? *Citeseer, Proceedings of conference of human computer interaction, workshop on human animated character interaction*. Récupérée 15 août 2023, à partir de <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=a1efc262f96d83b91986cfef14f34b7488230f67>
- BREST, P. (2011). Le leadership dans les organisations publiques : le cas des chefs d'établissement de l'enseignement secondaire. *Politiques et management public*, (Vol 28/3). Récupérée 18 juillet 2020, à partir de <http://journals.openedition.org/pmp/4406>
- BRUNEAULT, F., LAFLAMME, A. S., & MONDOUX, A. (2022). *Former à l'éthique de l'IA en enseignement supérieur : référentiel de compétence* (preprint). SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/38tfv>
- Bulletin Officiel de l'éducation Nationale Spécial N°1 Du 3 Janvier 2002*. (2002). Récupérée 28 août 2023, à partir de <https://www.education.gouv.fr/bo/2002/special1/texte.htm>

- BYK, C., & PIANA, D. (2021). L'intelligence artificielle : un « concept flottant » entre apparence de consensus normatif et controverse cachée sur le projet de société. *Droit, Santé et Société*, 3(3), 76-98. <https://www.cairn.info/revue-droit-sante-et-societe-2021-3-page-76.htm>
- CADET, B., & DRACON, N. (1999). Les prises de décisions : des modèles normatifs aux processus cognitifs. *Les Dossiers des Sciences de l'Éducation*, 2(1), 9-25. <https://doi.org/10.3406/dsedu.1999.905>
- CAMERON, J. (**typedirector**). (1985). *The Terminator*  
Translated title : Terminator IMDb ID : tt0088247 event-location : Royaume-Uni, États-Unis.
- CAMERON, J. (**typedirector**). (1991). *Terminator 2 : Judgment Day*  
Translated title : Terminator 2 : Le jugement dernier IMDb ID : tt0103064 event-location : États-Unis.
- CAMPBELL, M., HOANE, A., & HSU, F.-h. (2002). Deep blue. *Artificial Intelligence*, 134(1-2), 57-83. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(01\)00129-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1)
- CARDON, D., COINTET, J.-P., & MAZIÈRES, A. (2018). La revanche des neurones : L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle. *Réseaux*, n° 211(5), 173. <https://doi.org/10.3917/res.211.0173>
- CARPENTER, W. S. (1936). Politics : who gets what, when, how. by harold d. lasswell. (new york : whittlesey house. 1936. pp. ix, 264.) *Am Polit Sci Rev*, 30(6), 1174-1176. <https://doi.org/10.2307/1948299>
- CARRÉ, P. (2004). Bandura : une psychologie pour le XXIe siècle? *Savoirs, Hors série*(5), 9-50. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0009>
- CERISIER, J.-F. (2020, mars 17). *Covid-19 : heurs et malheurs de la continuité pédagogique à la française*. The Conversation. Récupérée 1 août 2023, à partir de <http://theconversation.com/covid-19-heurs-et-malheurs-de-la-continuite-pedagogique-a-la-francaise-133820>
- CHAMBERS, A. C., & LYLE, R. (2021). Smart schools : ai technology and education futures as imagined on screen, 9.
- CHEN, L., CHEN, P., & LIN, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education : A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- CHEN, X., XIE, H., ZOU, D., & HWANG, G.-J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education : Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- CHIGNARD, S. (2019). *Algorithmes publics : Etalab publie un guide à l'usage des administrations*. Le blog d'Etalab. Récupérée 2 mars 2021, à partir de <https://www.etalab.gouv.fr/algorithmes-publics-etalab-publie-un-guide-a-lusage-des-administrations>

- CLINE, E., & REGNAULD, A. (2011). *Ready player one*. Pocket.
- COLLECTIF. (2020). *Les Personnels de direction en EPLE*. CANOPE EDITIONS.
- COLLIN, S., & MARCEAU, E. (2021). L'intelligence artificielle en éducation : enjeux de justice. *Formation-profession*, 29(2), 1. <https://doi.org/10.18162/fp.2021.a230>
- Comment voit-on le monde? Représentations sociales et réalité. (1998). Récupérée 8 juin 2021, à partir de [https://www.scienceshumaines.com/comment-voit-on-le-monde-representations-sociales-et-realite\\_fr\\_11718.html](https://www.scienceshumaines.com/comment-voit-on-le-monde-representations-sociales-et-realite_fr_11718.html)
- CRAWFORD, K. (2021). *Atlas of AI : Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press  
OCLC : on1111967630.
- DAMON, J. (2016). Peter Drucker. Le management au service de l'innovation. In *100 penseurs de la société* (p. 69-70). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.damon.2016.03.0069>
- DAVALLON, J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. *Hermès*, n° 38(1), 30. <https://doi.org/10.4267/2042/9421>
- DAVID, A. (2016). Jeremy Rifkin, 2014, La nouvelle société à coût marginal zéro, Paris, Editions Les Liens qui Libèrent. *RIMHE : Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*, 20, 5(1), 105-112. <https://doi.org/10.3917/rimhe.020.0105>
- DEBLOCK, C. (2012). Introduction : Innovation et développement chez Schumpeter. *Revue Interventions économiques. Papers in Political Economy*, (46). <https://doi.org/10.4000/interventionseconomiques.1852>
- Décret N°2005-1035 Du 26 Août 2005 Relatif Au Remplacement de Courte Durée Des Personnels Enseignants Dans Les Établissements d'enseignement Du Second Degré. (2005, août 26).
- Décret N°85-924 Du 30 Août 1985 Relatif Aux Établissements Publics Locaux d'enseignement. (1985, août 30).
- de L'EUROPE, C. (s. d.). *Histoire de l'intelligence artificielle - Intelligence artificielle - www.coe.int*. Intelligence artificielle. Récupérée 22 mai 2023, à partir de <https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/history-of-ai>
- DEMAUX, V., & SI ABDALLAH, Y. (2017). *Comment permettre à l'homme de garder la main? Les enjeux éthiques des algorithmes et de l'intelligence artificielle*. CNIL. France. <http://www.cnil.fr>
- des COMPTES, C. (2023). *Comparaison de 10 Strategies Nationales En Intelligence Artificielle*. Cour des Comptes. France. Récupérée 25 mai 2023, à partir de <https://www.ccomptes.fr/system/files/2023-04/20230403-comparaison-strategies-nationales-strategie-nationale-recherche-intelligence-artificielle.pdf>

- DESOUZA, G. S. D. a. K. C. (2022, février 3). *How the u.s. can dominate in the race to national ai supremacy*. Brookings. Récupérée 4 juin 2023, à partir de <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2022/02/03/how-the-u-s-can-dominate-in-the-race-to-national-ai-supremacy/>
- D'ÉTAT, C. (2022). *Intelligence artificielle et action publique : construire la confiance, servir la performance*. Conseil d'Etat. France. <https://www.conseil-etat.fr/publications-colloques/etudes/intelligence-artificielle-et-action-publique-construire-la-confiance-servir-la-performance>
- DEVILLERS, L. (2017). *Des robots et des hommes : mythes, fantasmes et réalité*. Plon.
- DICK, P. K. (1997). *Do androids dream of electric sheep?* HarperCollins.
- DICK, S. (2019). Artificial intelligence. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.92fe150c>
- DICTIONARY, O. (2023). Artificial intelligence. (2023). in oxford dictionary. In *Oxford dictionary*. Récupérée 17 mai 2023, à partir de <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/artificial-intelligence?q=artificial+intelligence>
- DJAVADI, A. (2020, mars 20). *Dossier : avec le coronavirus, le défi de l'école à distance... pour tous*. The Conversation. Récupérée 1 août 2023, à partir de <http://theconversation.com/dossier-avec-le-coronavirus-le-defi-de-lecole-a-distance-pour-tous-134182>
- DOBRY, M. (2009). *Sociologie des crises politiques : la dynamique des mobilisations multisectorielles* (3e éd. revue et augmentée d'une préface inédite). Presses de la Fondation nationale des sciences politiques.
- Doctor Who*. (1989)  
Translated title : Docteur Who IMDb ID : tt0056751 event-location : Royaume-Uni.
- DORTIER, J.-F. (2014). L'intelligence Artificielle. Espoirs et Réalisations : In *Le Cerveau et La Pensée* (p. 102-112). Éditions Sciences Humaines. <https://doi.org/10.3917/sh.dorti.2014.01.0102>
- DOUAY, N. (2017). Smart Cities A Spatialised Intelligence, Antoine Picon, Chichester : Wiley, 2015. *Flux*, N° 108(2), 111-112. Récupérée 18 mars 2020, à partir de <https://www.cairn.info/revue-flux-2017-2-page-111.htm>
- DUAN, Y., EDWARDS, J. S., & DWIVEDI, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of big data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- DUBOIS, M., & BOBILLIER-CHAUMON, M.-É. (2009). L'acceptabilité des technologies : bilans et nouvelles perspectives. *Le travail humain*, 72(4), 305-310. <https://doi.org/10.3917/th.724.0305>

- DUTERCQ, Y. (2007). Barrère Anne. Sociologie des chefs d'établissement : les managers de la République. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (158), 161-163. Récupérée 29 janvier 2023, à partir de <https://journals.openedition.org/rfp/525>
- DUTTON, T. (2018). *An overview of national ai strategies*. Politics + AI. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd>
- EUROPEAN COMMISSION. JOINT RESEARCH CENTRE. (2020). *Ai watch : defining artificial intelligence : towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence*. (Technical reports). Publications Office. LU. Récupérée 12 octobre 2022, à partir de <https://data.europa.eu/doi/10.2760/382730>
- FERRARI, F., PALADINO, M. P., & JETTEN, J. (2016). Blurring human-machine distinctions : anthropomorphic appearance in social robots as a threat to human distinctiveness. *Int J of Soc Robotics*, 8(2), 287-302. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0338-y>
- FORTIN, M.-F., & GAGNON, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3e édition). Chenelière Éducation OCLC : 949806588.
- FOSSE WAMBA, S., BAWACK, R. E., GUTHRIE, C., QUEIROZ, M. M., & CARILLO, K. D. A. (2021). Are we preparing for a good ai society? a bibliometric review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 164, 120482. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120482>
- FRANCESCONI, E. (2022). The winter, the summer and the summer dream of artificial intelligence in law : presidential address to the 18th international conference on artificial intelligence and law. *Artif Intell Law*. <https://doi.org/10.1007/s10506-022-09309-8>
- GANASCIA, J.-G. (2019). *Le mythe de la Singularité : faut-il craindre l'intelligence artificielle?* OCLC : 1107638246.
- GARÇON, A.-F. (2022). Mais Qu'est-Ce Qu'un Artefact? : Du Mot Au Concept : Une Approche Historique (1970-2020). *ephaistos*. <https://doi.org/10.4000/ephaistos.10392>
- GAUDREAU, H., & LEMIEUX, M.-M. (2020). *L'intelligence artificielle en éducation : un aperçu des possibilités et des enjeux*. Conseil Supérieur de l'éducation. Québec, Canada.
- GAVOILLE, F., LEBÈGUE, T., & PARNAUDEAU, M. (2014). Le métier a-t-il toujours un genre? Une question de génération. *Question(s) de management*, 6(2), 111-123. <https://doi.org/10.3917/qdm.142.0111>
- GILLE, B., & RICHEL, B. (2023). Les évaluations des politiques publiques de l'enseignement scolaire en France. De l'évaluation des établissements au

- développement de la fonction évaluative dans le ministère : premières étapes d'une évolution majeure du système éducatif. *Administration & Éducation*, 178(2), 65-71. <https://doi.org/10.3917/admed.178.0065>
- GLEICK, J. (2015). *L'information : l'histoire, la théorie, le déluge* (F. BOUILLOT, Trad.). Cassini  
OCLC : 921302873.
- GRUMBACH, S. (2022). *L'empire des algorithmes : une géopolitique du contrôle à l'ère de l'anthropocène*. Armand Colin. <https://www.dunod.com/histoire-geographie-et-sciences-politiques/empire-algorithmes-une-geopolitique-du-controle-ere>
- GUITTON, P., & ROMERO, M. (2021). Quelle place pour l'IA dans l'éducation? *Lecture Jeune*, 180. Récupérée 10 octobre 2022, à partir de <https://hal.inria.fr/hal-03494005>
- GUITTON, P., & VIÉVILLE, T. (2020). *Quels sont les liens entre IA et Education? binaire*. <https://www.lemonde.fr/blog/binaire/2020/11/06/quels-sont-les-liens-entre-ia-et-education/>
- GULSON, K. N., SELLAR, S., & WEBB, P. T. (2022). *Algorithms of Education : How Datafication and Artificial Intelligence Shape Policy*. University of Minnesota Press.
- GUPTA, R., & PAL, S. K. (2021). *Introduction to algorithmic government*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-0282-5>
- HAYER, G., & GYGER, P. J. (2002). *De beaux lendemains? histoire, société et politique dans la science-fiction*. Antipodes.
- HOARAU, D., LEBLANC, P., & MICHEL, P. (2021). Comment faire une revue non systématique de la littérature? *Risques & Qualités*, 47-49. Récupérée 4 avril 2022, à partir de <https://www.hygienes.net/boutique/risques-qualite/comment-faire-une-revue-non-systematique-de-la-litterature/>
- ILE-DE-FRANCE, R. (2021, mars 26). *Faire2021*. Région Île-de-France. Récupérée 16 septembre 2023, à partir de <https://www.iledefrance.fr/un-plan-pour-faire-de-l-ile-de-france-la-1re-region-europeenne-en-intelligence-artificielle>
- INRIA. (2019). *Intelligence Artificielle les défis actuels et l'action d'Inria* (n°1). Récupérée 13 septembre 2020, à partir de [https://www.inria.fr/sites/default/files/2019-10/AI\\_livre-blanc\\_n01%20%281%29.pdf](https://www.inria.fr/sites/default/files/2019-10/AI_livre-blanc_n01%20%281%29.pdf)
- JACOB, S., & LAWARÉE, J. (2022). *Les mesures publiques dans les stratégies gouvernementales en matière d'intelligence artificielle : une perspective internationale*. Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et numérique. Québec, Canada. Récupérée 20 mars 2022, à partir de <https://www.docdroid.com/kI3Bjmo/mesures-publiques-dans-strategies-gouvernementales-ia-obiva-202202-pdf>

- JANIESCH, C., ZSCHECH, P., & HEINRICH, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electron Markets*, 31(3), 685-695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>
- KAPLAN, J. (2016). *Artificial intelligence : what everyone needs to know*. Oxford University Press.
- KARSENTI, T. (2018). Intelligence artificielle en éducation : L'urgence de préparer les futurs enseignants aujourd'hui pour l'école de demain? *Formation-profession*, 26(3), 112. <https://doi.org/10.18162/fp.2018.a159>
- KARSENTI, T., PARENT, S., CUERRIER, M., KAGORORA, F., & KERBRAT, N. (2020). Développement d'une cartographie dynamique de l'intelligence artificielle (IA) en éducation. *Formation-profession*, 28(2), 124. <https://doi.org/10.18162/fp.2020.a207>
- KARSENTI, T., & SAVOIE ZAJC, L. (2018). *La recherche en éducation : étapes et approches*. Récupérée 12 septembre 2020, à partir de <http://ezproxy.usherbrooke.ca/login?url=http://www.jstor.org/stable/10.2307/j.ctv69sv3w>  
OCLC : 1066087197
- KARTHIKEYAN, A., & PRIYAKUMAR, U. (2022). Artificial Intelligence : Machine Learning for Chemical Sciences. *Journal of Chemical Sciences*, 134. <https://doi.org/10.1007/s12039-021-01995-2>
- KASNECI, E., SESSLER, K., KÜCHEMANN, S., BANNERT, M., DEMENTIEVA, D., FISCHER, F., GASSER, U., GROH, G., GÜNNEMANN, S., HÜLLERMEIER, E., KRUSCHE, S., KUTYNIOK, G., MICHAELI, T., NERDEL, C., PFEFFER, J., POQUET, O., SAILER, M., SCHMIDT, A., SEIDEL, T., ... KASNECI, G. (2023a). Chatgpt for good? on opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- KASNECI, E., SESSLER, K., KÜCHEMANN, S., BANNERT, M., DEMENTIEVA, D., FISCHER, F., GASSER, U., GROH, G., GÜNNEMANN, S., HÜLLERMEIER, E., KRUSCHE, S., KUTYNIOK, G., MICHAELI, T., NERDEL, C., PFEFFER, J., POQUET, O., SAILER, M., SCHMIDT, A., SEIDEL, T., ... KASNECI, G. (2023b). Chatgpt for good? on opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- KAST, R. (2002). *La théorie de la décision*. La Découverte. Récupérée 15 juillet 2020, à partir de <https://www.cairn.info/la-theorie-de-la-decision--9782707137692.htm>
- KHAN, T., & ROBLES-KELLY, A. (2020). Machine Learning : Quantum Vs Classical. *IEEE Access*, 8. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3041719>

- KITCHIN, R., & McARDLE, G. (2016). What makes big data, big data? exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*, 3(1), 205395171663113. <https://doi.org/10.1177/2053951716631130>
- KLEIN, N. (2015, mars 18). *No Logo*. Actes Sud Littérature.
- KOHLER, D., & WEISZ, J.-D. (2016). Industrie 4.0 : comment caractériser cette quatrième révolution industrielle et ses enjeux? *Annales des Mines - Réalités industrielles*, Novembre 2016(4), 51. <https://doi.org/10.3917/rindu1.164.0051>
- KOHLER, D., & WEISZ, J.-D. (2018). Industrie 4.0, une révolution industrielle et sociétale. *Futuribles*, N° 424(3), 47. <https://doi.org/10.3917/futur.424.0047>
- KUBRICK, S. (**typedirector**). (1968). *2001 : A Space Odyssey*  
Translated title : 2001 : L'Odyssée de l'espace IMDb ID : tt0062622 event-location : Royaume-Uni, États-Unis.
- KUNG, J. (2020). *L'ère de l'IA : Rapport sur les stratégies nationales et régionales en matière d'IA, Deuxième édition* (N° 2). CIFAR. Canada. <https://cifar.ca/wp-content/uploads/2020/11/l-ere-de-l-ia-deuxieme-edition-f.pdf>
- LAVOIX, H. (2021). *Le Strategic Foresight & Warning : une méthodologie puissante d'alerte précoce aux frontières de l'OSINT et de la veille*. Récupérée 8 avril 2021, à partir de <http://portail-ie.fr/analysis/2585/conversation-le-strategic-foresight-warning-une-methodologie-puissante-dalerte-precoce-aux-frontieres-de-losint-et-de-la-veille>
- LE CUN, Y. (2019). *Quand La Machine Apprend : La Révolution Des Neurones Artificiels et de l'apprentissage Profond*. Odile Jacob.
- LEBART, L., PEYRAT-GUILLARD, D., GAUZENTE, C., & ROJOT, J. (2007). *Analyse statistique de données textuelles en sciences de gestion : concepts, méthodes et applications*. EMS  
OCLC : 963488030.
- LEBART, L., PINCEMIN, B., & POU DAT, C. (2019). *Analyse Des Données Textuelles* (T. 11). Presses de l'Université du Québec. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02416659>
- LEBLOND, F., & MORACCHINI, C. (2010). *Personnels de direction et gouvernance de l'EPL : sens de l'action et réalisation de soi*. Berger-Levrault.
- LEHOUCQ, R. (2017). Science et science-fiction, un duo détonant. *Futuribles*, N° 416(1), 39. <https://doi.org/10.3917/futur.416.0039>
- LEONELLI, S. (2019). *La recherche scientifique à l'ère des Big Data : cinq façons dont les Big Data nuisent à la science, et comment la sauver*. Éditions Mimésis.
- LÉTOURNEAU, A. (2009). Les théories de la gouvernance. Pluralité de discours et enjeux éthiques. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, (Hors série 6). <https://doi.org/10.4000/vertigo.8891>

- LIBRARY, C. U. (2019). *Systematicreview\_decisiontreemethodologies.pdf*. Cornell University Library. Récupérée 12 mai 2022, à partir de <https://cornell.app.box.com/s/tfgvuicvsn9s58g7c0akxh0cmcuifbbo/file/573873815952>
- LOI N° 2013-595 Du 8 Juillet 2013 d'orientation et de Programmation Pour La Refondation de l'école de La République (2013, juillet 8).
- LOI N° 2022-217 Du 21 Février 2022 Relative à La Différenciation, La Décentralisation, La Déconcentration et Portant Diverses Mesures de Simplification de l'action Publique Locale (1) (2022, février 21).
- Loi N° 83-663 Du 22 Juillet 1983 Complétant La Loi N° 83-8 Du 7 Janvier 1983 Relative à La Répartition de Compétences Entre Les Communes, Les Départements, Les Régions et l'Etat (1). (1983).
- LUM, K., & CHOWDHURY, R. (2021). What is an "algorithm"? it depends whom you ask [magazine]. *MIT Technology Review*. Récupérée 28 février 2021, à partir de <https://www.technologyreview.com/2021/02/26/1020007/what-is-an-algorithm/>
- MA, Q., & LIU, L. (2004). The Technology Acceptance Model : A Meta-Analysis of Empirical Findings. *JOEUC*, 16, 59-72. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-474-3.ch006>
- MAILLARD, J. de, & KÜBLER, D. (2015). *Analyser les politiques publiques* (2e édition). Presses universitaires de Grenoble.
- MASLEJ, N., FATTORINI, L., BRYNJOLFSSON, E., ETCHEMENDY, J., LIGETT, K., LYONS, T., MANYIKA, J., NGO, H., NIEBLES, J. C., PARLI, V., SHOHAM, Y., WALD, R., CLARK, J., & PERRAULT, R. (2023). *AI Index Report 2023 – Artificial Intelligence Index* (Artificial Intelligence Index N° 2023). Stanford Institute for Humain-Centered Artificial Intelligence (HAI). Récupérée 10 avril 2023, à partir de <https://aiindex.stanford.edu/report/>
- MAYAFFRE, D. (2014). Plaidoyer En Faveur de l'Analyse de Données Co(n)Textuelles. Parcours Cooccurrentiels Dans Le Discours Présidentiel Français (1958-2014). In I.-S. NOUVELLE (Éd.), *JADT 2014* (p. 15-32). Emilie Née; Jean-Michel Daube; Mathieu Valette; Serge Fleury. Récupérée 30 juillet 2021, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01181337>
- MCCARTHY, J. (2007). What is artificial intelligence?, 15. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/>
- MÉNY, Y. ( ) A. du texte, & THOENIG, J.-C. ( ) A. du texte. (1989). *Politiques publiques / Yves Mény, Jean-Claude Thoenig*. Récupérée 19 octobre 2021, à partir de <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k48068752>
- MIAO, F., & HOLMES, W. (2021). *International forum on ai and the futures of education, developing competencies for the ai era, 7-8 december 2020 : synthesis report - unesco bibliothèque numérique*. Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377251>

- MIAO, F., WAYNE HOLMES, RONGHUI, H., & HUI, Z. (2021). *AI and Education : Guidance for Policy-Makers - UNESCO Bibliothèque Numérique*. UNESCO. Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- MICHAUD, T. (2017). Science-fiction et innovation. *Futuribles*, N° 416(1), 55-66. Récupérée 15 juin 2021, à partir de <https://www-cairn-info.bibdocs.u-cergy.fr/revue-futuribles-2017-1-page-55.htm>
- MIYAZAKI, H. (**typedirector**). (2006). *Kaze No Tani No Naushika*  
Translated title : Nausicaä de la vallée du vent IMDb ID : tt0087544  
event-location : Japon.
- MORINEAU, T. [T.]. (2010). La méthode TMTA d'analyse écologique de la tâche et son application à une tâche pratique. *Le travail humain*, 73(2), 97-122. <https://doi.org/10.3917/th.732.0097>
- MORINEAU, T. [Thierry]. (2011). Turing Machine Task Analysis : A Method for Modelling Affordances in the Design Process. *Int. J. of Design Engineering*, 4, 58-70. <https://doi.org/10.1504/IJDE.2011.041409>
- MORINEAU, T. [Thierry], FRENOD, E., BLANCHE, C., & TOBIN, L. (2009). Turing Machine as an Ecological Model for Task Analysis. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 10(6), 511-529. <https://doi.org/10.1080/14639220802368849>
- MULGAN, G. (2009). *The Art of Public Strategy : Mobilizing Power and Knowledge for the Common Good*. Oxford University Press  
OCLC : ocn230194712.
- MULLER, P. (2000). L'analyse cognitive des politiques publiques : vers une sociologie politique de l'action publique. *Revue française de science politique*, 50(2), 189-208. <https://doi.org/10.3406/rfsp.2000.395464>
- MULLER, P. (2018). *Les politiques publiques* (12e édition). Presses Universitaires de France.
- MUMFORD, L., CINGAL, G., & GOUILLEUX, A. (2019). *Le mythe de la machine : 1966*. Éditions de l'Encyclopédie des nuisances.
- NICKI, J. (2007). *Guidelines for systematic reviews in health promotion and public health interventions* (Melbourne University). Melbourne University.
- NOÉ, A. (2013). Jeremy Rifkin, La troisième révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde, Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012, 414p. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Vol. 4, n° 1). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9646>
- NSTC. (2016). *Preparing for the future of ai*. Executive Office of the President National Science et Technology Council. Etats-Unis. Récupérée 9 février 2020, à partir de <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/>

- [files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](#)
- NYE, J. S. (1990). (Jr.) Soft Power. *Foreign Policy*, 80(3), 153-171.
- NYECK, C. (2014). *Politique publique*. Presses universitaires de Grenoble. Récupérée 25 octobre 2021, à partir de <https://www.cairn.info/dictionnaire-d-administration-publique--9782706121371-page-384.htm>
- Bibliographie\_available : 0 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 0
- OBVIA. (s. d.). *Cartographie IA – ACCUEIL*. Récupérée 16 février 2021, à partir de <https://cartographieia.ca/fr>
- OCDE. (2019). *Les grandes mutations qui transforment l'éducation 2019*. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-fr](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-fr)
- OCDE & STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. (2005, décembre 16). *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation, 3e édition*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264013124-fr>
- OECD. (2019). *Trends shaping education 2019*. OECD. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-en](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-en)
- OECD. (2021). *State of implementation of the oecd ai principles : insights from national ai policies* (OECD Digital Economy Papers N° 311). <https://doi.org/10.1787/1cd40c44-en>
- OECD. (2022). *Trends Shaping Education 2022*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/6ae8771a-en>
- OECD Legal Instruments. (2019). Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- OECD.AI. (s. d.). *Live data from oecd.ai*. Récupérée 22 mai 2023, à partir de <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research>
- O'LEARY, D. E. (2013). Artificial intelligence and big data, 4.
- OLIVIER, A. (2023). Des hommes de qualité. Genre et (dé)qualification dans des formations « féminines » du supérieur. *Travail, genre et sociétés*, 49(1), 123-140. <https://doi.org/10.3917/tgs.049.0123>
- O'NEIL, C. (2018). *Algorithmes : la bombe à retardement* (S. MARTY, Trad.) OCLC : 1086301738.
- PEDRÓ, F., SUBOSA, M., RIVAS, A., & VALVERDE, P. (2019). *Artificial intelligence in education : challenges and opportunities for sustainable development*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994.locale=fr>
- PESQUEUX, Y. (2020). New Public Management (NPM) et Nouvelle Gestion Publique (NGP). *Hal Open science*. <https://shs.hal.science/halshs-02506340/document>

- PETERSON, R. A. (1992). Understanding audience segmentation : from elite and mass to omnivore and univore. *Poetics*, 21(4), 243-258. [https://doi.org/10.1016/0304-422X\(92\)90008-Q](https://doi.org/10.1016/0304-422X(92)90008-Q)
- PFISTER, W. (**typedirector**). (2014). *Transcendence*  
Translated title : Transcendance IMDb ID : tt2209764 event-location : Royaume-Uni, Chine, États-Unis.
- QUINTON, P. (2007). L'artefact : Un Objet Du Faire. *Les enjeux de l'Information et de la communication*. Récupérée 24 octobre 2022, à partir de <https://lesenjeux.univ-grenoble-alpes.fr/2007/supplement-a/19-lartefact-un-objet-du-faire>
- RABARDEL, P. (1995). *Les Hommes et Les Technologies; Approche Cognitive Des Instruments Contemporains*. Armand Colin. Récupérée 17 octobre 2022, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462>
- RATINAUD, P., & MARCHAND, P. (2015). Des mondes lexicaux aux représentations sociales. Une première approche des thématiques dans les débats à l'Assemblée nationale (1998-2014). *Mots. Les langages du politique*, (108), 57-77. <https://doi.org/10.4000/mots.22006>
- RECHARD, J., BIGNON, A., BERRUET, P., & MORINEAU, T. (2015). Verification and Validation of a Work Domain Analysis with Turing Machine Task Analysis. *Applied Ergonomics*, 47, 265-273. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.10.012>
- Renouveau de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique*. (s. d.). Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://www.academie-technologies.fr/blog/categories/publications-de-l-academie/posts/renouveau-de-l-intelligence-artificielle-et-de-l-apprentissage-automatique>
- REY, O. (2019). Pilotes et Pilotages Dans l'éducation. Dossier de Veille de l'IFÉ, N°128, Février. <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=128&lang=fr>
- RICHARD, M. (2005). *Culture populaire et enseignement des arts*. PUQ.
- ROCKWELL, A. (2017). The history of artificial intelligence. *Science in the News*. Récupérée 10 août 2020, à partir de <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
- ROSUNEE, S. (2021). Leveraging artificial intelligence to foster innovation and inclusive growth in the textile value chain. In V. MIDHA & A. MUKHOPADHYAY (Éd.), *Recent trends in traditional and technical textiles* (p. 33-38). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9995-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9995-8_4)
- ROTH, S. (2022). *Research guides : systematic reviews & other review types : systematic review service*. Temple University Libraries. Récupérée 28 avril 2022, à partir de <https://guides.temple.edu/systematicreviews/systematicreviewservice>  
[https://www.library.cornell.edu/sites/default/files/SystematicReview\\_DecisionTreeMe](https://www.library.cornell.edu/sites/default/files/SystematicReview_DecisionTreeMe)

- ROUET, G. (2019). Démystifier les algorithmes. *Hermes, La Revue*, 85(3), 21-31. Récupérée 11 mars 2022, à partir de <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2019-3-page-21.htm>  
Bibliographie\_available : 1 Cairndomain : www.cairn.info Cite Par\_available : 0
- RUSSELL, S. (2021). The history and future of ai. *Oxford Review of Economic Policy*, 37(3), 509-520. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grab013>
- RUSSELL, S. J., NORVIG, P., & DAVIS, E. (2010). *Artificial intelligence : a modern approach* (3rd ed). Prentice Hall. [aima.cs.berkeley.edu](http://aima.cs.berkeley.edu)
- SAFIN, S., MAITRALLIN, M., FRUCHARD, B., & LECOLINET, E. (2021). Processus d'appropriation et de mémorisation de raccourcis gestuels sur trackpad : Etude longitudinale des stratégies et usages des utilisateurs et impact d'une aide visuo-sémantique : Appropriation and memorisation porcesses of gestural shortcuts on trackpad : Longitudinal study of users' strategies and impact on visuo-semantic aid. *32e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*, 1-12. <https://doi.org/10.1145/3450522.3451332>
- SALAS-PILCO, S. Z. (2021). Comparison of national artificial intelligence (ai) : strategic policies and priorities. In T. KESKIN & R. D. KIGGINS (Éd.), *Towards an international political economy of artificial intelligence* (p. 195-217). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74420-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74420-5_9)
- SALLIOU, N. (2015). Jeremy Rifkin, La nouvelle société du coût marginal zéro. L'internet des objets, l'émergence des communaux collaboratifs et l'éclipse du capitalisme. *Les liens qui libèrent*, 2014, 512 p., 26 €. *Revue Projet*, 344(1), 93a-94. <https://doi.org/10.3917/pro.344.0094>
- SCHLEICHER, A. (2020a). *Future proof? four scenarios for the future of schooling*. OECD Education et Skills Today. Récupérée 30 septembre 2020, à partir de <https://oecdeditoday.com/future-proof-four-scenarios-future-schooling/>
- SCHLEICHER, A. (2020b). The impact of covid-19 on education - insights from education at a glance 2020. <https://doi.org/10.1787/eag-data-en>
- SCOTT, R. (**typedirector**). (1982). *Blade Runner*  
IMDb ID : tt0083658 event-location : États-Unis.
- SELWYN, N. (2019). *Should robots replace teachers? ai and the future of education*. Polity Press.
- SEYAMA, J., & NAGAYAMA, R. S. (2007). The Uncanny Valley : Effect of Realism on the Impression of Artificial Human Faces. *Presence*, 16(4), 337-351. <https://doi.org/10.1162/pres.16.4.337>
- SHIRŌ, M. (2017). *The ghost in the shell*. Glénat.

- SIMON, H. A. (1960). *The New Science of Management Decision*. Harper. Récupérée 26 février 2023, à partir de <https://catalog.hathitrust.org/Record/001321714>
- SPATOLA, N. (2019). L'interaction Homme-Robot, de l'anthropomorphisme à l'humanisation : *L'Année psychologique*, Vol. 119(4), 515-563. <https://doi.org/10.3917/anpsy1.194.0515>
- SPIELBERG, S. (**typedirector**). (2002, octobre 2). *Minority Report*  
IMDb ID : tt0181689 event-location : États-Unis.
- STRINATI, D. (1995). *An Introduction to Theories of Popular Culture*. Routledge.
- SUPIOT, A. (2020). *La gouvernance par les nombres : cours au Collège de France, 2012-2014* ([Nouvelle éd. avec une] préface inédite). Pluriel.
- TAN, O. S., & CHUA, J. J. E. (2022). Science, Social Responsibility, and Education : The Experience of Singapore During the COVID-19 Pandemic. In F. M. REIMERS (Éd.), *Primary and Secondary Education During Covid-19 : Disruptions to Educational Opportunity During a Pandemic* (p. 263-281). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4_10)
- TERRADE, F., PASQUIER, H., REERINCK-BOULANGER, J., GUINGOUAIN, G., & SOMAT, A. (2009). L'acceptabilité sociale : la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383-395. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>
- TOOSI, A., BOTTINO, A. G., SABOURY, B., SIEGEL, E., & RAHMIM, A. (2021). A brief history of ai : how to prevent another winter (a critical review). *PET Clinics*, 16(4), 449-469. <https://doi.org/10.1016/j.cpet.2021.07.001>
- TOURNAY, V. (2020a). *L'intelligence artificielle : de quelle(s) révolution(s) parle-t-on?* Cogito SciencesPo. Récupérée 5 octobre 2020, à partir de <https://www.sciencespo.fr/research/cogito/home/lintelligence-artificielle-de-quelles-revolutions-parle-t-on/>
- TOURNAY, V. (2020b). *L'intelligence artificielle : les enjeux politiques de l'amélioration des capacités humaines*. Ellipses.
- TURING, A. M. [A. M.]. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- TURING, A. M. [Alan M.]. (2009). Computing machinery and intelligence. In R. EPSTEIN, G. ROBERTS & G. BEBER (Éd.), *Parsing the turing test : philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer* (p. 23-65). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3)
- TYLDUM, M. (**typedirector**). (2014). *The Imitation Game (2014)* - IMDb. Récupérée 21 mai 2023, à partir de [https://www.imdb.com/title/tt2084970/?ref\\_=nv\\_sr\\_srsrg\\_0\\_tt\\_8\\_nm\\_0\\_q\\_imitation%2520game](https://www.imdb.com/title/tt2084970/?ref_=nv_sr_srsrg_0_tt_8_nm_0_q_imitation%2520game)

- UNESCO. (2015). *Déclaration de qingdao - conférence internationale sur les tic et l'Éducation post-2015*. UNESCO. Récupérée 3 novembre 2021, à partir de <https://fr.unesco.org/news/declaration-qingdao-conference-internationale-tic-education-post-2015>
- UNESCO. (2018). *Référentiel UNESCO de Compétences TIC Pour Les Enseignants - UNESCO Bibliothèque Numérique*. Récupérée 4 juin 2023, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368966>
- UNESCO. (2019a). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education - UNESCO Digital Library*. Récupérée 14 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303?posInSet=3&queryId=N-EXPLORE-ee879e07-d1a1-4410-bea9-8fad31d8a9eb>
- UNESCO. (2019b). *International conference on artificial intelligence and education, planning education in the ai era : lead the leap : final report - unesco bibliothèque numérique*. Récupérée 13 octobre 2021, à partir de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- UNESCO. (2019c). *Le tout premier consensus sur l'intelligence artificielle et l'éducation publié par l'UNESCO*. UNESCO. Récupérée 9 février 2020, à partir de <https://fr.unesco.org/news/premier-consensus-lintelligence-artificielle-education-publie-unesco>
- UNESCO (Éd.). (2015). *Repenser l'éducation : vers un bien commun mondial ?* Unesco.
- UNIVERSITY, S. (2016). *2016 report | one hundred year study on artificial intelligence (ai100)*. Stanford University. Récupérée 20 août 2020, à partir de <https://ai100.stanford.edu/2016-report>
- VALANTIN, J.-M. (2010). *Hollywood, le Pentagone et Washington : les trois acteurs d'une stratégie globale*. Autrement  
OCLC : 939158298.
- VALANTIN, J.-M. (2020). *L'aigle, Le Dragon et La Crise Planétaire*. Éditions du Seuil.
- VANDERMAREN, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation* (2. éd). De Boeck Université  
OCLC : 246641260.
- VENKATESH, V. (2022). Adoption and use of ai tools : a research agenda grounded in utaut. *Ann Oper Res*, 308(1), 641-652. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03918-9>
- VENTRE, D. (2020). *Intelligence artificielle, cybersécurité et cyberdéfense*. ISTE Group  
OCLC : 1203745709.
- VICTORRI, B. (2006). *Le connexionnisme*. Récupérée 6 octobre 2022, à partir de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00009907>
- VILLANI, C. (2018). *Donner Un Sens à l'intelligence Artificielle*. Récupérée 13 août 2020, à partir de [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089\\_Rapport\\_Villani\\_accessible.pdf](https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf)

- VILLANI, C. (2019). Les enjeux politiques de l'intelligence artificielle. *Pouvoirs*, 170(3), 5-18. <https://doi.org/10.3917/pouv.170.0005>
- VILLANUEVA, C. (2003). *Education management information system (emis) and the formulation of education for all (efa) : plan of action, 2002-2015; 2003 - 156818engo.pdf* (document de programme et de réunion). UNESCO et Ministry of Education of Tajikistan. Récupérée 11 avril 2022, à partir de [https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef\\_0000156818&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach\\_import\\_a7c32b31-92da-4457-979b-4ea7774559fd%3F\\_%3D156818engo.pdf&locale=fr&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000156818/PDF/156818engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A98%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D](https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000156818&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_a7c32b31-92da-4457-979b-4ea7774559fd%3F_%3D156818engo.pdf&locale=fr&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000156818/PDF/156818engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A98%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D)
- VILLENEUVE, D. (**typedirector**). (2021). *Dune : Part One*  
Translated title : Dune IMDb ID : tt1160419 event-location : États-Unis, Canada.
- VINGE, V. (1993). *Vernor vingé on the singularity*. Récupérée 28 septembre 2022, à partir de <https://mindstalk.net/vinge/vinge-sing.html>
- VITARD, A. (2020). Docaposte s'offre Index Education Pour Développer Des Services Scolaires En Ligne de Confiance. [magazine]. <https://www.usine-digitale.fr/article/docaposte-s-offre-index-education-pour-developper-des-services-scolaires-en-ligne-de-confiance.N1036954>
- WACHOWSKI, L. [Lana], & WACHOWSKI, L. [Lilly] (**typedirectors**). (1999). *The Matrix*  
Translated title : Matrix IMDb ID : tt0133093 event-location : États-Unis, Australie.
- WALKER, M. (2005). Amartya sen's capability approach and education. *Educational Action Research*, 13(1), 103-110. <https://doi.org/10.1080/09650790500200279>
- WEBER, M. (2008). *Économie et Société 1*. Pocket  
OCLC : 552034005.
- Westworld. (2016)  
IMDb ID : tt0475784 event-location : États-Unis.
- WIENER, N. (2014). *Cybernétique et société : l'usage humain des êtres humains*  
OCLC : 927108602.
- WIENER, N., LE ROUX, R., VALLÉE, R., & VALLÉE-LEVI, N. (2014). *La cybernetique : information et regulation dans le vivant et la machine*  
OCLC : 927145118.
- Yoo, H. (2000). *A Study on the foreign workers in Japan.pdf*. Récupérée 29 septembre 2022, à partir de <https://archives.kdischool.ac.kr/bitstream/>

11125/29949/1/A%20Study%20on%20the%20foreign%20workers%20in%20Japan.pdf

ZŁOTOWSKI, J., PROUDFOOT, D., YOGESWARAN, K., & BARTNECK, C. (2015). Anthropomorphism : opportunities and challenges in human–robot interaction. *Int J of Soc Robotics*, 7(3), 347-360. <https://doi.org/10.1007/s12369-014-0267-6>



---

## Annexe du chapitre 1 : Contexte et objet de recherche

---

### Sommaire du présent chapitre

---

<b>Définitions de l'IA</b>	285
----------------------------	-----

---

## Définitions de l'IA

Les définitions de l'intelligence artificielle de 1960 à nos jours, selon le travail de (VENTRE, 2020).

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours

Définition	Source	Année
	MIN 61	1960

---

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
"Aptitude d'une machine à donner une réponse à une question qu'habituellement on obtient avec un raisonnement (humain) guidé par la mémoire, l'expérience et l'intuition."	RAY 63	1963
"L'intelligence artificielle est l'étude expérimentale et théorique des processus perceptuels et intellectuels utilisant des ordinateurs. Son objectif ultime est de comprendre suffisamment ces processus pour que l'ordinateur puisse percevoir, comprendre et agir d'une manière aujourd'hui uniquement possible pour les humains."	MCC 71	1971
"La branche de l'informatique appelée intelligence artificielle implique la tentative de programmer ou de construire un ordinateur numérique capable de produire un comportement qu'un être humain accepterait comme étant vraiment intelligent."	SAL 76	1975
"L'intelligence artificielle consiste à imiter et à soutenir les processus de raisonnement humain sous forme de programmes informatiques."	LED 76	1976

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
"L'intelligence artificielle n'est pas l'étude des ordinateurs, mais de l'intelligence en pensée et en action. Les ordinateurs sont ses outils, car ses théories sont exprimées sous forme de programmes informatiques qui permettent aux machines de faire des choses qui nécessiteraient de l'intelligence si elles étaient faites par des personnes."	BOD 77	1977
"L'intelligence artificielle (ou "IA") peut être définie comme la capacité d'un dispositif à exécuter des fonctions normalement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement, l'apprentissage et le perfectionnement."	WIL 83	1983
"L'intelligence artificielle (IA) est le domaine de recherche scientifique qui concerne la conception de systèmes de machines capables de simuler des processus mentaux humains."	LAW 84	1984
"Un sous-domaine interdisciplinaire de l'informatique qui cherche à recréer dans un logiciel informatique les processus par lesquels les humains résolvent des problèmes."	AND 84	1984

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
"La technologie de l'intelligence artificielle a pour finalité la conception et production de systèmes informatiques intelligents, c'est-à-dire des ordinateurs capables d'imiter le processus de la pensée humaine tout en permettant d'obtenir des résultats plus précis."	DAN 86	1986
"L'intelligence artificielle sera définie comme la branche de l'informatique qui est chargée de mettre au point des méthodes afin de résoudre des problèmes que seul pouvait résoudre l'être humain. Ces problèmes incluent le raisonnement, la compréhension, le langage naturel, la planification et la résolution de problèmes, l'apprentissage, le traitement visuel et la manipulation du monde physique."	FRA 86	1986
"L'IA est une famille de technologies qui utilise l'expertise et les connaissances stockées. Grâce à ces technologies, les connaissances, ressource essentielle de l'entreprise, peuvent être capturées et testées, améliorées et reproduites, utilisées et réutilisées."	MEL 89	1989

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
"L'intelligence artificielle est l'exploration informatique de méthodes permettant de résoudre des tâches complexes qui dépendaient habituellement des capacités des individus. Ces tâches comprennent l'inférence logique complexe, le diagnostic, la reconnaissance visuelle, la compréhension du langage naturel, le jeu, les explications et la planification."	HOR 90	1990
"J'appelle intelligence artificielle, la technologie informatique qui vise à simuler le comportement intelligent de l'être humain, c'est-à-dire le comportement qui permet à l'homme de résoudre les problèmes qui se posent à lui, intellectuels ou pragmatiques, soit de manière systématique et consciente, soit de manière intuitive et inconsciente. L'intelligence artificielle est l'héritière de plusieurs traditions dont les principales sont la biologie la psychologie, l'informatique et la linguistique."	JOR 94	1994
"L'intelligence artificielle désigne des dispositifs, logiciels et systèmes capables d'apprendre et de prendre des décisions pratiquement de la même manière que l'homme. L'intelligence artificielle permet aux machines, appareils, logiciels, systèmes et services de fonctionner de manière intelligente en fonction de la tâche et de la situation."	Artificial Intelligence Programme, Finlande	2017

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
"L'intelligence artificielle est la science de la conception de programmes informatiques destinés à effectuer des tâches qui nécessiteraient une certaine intelligence si elles étaient réalisées par des êtres humains."	VIL 18	2018
"L'intelligence artificielle est une constellation de technologies qui permettent aux machines d'agir avec une intelligence supérieure et d'imiter les capacités humaines du sens, de la compréhension et de l'action."	National Strategy for Artificial Intelligence. Inde	2018
"L'intelligence artificielle est une combinaison de technologies permettant aux machines intelligentes de soutenir les capacités et l'intelligence humaines en détectant, en comprenant, en agissant et en apprenant, permettant ainsi aux hommes de faire beaucoup plus que ce qui peut être réalisé sans IA."	Définition d'Accenture, citée dans la Stratégie nationale de l'île Maurice	2018
"La branche de l'informatique qui se concentre sur la programmation des machines pour qu'elles effectuent des tâches qui reproduisent ou améliorent des aspects de la cognition humaine."	Director of National Intelligence (États-Unis)	2018

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
"L'intelligence artificielle consiste en un programme informatique capable d'exécuter les décisions de manière plus rapide et plus intelligente qu'un humain, sur la base d'un ensemble défini de paramètres et d'un objectif clair."	EAT 18	2018
"L'intelligence artificielle est un système basé sur des algorithmes (formules mathématiques) qui, en analysant et en identifiant des modèles de données, peuvent identifier la solution la plus appropriée."	National Strategy for Artificial Intelligence Denmark	2019
"L'intelligence artificielle (IA) est un domaine informatique à part, en constante évolution..." "L'intelligence artificielle (IA) fait référence à des systèmes qui affichent un comportement intelligent en analysant leur environnement et en prenant des mesures – avec un certain degré d'autonomie – pour atteindre des objectifs spécifiques."	National Artificial Intelligence Strategy of the Czech Republic. La seconde partie de la définition que retient la stratégie lithuanienne est celle de la Commission européenne	2019

Continued on next page

TABLEAU A.1: Définitions de l'IA de 1960 à nos jours (Continued)

Définition	Source	Année
<p>"Dans cette section, le terme "intelligence artificielle" désigne :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tout système artificiel qui effectue des tâches dans des circonstances variées et imprévisibles sans surveillance humaine significative, ou qui peut tirer des enseignements de l'expérience et améliorer les performances lorsqu'il est exposé à des ensembles de données.</li> <li>2. Un système artificiel développé dans un logiciel informatique, un matériel physique ou un autre contexte qui résout des tâches nécessitant une perception, une cognition, une planification, un apprentissage, une communication ou une action physique analogues à ceux de l'homme.</li> <li>3. Un système artificiel conçu pour penser ou agir comme un humain, y compris les architectures cognitives et les réseaux de neurones.</li> <li>4. Un ensemble de techniques, y compris l'apprentissage automatique, conçu pour imiter une tâche cognitive.</li> <li>5. Un système artificiel conçu pour agir de manière rationnelle, y compris un agent logiciel intelligent ou un robot incorporé qui atteint des objectifs en utilisant la perception, la planification, le raisonnement, l'apprentissage, la communication, la prise de décision et l'action."</li> </ol>	<p>John S. McCain National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019</p>	<p>2019</p>

## **Bibliographie du présent chapitre**

VENTRE, D. (2020). *Intelligence artificielle, cybersécurité et cyberdéfense*. ISTE Group  
OCLC : 1203745709.



---

### Annexe du chapitre 2 : Revue de littérature

---

#### Sommaire du présent chapitre

---

**Figure de L'EMIS d'après Villanueva**

---

295

#### Figure de L'EMIS d'après Villanueva

L'acronyme EMIS signifie "*Educational Management Information System*". Par définition, un EMIS est un groupe organisé de services d'information et de documentation qui collecte, stocke, traite, analyse et diffuse des informations pour la planification et la gestion de l'éducation. Plutôt que de soutenir directement l'enseignement ou l'apprentissage, ces applications orientées système sont conçues pour automatiser les aspects de l'administration scolaire, en s'appuyant sur les systèmes d'information de gestion de l'éducation (VILLANUEVA, 2003), et incluant les admissions, les horaires, l'assiduité et le suivi des devoirs, et inspections scolaires.

Figure 3.1 Information Needs of Different Decision-Making levels

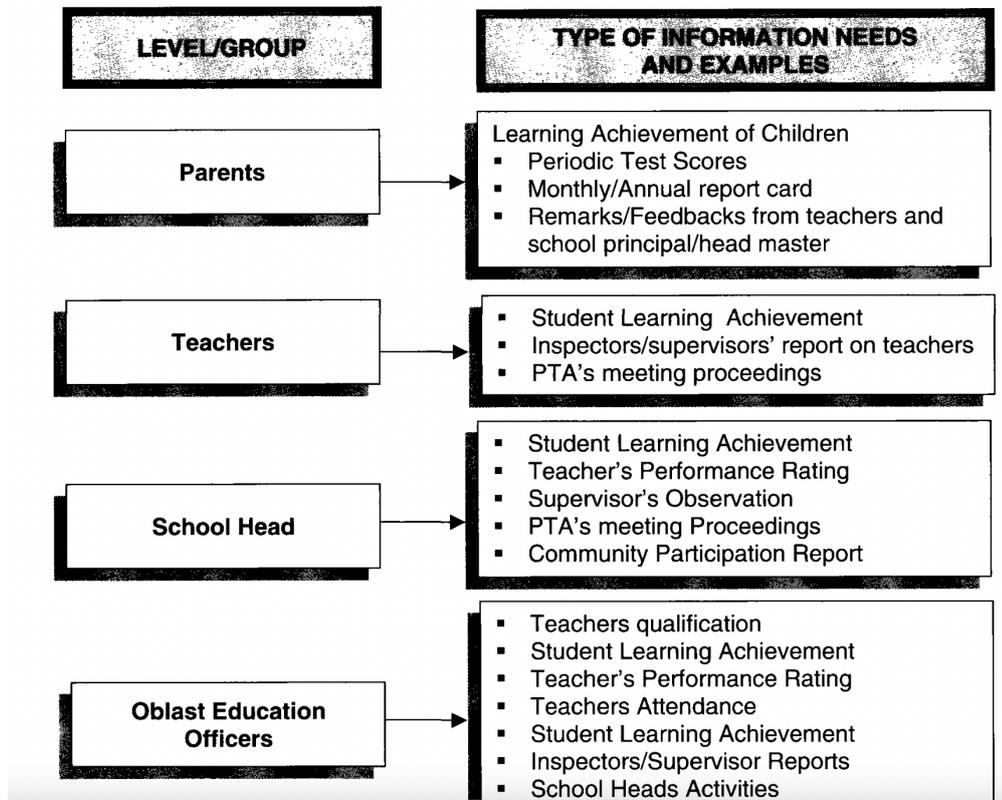


FIGURE B.1 – Information Needs of Different Decision-Making levels, (VILLANUEVA, 2003, p. 17)

## Bibliographie du présent chapitre

VILLANUEVA, C. (2003). *Education management information system (emis) and the formulation of education for all (efa) : plan of action, 2002-2015; 2003 - 156818engo.pdf* (document de programme et de réunion). UNESCO et Ministry of Education of Tajikistan. Récupérée 11 avril 2022, à partir de [https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef\\_0000156818&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach\\_import\\_a7c32b31-92da-4457-979b-4ea7774559fd%3F\\_%3D156818engo.pdf&locale=fr&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000156818/PDF/156818engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A98%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D](https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000156818&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_a7c32b31-92da-4457-979b-4ea7774559fd%3F_%3D156818engo.pdf&locale=fr&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000156818/PDF/156818engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A98%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D)

---

Annexe du chapitre 3 : Cadre théorique

---

**Sommaire du présent chapitre**

**Mise en schéma du cadre théorique**

297

**Mise en schéma du cadre théorique**

Le schéma suivant présente une illustration de notre cadrage théorique.



FIGURE C.1 – Mise en schéma de notre cadre théorique

## ANNEXE D

---

### Annexe du chapitre 4 : Problématique

---

Aucune annexe pour ce chapitre 4.



---

## Annexe du chapitre 5 : Méthodologie

---

### Sommaire du présent chapitre

<b>La loi dite 3DS</b>	<b>301</b>
<b>Transcription de l'entretien représentant Région</b>	<b>302</b>
<b>Questionnaire : Perdir et IA</b>	<b>329</b>
<b>Construction grille sur le modèle TMTA</b>	<b>338</b>
<b>Questionnaire Perdir et EDT</b>	<b>356</b>
Préparation des données avant traitement . . . . .	368
Tableau pivot pour la codification des réponses . . . . .	371

### La loi dite 3DS

Disposition de l'article 145 de la loi n°2022-217 du 21 février 2022 (*LOI N° 2022-217 Du 21 Février 2022 Relative à La Différenciation, La Décentralisation, La Déconcentration et Portant Diverses Mesures de Simplification de l'action Publique Locale (1) 2022, février 21*).

L'article 145 de la loi sus-mentionnée relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale :

Afin d'assurer une meilleure articulation entre les responsables des établissements d'enseignement du second degré, à l'exception

des établissements mentionnés à l'article L. 811-8 du Code rural et de la pêche maritime, et les collectivités territoriales auxquelles ces établissements sont rattachés, la convention mentionnée à l'article L. 421-23 du Code de l'éducation prévoit les conditions dans lesquelles l'organe exécutif de la collectivité territoriale exerce, au titre des compétences qui lui incombe en matière de restauration, d'entretien général et de maintenance des infrastructures et des équipements, une autorité fonctionnelle sur l'adjoint du chef d'établissement chargé des fonctions de gestion matérielle, financière et administrative, dans le respect de l'autonomie de l'établissement définie à l'article L. 421-4 du même code.

Voir aussi : guide de mise en œuvre de l'autorité fonctionnelle sur les adjoints gestionnaires des EPLE de *juillet2022* sur le site de [regions-france.org](https://regions-france.org).

## **Transcription de l'entretien représentant Région**

Nous avons transcrit l'entretien avec le représentant de la Région Ile de France.

N. Location	Tempo	Locuteur	Ma transcription	Thématiques	Axes de mes questions	Axes stratégiques OCDE (2019)
1		N	Je suis doctorante à l'université de Cergy Pontoise en sciences de l'éducation. Je m'intéresse aux questions de l'intelligence artificielle dans les établissements scolaires plus particulièrement dans les lycées.			
2		B	ok			
3		N	Je suis moi-même personnel de direction.			
4		B	D'un lycée ?			
5		N	J'étais. En collège.			
6		B				
7		N	Maintenant je suis en poste à la direction du numérique au ministère			
8		B	ok			
9		N	Voilà. Je viens bien à titre de doctorante			
10		B	OUI oui	Présentation		
11		N	Et pas du tout au titre de la DNE			
12		B	Rires.			
13	00 :00 :44	N	A qui je n'ai pas fait publicité de mes activités extraprofessionnelles			
14		B	Oui. rires			
15		N				
16	00 :00 :46	B	Je n'ai pas rencontré le nouveau DNE. Ça fait pas longtemps qu'il est arrivé je crois			
17		N	Oui, il est arrivé le 12 juillet			
18		B	Oui, c'est ça			
19	00 :00 :52	N	Voilà, Donc euh (blanc). Comme je savais que vous aviez peu de temps, je de suite moi rentrer dans le vif du sujet			
20		B	Ouais			
21	00 : 00 :58	N	La première question que j'aimerais vous posez, c'est le lien qu'il y a entre la stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle et la stratégie régionale, le plan IA 2021	Lien entre IA nationale et IA régionale	Lien entre IA nationale	Axe 1

<b>22</b>	00 :01 :13	B	Euhhhh objectivement il n'y en avait pas				et IA régionale	
<b>23</b>	00 :01 :19	N	D'accord				Lien entre IA nationale et IA régionale	Axes 1 et 2
<b>24</b>	00 :01 :25	B	On l'a créé au travers d'un projet on va dire. On va dire que la stratégie régionale a été faite par la Région euh en accord euh enfin avec en faisant de l'audition. Voilà, Pour être clair au départ la stratégie là était portée par la direction développement économique et par moi au cabinet. Donc c'est vrai qu'il y a eu d'abord une orientation davantage développement économique on va dire		Mise à l'agenda			
<b>25</b>		N	hummm					
<b>26</b>	00 :01 :46	B	Avant d'aller vers la partie éducative lycées. Et en faisant le euh cette stratégie moi, moi j'avais été en Chine, j'avais été frappé qu'ils avaient créé à l'époque une vingtaine de lycées IA en Chine et je m'étais dit tiens ils ont créé ça on ne savait pas trop ce que ça voulait dire et en faisant le plan là on s'est dit ça serait pas mal qu'on ait un lycée sur lequel on mette l'accent. Et après, effet d'opportunité entre guillemets, on avait le lycée Paul Valéry euh à Paris qui est un lycée euh un peu sous-coté on va dire euh qui devait faire l'objet d'une profonde rénovation en plus il y avait des accords avec la mairie de Paris etc. et finalement en arrivant, en lui donnant cette thématique euh ça a permis de construire le projet euh du lycée. Donc ça c'est construit comme ça et évidemment une fois que nous on avait on voulait y aller de toutes façons c'est la région qui finance tout euh ben évidemment il faut embarquer parce que ça n'aurait pas de sens le proviseur qui a envie d'y aller euh un certain nombre de professeurs avec certains qui étaient très retissant on était dans un lycée très quand même compliqué hein où la première réunion je me souviens très bien même les élèves hein mais pour quoi vous voulez nous en faire un lycée d'élite en gros. Je caricature sourire		Référence à la RP Chine Lycée IA Projet lycée Paris Financement Région		Lycée Paul Valéry	Axe 3
<b>27</b>	00 :02 :58	N	Hummm sourire, je connais					
<b>28</b>	00 :03:00	B	On est bien comme on est quoi, ne nous emmerdez pas quoi bon et finalement euh euh une base de profs une équipe de direction plus tôt intéressante proviseure provisoire adjointe qui arrivait assez engagée sur ce sujet donc ce qui fait que le projet a pris et qu'aujourd'hui on va dire il est partagé mais plus tôt au niveau académie et pas au niveau ministère. Euh on y reviendra mais du coup maintenant le ministère s'y intéresse et tant mieux d'une certaine manière mais tout a été quand même construit euh régionalement et voilà donc ça c'est le voilà c'est ce point de départ ça a donné un point d'entrée on va dire sur le ...une concrétisation e du coup la rénovation n'a lieu qu'en 2024 donc qu'est-ce qu'on fait entre maintenant et 2024, on est en avance et cet qu'est ce que ça veut dire donc il y a eu un comité de pilotage qui s'est constitué un groupe de scientifiques euh d'experts euh qui travaillent autour de ce lycée et ça a permis de débroussailler, euh on a monté une opération en s'appuyant de nouveau sur de la XXXX on a un dispositif qui s'appelle inovup expérimentation donc c'est du soutien aux start-ups pour expérimenter donc on va considéré que le lieu d'expérimentation était le lycée		Présentation du projet à la communauté scolaire Comité de pilotage Soutien aux start-ups Expérimentation		Lycée Paul Valéry Start-ups	Axe 3 Axe 4

29	00 :04 :17	N	oui	On a fait un appel à projet en disant bon voilà on cherche des start-ups pour l'IA appliqué à l'éducatif euhhh euhh et donc on a eu un certain nombre de réponse et ensuite les enseignants ont choisi avec nous les start-up sur lesquelles elles voulaient euh avec lesquelles elles voulaient travailler pendant une année pour expérimenter le sujet . donc c'était donc déjà une faon de rentrer dans le sujet en disant on introduit euh des outils intégrant de l'IA dans l'éducation en les faisant tester euh avec des profs volontaires. Donc il y a eu 5 projets, je ne suis pas sûr que les cinq projets, tous très bien marché, j'ai plus e tête mais c'était voilà mais en même temps c'est un peu le but de ce type de dispositif après il y en a une qui a plus bien marché qui était avec la société Evidence B	Start-up IA et éducation Expérimentation Tester	Start-ups Lycée Paul Valéry	Axe 4
30	00 :04 :17	B					
31	00 :05 :01	N	Oui,				
32	00 :05 :03	B		Qui a communiqué qui a pas mal communiqué à la rentrée sur le français donc la prof de français assez engagée, on a trouvé ça intéressant et donc on a décidé de le mettre dans notre offre de marché régional de ressources en disant ben euh tous les lycées de l'île de France y ont accès donc on paie la capacité de euh donc ça c'est le grand truc, bien évidemment tous les lycées ne vont pas s'en servir mais je crois qu'aujourd'hui on a une vingtaine de lycées qui on dit qu'ils voulaient euh suivre s'en servir et acceptaient de d'être ce qui est déjà pas mal je pour la deuxième année	Mise à disposition d'une application développée par une start-up la région à tous les lycées d'Ile de France		Axe 4 Axe 3
33	00 :05 :39	N	Pas mal oui pour				
34	00 :05:40	B		Peut-être qu'il y en aura d'autres mais en tout cas de ce que j'ai compris il y avait ce ce volume là où ils rentrent dans et c'est vrai que là ben du coup il faudra une deuxième étape de de sur une année scolaire et après on verra ce qu'on fera sur nous on a dit à Evidence B on paie pour un an pour tout le monde et après on voit comment comment donc ça c'est un donc voilà donc ça a permis je trouve quand même d'une idée à essayer de la concrétiser par des projets d'ampleur moyenne je dirais hein voilà après euh humm euh humm le lycée vit sa vie en complément sur l'aménagement et ce qu'il y a de plutôt intéressant c'est que dans ce lycée c'était aussi une idée, il y a environ huit à dix mille mètres carré d'espace potentiel pour en faire un tiers lieu, ce qui est un peu nouveau	Étendre l'expérimentation d'une start-up Concrétiser Tiers-lieux Financement Région	Start-ups	Axe 4
35	00 :06 :27	N	humm				

36		B	Et donc potentiellement le projet est d'accueillir euh des entreprises des start-up, peut-être des labos à voir autour de l'IA éducatif et du coup il serait euh dans le lycée d'une certaine manière et le lycée aurait aussi vocation à jouer ce rôle de test de diffusion et je pense qu'à terme il pourra pas tout faire et il y aura une diffusion mais en tout voilà par rapport euh ça été notre démarche là pendant les 2 3 premières années mais ça euh euh on l'a fait parce qu'on avait envie mais il n'y avait pas de euh ministère nous a jamais sollicité et fait d'appel à projet ou peut-être que je les ai pas vu parce que c'est vrai que moi j'étais au cabinet objectivement	Start-up Entreprises Labos IA éducatif Diffusion Initiative Région sans le ministère	Start-ups	Axe 1
37	00 :00 :12	N	Oui			
38	00 :07 :13	B	Donc euh bon			
39	00 :07 :17	N	Il y a peut-être effectivement des appels à projet			
40	00 :07 :21	B	On est sur des choses et puis maintenant entre le PIA entre temps il y a eu les appels à projet PIA etc.	PIA		
41	00 :07 :25	N	C'est ça			
42	00 :07 :28	B	Projets PIA qui sont arrivés mais je vous parle de 2018 de 2019			
43	00 :07 :31	N	Oui, c'est ça			
44	00 :07 :34	B	Et maintenant ça a pris le relais et tant mieux et euh donc euh voilà			
45	00 :07 :41	N	D'accord. Donc euh alors du coup voilà vous avez déjà répondu à d'autres questions			
46	00 :07 :45	B	Oui oui			
47	00 :07 :46	N	C'est pas grave. Euh a votre connaissance est-ce qu'il y a d'autres d'autres collectivités d'autres régions qui ont la même approche que vous ?	Approche partagée par d'autres CT	Comparaison avec les autres collectivités	Axe 2
48	00 :07 :54	B	Peut-être avant de vous parler d'IA on peut revenir sur les ce dont on a besoin peut être pour en faire aussi, donc en euh enfin moi c'était la politique le le numérique éducatif et puis après on a c'est l'infrastructure, donc pour faire ça il fallait du très haut débit, du wifi, donc nous on l'avait pas donc euh je pense que toutes les régions ce sont mis à du THD dans les lycées mais on était qu'à 29% en 2016	Politique du numérique éducatif Infrastructure Très haut débit Taux équipement	Axes de la stratégie Région	Axe 2
49		N	oui			

50	00 :08 :27	B	<p>29% dont 100 % à Paris, et c'est pas là où il y a le plus de lycées euh en Ile de France puisqu'il y en a 465 lycées et je pense qu'à Paris s'il y en a une soixantaine enfin voilà Donc globalement on était moins de 20% qu'avait du très haut débit en 2016. On est à 100 % depuis</p> <p>Deuxième élément euh le wifi qui ben c'était zéro % en 2016 puisque c'était interdit. Par les la majorité précédente ne voulait en mettre hein c'était assumé c'était pas dit comme ça mais il n'y avait jamais eu de crédit donc dans les faits c'était voilà donc là j'espère qu'à la fin de l'année on sera à 100 % on aurait dû y être là mais voilà Covid euh euh retard d'approvisionnement en Chine, voilà tout ça a fait que on souffre encore quatre mois de plus et on va dire que cette partie infrastructure ca sera derrière nous en janvier. Troisième élément pour les élèves euh on a fait le choix de l'équipement individuel on c'est dit que pour pour avancer on aurait pu on a eu des réflexions sur le BYOD sur euh sur et en fait on a fait des expérimentations sur 1(2 à lycées et on voyait que ça on changeait pas d'échelle. Donc c'est vrai que ça a été un peu assumé par la Présidente de dire bon finalement on distribue à tout le monde. Peut-être qu'il y aura un peu de de non usage d'une certaine manière on se doute que certains profs vont pas vouloir, certains élèves donc ça c'était 2019, septembre 2019 et puis mars 2020 pandémie et donc là le rapport à l'outil a complètement basculé et donc à la limite ceux qui ont ne voulaient pas euh ils n'étaient vindicatifs mais c'était ils sont où pour nous donc neuf mois avant on disait non non papier papier papier on après on peut débattre des débats mais en tout cas voilà et euh donc ça a complètement basculé donc du coup euh ben voilà équipement individuel ce qui fait qu'aujourd'hui on arrive à un moment où euh infrastructure technique il y a infrastructure individuelle et donc ça peut permettre de passer à de à d'autres XXXX</p> <p>Après je pense il y a aussi la notion de deuxième élément c'est quand même l'Ile de France c'est 400 publics hein</p>	<p>Taux équipement THD 2016</p> <p>Wifi déploiement interdit par ministère Financement Covid Approvisionnement Infrastructure Équipements individuels BYOD Expérimentation Changement d'échelle (effets Non-usage Pandémie accélératrice C'est l'Ile de France</p>	<p>Axes de la stratégie Région</p> <p>Axe 3</p>	<p>Axe 2</p>
51	00 :10 :48	N				

52	00 :10 :49	B	<p>440 00 élèves, 40 000 profs et puis euh avec les parents d'élèves on est quasiment à 1 200 000 personnes euh avec qui on est en contact donc c'est c'est l'infrastructure ou la plateforme qui permet alors euh ENT sur lequel on va on peut y revenir mais je pense ce sera un enjeu pour la donnée pour l'IA mais donc bon nous on avait compris mais malheureusement euh avec la pandémie on a dû assumer mais qu'on passait dans une autre époque. Le fait qu'on ait distribué l'ordinateur individuel le fait qu'on donne du wifi et qu'il y ait un usage en classe et puis le soir avec l'ENT tel qu'il a été construit donc d'une certaine manière il y a dix ans vous imaginez euh doit être totalement repensé. Euh euh le le qu'est-ce qui va différencier d'un salarié de la région d'un élève finalement il a un ordinateur individuel il a du wifi il a des applications métiers (rires) et donc euh il n'y a plus nécessité de simplifier alors après il faut former les profs il faut former les élèves hein on est conscient mais d'une certaine manière la logique fait qu'on qu'on on voit aussi que préparer c'est le sens du truc les élèves à travailler ou aller à l'université et ils ont la notion d'ENT autant pour le primaire te le collège je suis un peu je dirai pas tout à fait la même la chose</p>	<p>Usagers Infrastructures Plateforme ENT Donnée IA Ordinateur individuel (équipement) Salariés Applications métiers Former Préparer les élèves à ...</p>	<p>Axes de la stratégie region ENT Région</p>	<p>Axe 2 Axe 3</p>
53	00 :12 :09	N	Hum			
54	00 :12 :10	B	<p>Autant pour le lycée je suis persuadé que ce cet objet global qui met tout avec des applicatifs euh euh na un peu simplifié a beaucoup moins de sens euh aujourd'hui il faut une messagerie comme un salarié a une messagerie et j'ai pas besoin d'aller dans l'ENT il faut des applicatifs de web conférence on l'a vu pareil qui sont autonome parce que sinon il y a un goulot d'étranglement et donc on a bien eu notre XXX du 6 avril 2021</p>	<p>ENT comme objet global Applicatifs autonomes (ex web conférence) hors ENT</p>	<p>ENT Région</p>	
55	00 :12 :39	N	2021			
56	00 :12 :40	B	Rires			
57	00 :12 :41	N	Rires			
58	00 :12:42	B	Même si tout le monde m'a dit il y aura aucun problème mais force de constater qu'il y en a eu un (rires)	<p>Crache des ENT du 6 avril 2021</p>	<p>ENT Région</p>	
59	00 :12 :48	N	Rires			
60	00 :12 :49	B	<p>Même s'il y a eu les vacances on a pu rectifié mais voilà mais aussi à leur décharge ça n'a jamais été les cahiers des charges n'ont jamais demandé ca des ENT (rires) ENT c'était pour consulter le soir à la maison c'était pas pour être support de cours donc en un an on a du basculer un outil euh qui était en terme de connexion on a fait euh on a pu faire fois 4 fois 5 euh plus le temps d'usage enfin euh humm à un moment donné on a eu euh 900 000 élèves connectés dans des classes virtuelles en une journée quoi (blanc) ça veut pas dire enfin un élève peut être connecté plusieurs fois mais globalement et</p>	<p>Cahier des charges des ENT Changement d'usage avec Covid Augmentation des connexions</p>	<p>ENT Région</p>	<p>Axe 3</p>
61	00 :13 :32	N	C'est ça			

62	00 :13 :33	B	<p>Alors que avant la pandémie c'était zéro. Donc après que les gens disent vous aviez un an pour vous adapter euh oui mais on l'a en partie fait quand même je pense qu'on a assumé totalement les demi-classes tout ça a fonctionné le 100% et c'est là où on revient sur la jonction avec le ministère euh aujourd'hui on a un bison futé qui vous dit euh le machin tel jour telle l'heure c'est les départs en vacances partez pas tous à 7h du matin pour aller dans le sud les réseaux c'est aussi un peu comme ça et donc il y a eu aucune consigne le 6 avril pour dire euh ne vous connectez pas à 7h30 8h du matin les profs les parents les parents venaient constater et après donc voilà le service XXX donc c'est vrai que le le besoin un petit peu dans ces moment-là aussi d'une coordination parce que les réseaux sont les réseaux quoi et on voit que ça peut toucher même pour les impôts ou d'autres trucs se connecte le même jour à la même heure donc cette on l'avait pas et ça commence à être compris donc euh donc voilà ça été les pré requis pour aller plus loin aujourd'hui pour moi c'est c'est effectivement cette plateforme hein ou réseau social éducatif plateforme éducatif il faut la repenser pour qu'elle permette derrière de faciliter la distribution de contenu c'est un peu ce qu'on fait (blanc) mais aussi la remontée d'information et de données quoi ce qui fait que sur l'IA (blanc) on pourra aussi mieux suivre qu'est-ce qui est vraiment utilisé pas utilisé euh mais ça va être aussi des données de gestion on peut avoir l'IA appliquée à l'éducation mais on aura aussi l'IA appliquée à la gestion des lycées euh à l'usage des salles des ordinateurs enfin et ça on les a pas et donc je pense c'est par ce biais ce type de plateforme sur lequel on va pouvoir construire une gouvernance de la donnée où on aura nécessairement besoin de l'État parce que le rep on le voit aujourd'hui euh hum blanc par exemple je prends les les cantines scolaires on sait fixé pour objectif 2024 50 % de bio de local je sais plus exactement les objectifs mais en gros</p>	<p>Mise en place protocole sanitaire (demi-jauge) Absence d'alerte de la part du ministère Absence de coordination Réseau social éducatif Plateforme éducative à repenser Distribution de contenus Remontée d'information (données / IA) Learning analytics IA et éducation IA et gestion des lycées (Bâtiments, cantines scolaires) Gouvernance de la donnée</p>	<p>Impact pandémie ENT Région Stratégie en matière de données</p>	<p>Axe 3 Axe 4</p>
63	00 :15 :51	N	<p>Oui ais il y a un texte là-dessus</p>			
64		B	<p>Et on l'avait et limite on s'était fixé avant donc le texte nous rejoint donc</p>			
65	00 :15 :58	N	<p>Oui, je pense que 24 enfin de mémoire vous êtes au-dessus des préconisations du texte</p>			
66	00 :16 :04	B	<p>Bon en tout cas on</p>			
67		N	<p>C'est bien</p>			
68	00 :16 :06	B	<p>Peut-être que le texte nous a rejoint parce que</p>			
69		N	<p>De mémoire l'objectif est moins ambitieux en fait</p>	<p>Le bio dans les cantines</p>		

70	00 :16 :13	B	Du coup comment on le mesure comment on trouve les producteurs etc. donc là on est en train de sur un travail sur un SI dédié pour ça typiquement on est en contact avec les gestionnaires les marchés pour évaluer euh le bio euh là on a des soucis aujourd'hui d'interfaçage de données avec les logiciels de l'éducation sur la gestion et bon il va être obligé d'y aller car on va leur simplifier la vie aujourd'hui ils vont saisir deux fois le truc on va saisir deux fois les bons de commandes les machins etc. bon c'est un exemple de on plus comme j'ai vu la présentation là il y a quelques jours je l'ai mise en place on voit bien la nécessité d'interfacier y compris au niveau de la gestion et donc on a besoin sur cette partie là de xxxx de la donnée si on reste dans un schéma classique hein euh où l'éducation pilote ce type de personnel et d'autres il faut qu'on le voilà	Mesure Si Interfaçage de données entre région et service gestion des lycées Éviter la redondance de saisie	Stratégie en matière de données Échanges de données PerDir Région	Axe 2
71		N	Là il y a deux choses dans ce que vous dites : la gouvernance de la donnée et euh la question mais qu'est presque un marronnier de savoir en fait statutairement les gestionnaires l'adjoint gestionnaire	Rattachement fonctionnel des gestionnaires		
72	00 :17 :17	B	Quais alors			
73	00 :17 :17	N	Voilà est-ce qu'il relève du MENJ ou des collectivités			
74	00 :17 :22	B	Supposons que sans rentrer parce que c'est voilà			
75	00 :17 :23	B	Voilà			
76	00 :17 :24	B	Qui reste de son côté tel qu'il est et à la limite même s'ils venaient chez nous a un moment donné il pourra toujours un bout qui restera à l'éducation nationale parce que parce que c'est l'éducation nationale donc il y aura les profs les éléments et de toute façon il faut travailler cette interfaçage cette euh gouvernance donc ça c'est un chantier un verrou pour aller au-delà sur euh ce que j'appellerai l'IA de gestion mais même sur l'IA éducatif à un moment donné euh s'opposera d'une certaine manière vous pourrez dire il faut pouvoir évaluer l'outil euh est-ce que on prend les notes est-ce qu'on a accès aux notes des élèves même anonymisées voilà la question d'IA remet en question la façon dont les comment on évalue un élève aujourd'hui sinon euh ben je pense qu'on est sorti du numérique pour faire pailllette de l'innovation pour de l'innovation ou de l'innovation pour la com je cache pas qu'on le fait un peu dans l'aspect ordinateur comme toute collectivité quand on met 50 millions 100 millions on a envie de faire savoir que c'est nous mais c'est plus enfin l'intérêt il est aujourd'hui unifier au niveau classement PISA etc. il faut que euh ça serve pour remonter la France dans le système éducatif donc soit on considère que ça peut nous y aider si ça nous y aide pas ben faut arrêter bon voilà donc mais pour pouvoir faire ça faut évaluer mais faut évaluer peut-être un peu en continu quoi donc la en fait introduit par l'IA cette logique de temps réel euh parce que le PISA ou toutes les évaluations sont toujours ex post s quoi	Prérogative région vs personnels Gouvernance AI de gestion AI éducation Les notes des élèves Évaluation des élèves anonymisées Innovation La com PISA Remonter la France dans les classements IA pour évaluation immédiate	Stratégie en matière de données	Axe 3 Axe 4
77	00 :19 :13	N	Hum			

78	00 :19 :13	B	<p>Et elle viennent donc notre temps de réaction par rapport à un classement il est long après ça sert voilà mais je pense que la avec l'IA en temps réel est-ce qu'il faut lire tous les jours tous les ¼ heure la notion de temps réel dans l'éducation nationale peut être voilà mais peut-être que c'est tous les trimestres au lieu de tous les deux ans ou enfin voilà il y a une question de quand même à partir du moment où il y a temporalité d'évaluation et de remontée de la donnée et la si on fait pas ça euh oui ais je ca a moins d'intérêt je pense donc ça c'est bon voilà que du coup les priorités si on revient le le hum on a cette notion de infrastructure d'outils individuels euh d'outils de la salle de classe qui va avec pour moi en complément finalement c'est THD WIFI PC vidéo projecteur ou écran interactif euh euh le troisième axe qui est le plateforme de distribution de contenu et derrière ben euh gouvernance de données par ces interfaçages on est interfacé avec le GAR on est interfacé avec les éditeurs de contenus euh c'est le gros travail et puis après ben c'est comment le le euh on créer des choses avec je pense les certaines manières le financement de ce type d'outil régional euh euh comment on en fait encore dans ce schéma là nous on dit bon voilà l'éducatif le pédagogique c'est l'État la Région c'est le reste mais en fait le numérique vient un peu abolir et l'a encore plus cette frontière là et on est obligé de la remettre en cause mais même nous je suis en train de faire organisation de service créer une directrice de la transformation numérique je vais récupérer le numérique des lycées la directrice des lycées me dit le pédagogique c'est chez moi le pédagogique il est même pas chez elle il est il lui les manuels et les manuels papier ok ben en fait la gestion des manuel papier c'est quoi ? c'est d'abord une interface numérique de remontée d'information des profs qui disent je veux tant de bouquins je veux tant je veux tant bon on voilà les compromis qu'on doit faire mais du coup le hum la frontière blanc qui existait jusque-là disant les régions c'est le bâtiment on c'est quand même la maintenance numérique c'est les cantines etc. est un peu cassée parce que c'est les régions qui ont investi dans les réseaux dans les ENT (rires) dans les ressources dans les manuels et qu'à partir du moment où on a investi ben on on pour savoir ce qu'on doit faire de s'y pencher un peu quoi mais pas tout seul</p>	<p>Temps de réaction suite aux classements internationaux          Temporalité d'évaluation          Remontée de la donnée          Infrastructure          Outils individuels          Équipement des salles          THD          Wifi vidéoprojecteurs          Gouvernance des données          Interfaçage          GAR          Éditeurs de contenus          Répartition des compétences          état-régions          Transformation numérique          Nouveau service « direction de la transformation du numérique)          Maintenance numérique, les cantines (les missions de la Région)          Investissements ENT et ressources</p>	Stratégie en matière de données	Axe 4 Axe 2
79	00 :22:06	N	Voilà Est-ce que vous pensez que hum justement cette frontière on voit bien qui qui bouge qui en fait j'ai presque envie de dire en périphérie est un peu plus floue	Périmètre État Régions		
80	00 :22 :15	B	Hum	Rôle de la pandémie		
81		N	Est-ce que vous pensez que la pandémie euh la rendue encore plus floue ou au contraire euh laissé de la place euh aux acteurs et	Les acteurs		

82	00 :22 :27	B	Pendant la pandémie elle était complètement floue et c'était l'urgence de tout ce qui peut être fait tant mieux quoi post pandémie donc le ministère évalue on voit bien les difficultés le ministère c'est vu euh donc effectivement il s'est rendu compte que les ENT tout ça finalement c'était les collectivités qui payaient ils avaient pas la main ils avaient la main sur un cahier des charges qui date d'il y a 10 ans ils pas été revu quoi donc là ils se disent ils faut qu'on le revoit et un peu dans une pour en avoir discuté avec euh Cyril Colléatte[1] cabinet	Évaluation Ministère Les collectivités financent les ENT	Pact de la pandémie sur la stratégie	Axe 3
83	00 :23 :03	N	Hum	Échéance électorale		
84	00 :23 :04	B	Bon ben il a conscience qu'il arrive au bout			
85		N	Oui			
86	00 :23 :07	B	C'est le jeu euh bon nous avant les élections euh hum blanc euh oui, ils ont envie de tout faire quoi là ils ont envie de ils vont refaire la poste a racheté Pronote	Pronote La Poste rachat	Index education	
87	00 :23 :22	N	La Poste a racheté Index Éducation, effectivement ce qui euh	Index Éducation		
88	00 :23 :23	B	Ce qui a			
89	00 :23 :24	N	Moi m'intéresse beaucoup			
90	00 :23 :26	B	Va va mais pourquoi pas enfin			
91	00 :23 :27	N	Ah bennn			
92	00 :23 :28	B	Je je d'une certaine manière			
93	00 :23 :29	N	Oui			
94	00 :23 :30	B	Euh nous on a fait parce que quand il y a rien en face on que c'était pas voilà Pronote aussi ben ils refusent là c'est des accord avec les Régions départements hein Pronote n'a accepté que des accords par lycées	Dialogue Région-Index Éducation	Index education	
95	00 :23 :43	N	Humm	Rôle du ministère face à index éducation		Axe 3
96	00 :23 :44	B	Donc là si le ministère il vient et rachète ben tant mieux qu'il passe un accord avec toute la région il de France moi a la limite on fait un deal tous les lycées d'île de France ils ont Pronote et là tel que euh c'est fait on obligé de euh voilà de euh donc derrière en terme d'économie enfin voilà	Économie	Index education	
97	00 :24 :01	N				

98	00 :24 :02	B	<p>Donc on voit il y a un mouvement effectivement ou le ministère s'est interrogé suite aussi à ces difficultés euh il sera interrogé aussi et ça c'est un élément hyper structurant y compris pour l'IA qui le euh c'est en lien avec le SSO identification de l'élève blanc est-ce qu'il y a un identifiant unique de l'élève quand il rentre à l'école et qui le suit est-ce que c'est un identifiant qui est euh la carte d'identité numérique nationale ou est-ce qu'il faut faire les deux ? Ils disent qu'ils veulent le faire oui ais mais pour le moment il existe pas euh euh mais à la limite moi qu'ils veulent le faire oui mais pour l'état fasse un identifiant qui suit l'élève de la maternelle à jusqu'à la fin des études tant mieux on a le la le parcours de l'élève et par cet identifiant quoi là il existe pas nous l'identifiant en plus et donc c'est un des sujets pour nous il est chez le prestataire chez l'ENT donc ce qui était notre goulet d'étranglement en fait il était là blanc il on a pas la main sur les identifiants donc fallait que tout passe par cette plateforme qui était pas calibrée donc euh explosion quoi ! donc on a créé des trucs voilà mais là on est en train de heu le marché de l'ENT nous s'arrête en juin 2023 donc on est en train de tirer les conclusions on va démarrer le nouveau cahier des charges de l'appel d'offres en janvier 2022 blanc et donc et donc c'est un moment intéressant car du coup un je restructure l'équipe, y compris pour nous en interne au moins pour l'île de France c'est un nouveau euh un nouveau départ dans la transfo numérique donc ils sont tous intégrés dans cette logique de rupture orientation client orientation métiers services qu'on veut créer avec ça donc cette plateforme du coup intègrera mais c'est aussi la façon de se dire moi je l'ai dit aux équipes on repense tout au-delà et là à ce stade j'ai pas de cadre de l'éducation nationale et à la limite euh blanc on va discuter mais on l'attend pas et puis si euh euh mais on assiste discussion dans ces six mois on ira voir Pronote on ira le ministère on ira voir euh d'autres euh Microsoft (rires) qui est un autre sujet</p>	<p>Identifiant unique de l'élève élément structurant y compris pour l'IA Carte numérique nationale Missions du ministère, de l'État Parcours de l'élève et identifiant ENT Retex sur le contrat ENT juin 2023 Nouveau cahier des charges ENT Restructuration interne de l'équipe Conduite du changement : transformation numérique Absence de cadre du MENIS Pronote Microsoft</p>	<p>Relation MENJS Rectorats Région ENT Région</p>	<p>Axe 2 Axe 3</p>
99	00 :26:18	N	Un autre sujet oui	DINUM	Logiciels libres vos GAFAM	
100	00 :26 :19	B	Parce que la Dinum ils sont gentils			
101	00 :26 :22	N	Ils sont gentils hein ?!			
102	00 :26 :23	B	Ils sont gentils mais je sais pas faire autrement à ce stade j'ai mais qui suis pourtant objectivement on essaie d'être souverain au max enfin j'ai jamais travaillé avec Google à la région on a toujours écarté Google on a toujours écarté Facebook quand je dis pas qu'on a pas fait de la pub chez mais on a pas fait de partenariat	Les GAFAM	Logiciels libres vos GAFAM	Axe 3
103	00 :26 :44	N	C'est pas la même chose			

104	00 :26 :45	B	<p>C'est pas voilà Microsoft est pour moi un peu un peu le milieu entre guillemets ils sont pas dans la réutilisation des données il y a des risques du cloud mais ils réutilisent pas les données personnelles donc et on et on a été confronté à une demande comme on a eu ça ben tout le monde râlait</p> <p>Ce qui était nouveau il y a cinq six ans quand vous mettiez Microsoft tout le monde râlait parce que vous mettiez Microsoft là avec la pandémie avec tous les ordis de la Région même pas la suite Office. Blanc et on s'est retrouvé la Présidente a dit ben oui les temps changent parce que avant il fallait à tout prix open source partout je dis pas que voilà bon à ce stade on fait les deux du coup ça alourdi mais</p>	<p>Choix Microsoft et Office 365 Choix avant et après la pandémie Open source (logiciels libres)</p>	Logiciels libres vos GAFAM	Axe 3
105	00 :27 :32	N	Euh quand vous dites vous faites les deux c'est-à-dire ?			
106	00 :27 :33	B	C'est-à-dire ils ont			
107	00 :27 :35	N	Les ordinateurs embarquent les deux			
108	00 :27 :37	B	Ben ouais donc ça alourdi voilà mais a ce stade on a donné accès depuis le premier septembre on a un contrat avec Microsoft ou la totalité des élèves des profs ont la suite office Microsoft	Logiciels libres et Office 365	Logiciels libres vos GAFAM	
109	00 :27 :47	N	365			
110	00 :27 :48	B	Oui ce qui va poser d'autres sujets par rapport à un ENT rires			
111	00 :27 :51	N	Non mais euh			
112	00 :27 :52	B	C'est vrai nous on en fait on double d'une certaine manière on a pas ouvert Teams			
113	00 :27 :55	N	Pas ouvert Teams aux personnels aux élèves	Dilemme avec Teams	Applications visio	
114	00 :27 :58	B	Aux élèves Ouais on a pour le moment c'est le seul c'est le truc on a (00 :28 :09) dit on fait la suite office parce que c'est la bureautique euh ils en ont besoin enfin si on est dans une logique d'apprentissage du monde du travail ben euh voilà et à la place de Teams on aura un autre outil euh	Logique d'apprentissage	Logiciels libres vos GAFAM	
115	00 :28 :03	N	Vous avez-vous avez	BBB logiciel libre	Logiciels libres vos GAFAM	
116	00 :28 :04	B	On a euh je me demande si c'est pas B			
117	00 :28 :22	N	Big Blue Botton			
118	00 :28 :24	B				
119	00 :28 :25	N				

120	00 :28 :26	B	Ouais voilà euh qui aussi a parfois ses limites en termes de de classe alors classe ça va on on a fait ce qu'il fallait pour les classes mais quand j'ai des réunions euh parents d'élèves euh profs où il y a quatre cent cinq cents personnes je suis pas totalementement euh voilà	Logiciels libres vos GAFAM	
121	00 :28 :42	N	Et	Logiciels libres vos GAFAM	
122	00 :28 :43		Et donc Les profs s'était énervant parce qu'ils ils bon donc du coup on s'est dit on voit les limites on a des trucs on je dis pas qu'on bricole mais adapter donc on s'est dit on va pas attendre le nouvel Net pour Microsoft il est arrivé on est au fait on a interfacé nos ordinateurs et tout mais ce qui veut dire que la L'ENT ça veut dire que il faut qu'on intègre la logique Microsoft qu'est-ce qu'elle veut dire dans l'ENT euh il faut qu'on intègre le fait que l'élève maintenant a un pc le wifi et qu'il va travailler en cours et pas le soir donc euh il faut qu'il ait accès directement à ses mails sans passer par l'ENT il faut qu'il ait accès directement à une web conférence sans passer par l'ENT mais par contre la notion d'identifiant elle doit être là mis l'identifiant doit être chez nous et après Pronote blanc à la limite on se dit mais 80 % des lycées on donc pourquoi pas passer un marché avec Pronote	ENT et Microsoft Notion d'identifiant élève	ENT Région Axe 3 Axe 4
123	00 :29:37	N	Plus	Marché avec Pronote	
124	00 :28 :38	B	Ouais et plus on le voilà c'est c'est cherche plus à faire un deuxième truc dans notre nouvelle offre de service en septembre 2023 j'ai une web une web conférence	Outil web conférence installé sur PC élèves	Applications visio
125	00 :29 :51	N		Pronote autonome	
126	00 :29 :52	B	Autonome j'ai une messagerie autonome euh j'ai peut-être un Pronote autonome et puis j'ai un ENT un nouvel ENT qui avec mes applications métier avec manuels peut-être des applications des profs comme j'ai aujourd'hui à la Région un portail une plateforme d'applicatifs métier pour mes rapports pour mes trucs et je le vois plus comme ça et ce truc là il faut le repenser	Nouvel ENT avec des applis métiers y compris manuels	Index Education
127	00 :30 :21	N	Oui ai par exemple quand vous dites un nouvel ENT avec des applications métiers pour les profs est-ce que par exemple une application comme euh i-prof qui un truc c'est dossier pff administratif on va dire de l'enseignant qui est plutôt où il faut passer par l'ENT de du MENU est -ce que ça pourrait	Applis métiers de l'ENT et applis métiers MENJS	Axes stratégie Région
128	00 :30 :40	B	Il pourrait		
129	00 :30 :40	N	Être sur l'ENT applis métiers ?		

130	00 :30 :42	B	Il pourrait et en tout cas on doit pouvoir du coup au moins apaiser que par son identifiant et directement etc. parce que je pense que il faut pas chercher à tout récupérer c'est comme nous à la Région, les directions métiers produisent de la donnée elles peuvent être stockées là l'entrepôt qui stocke tout de tout il va mettre il en faut une partie bon mais l'essentiel c'est que la donnée elle circule avec des droits et que si on dit ben voilà le prof euh humm bon voilà on crée cette passerelle et par la notion d'API quoi. La donnée ne nous appartient pas par contre il y a accès par son authentification il la partager il l'a partagé donc ça euh euh moins bon il y a des trucs faille	API entre ENT et MENJUS Entrepôt de données Circulation de la donnée droits	Axes stratégie Région	Axe 3
131	00 :31 :32	N	oui			
132	00 :31 :34	B	Est-ce qu'on y arrivera je sais pas en tout cas il faut que nous euh la conception de l'outil le permette ce qui n'était pas forcément le cas euh euh mais si le ENT a pas mal évolué qu'on a pu intégrer de la données mais c'était toujours des choses un peu euh j'ai trouvé pas assez standardisées mais ça vient aussi peut être de euh qu'était notre opérateur à nous c'est une sorte de aux open source qu'il a ODE et donc il garde de l'open source mais où il garde la main enfin voilà blanc donc voilà cette architecture-là doit créer une architecture où finalement le euh l'échange de données est simplifiée avec des droits on identifie et donc derrière on va pouvoir se dire ben un certain nombre de données sont récupérées voilà et on va pouvoir y travailler donc le truc il est plutôt passionnant post-crise on se dit qu'on peut réinventer et là on le fait euh euh euh euh après j'ai dit mais au ministère euh à un moment donné si vous voulez faire des choses euh à dimension nationale comme comparatif ça nous intéresse euh moi si je dois dans un groupe de travail on compare l'Occitanie on teste et nous parce qu'on a au contraire objectivement il y a pas de c'est pas politique c'est pas on aplanit tous les les interactions qu'on peut avoir mais faites le blanc c'est la rentrée aussi peut-être que attendre	Penser la conception avant Architecture donnée Échange simplifiée donnée Post-crise Réinventer Projet avec envergure nationale	Axes stratégie Région  Stratégie en matière de données	Axe 3
133	00 :33 :03	N	Oui			
134	00 :33 :04	B	Rires			
135	00 :33 :05	N	Rires			
136	00 :33 :06	B	Non mais bon il y a en plus un contexte politique qui de tout façon euh ils vont pas mettre l'île de France euh dans XXX voilà blanc mais ça va pas durer donc euh	Poids de la région Ile de France	Axes stratégie Région	
137	00 :33 :20	N	Non, c'est			
138	00 :33 :21	B	Une fois que ça sera passé de toute façon ils sont obligés on est quand même la enfin je sais plus on doit avoir 1/3 des élèves des lycéens de France donc euh			
139	00 :33 :30	N	Oui, enfin c'est oui c'est			
140	00 :33 :33	B	Ils peuvent plus faire sans nous quoi en termes d'impact			
141	00 :33 :35	N	La région Ile de France			

142	00 :33 :36	B	<p>Non mais je pense qu'ils l'ont réalisé pendant le Covid du coup euh bon voilà mais mais en fait euh je pense qu'on a un blanc moi ce que je vois c'est que les équipes sont plutôt prêtes à collaborer avec le ministère mais qu'il y a une personne en face ou pas trop et donc euh voilà avec le GAR euh je pense qu'on a eu quelqu'un qui connaît bien le GAR donc on a pas mal progressé on a fait une partie du boulot objectivement avec les éditeurs et les manuels numériques nous on a fait le boulot du ministère c'est-à-dire que euh moi je j'ai une personne qui faisait une réunion une fois par mois avec les éditeurs pour relever tous les problèmes de connexion, de d'interfaçage de remontée de y compris qualitatif sur les manuels numériques qui qu'ils le sont pas assez pas suffisamment enfin voilà mais donc on a fait ouais le travail de vraiment de pilotage de tous les éditeurs blanc euh ouais avec une fréquence e de réunions de euh et et quand c'est on allait trop loin j'avais un courrier de la fédération des éditeurs en disant vos services vont beaucoup trop loin parce qu'ils les challengeaient et leur disaient ça marche pas bon il n'y a jamais eu de réponse (sourire) ca ils ont vu que il faut faire gaffe parce que voilà</p>	<p>Collaboration avec le ministère Personne en face GAR Éditeurs de manuels la région fait le boulot du MENJIS Problème de connexion, interfaçage</p>	<p>Impact de la pandémie Relation MENJIS Région Rectorat</p>	Axe 3
143	00 :34 :54	N	Oui			
144	00 :34 :55	B	<p>Mais euh on connaît leur force mais je pense que leur force c'est un petit peu euh abaisser parce que bon la Présidente a fait le choix de financier d'acheter des manuels papier et numériques pour la réforme du bac et donc euh on a quand même euh (rires) enfin je pense qu'on leur a donné les moyens de faire leur transformation numérique en achetant tout ça donc il y a une forme d'exigence de notre côté qui est légitime vu les moyens qu'on a mis sur le sujet et bon je pense que si même de temps en temps il y a eu un peu d'énerverment je suis pas sûr qu'ils aient avec d'autres régions des retours de ce type ou ils étaient ensemble ou individuellement où tous les mois on faisait les remontées les problématiques etc. blanc euh peut-être que le ministère je sais pas mais de ce que j'ai pu compris il c'est il nous en tout cas on a le réceptacle pour dire au ministère on vous fait remonter ça après je crois que dans nos réunions on a associé les acteurs ENI on a associé DAN à ces réunions avec les éditeurs peut au début on a peut-être tout seul il me semble qu'après on mettait tout le monde euh dans le coup</p>	<p>Poids de la Région Choix de la Présidente Transformation numérique Association des acteurs académiques</p>	<p>Axes de la stratégie Region Relation MENJIS Région Rectorat</p>	
145	00 :36 :08	N	D'accord			
146	00 :36 :09	B	Au moins au niveau régional quoi			
147	00 :36 :11	N	En fait bon vous n'aviez pas un ou deux représentants du ministère mais			
148	00 :36 :15	B	Mais DAN			
149	00 :36 :16	N	DAN au niveau académique			
150	00 :36 :11	B	Ouais le travail avec les DAN c'est fait plutôt bien mais si voilà quelques personnalités mais			
151	00 :36 :22	N	oui			

152	00 :36 :23	B	Ils sont quand même euh associé ils sont pas directifs mais euh parce qu'ils ont pas les moyens dans leurs équipes euh donc voilà			
153	00 :36 :38	N	Euh hum alors vous avez répondu à beaucoup de mes questions euh hum moi je voudrais revenir sur euh sur la donnée parce que on en a beaucoup parlé mais euh concrètement comment ça se passe à la région en fait au niveau de la donnée	Les données et la Région Direction de la donnée Responsable open data RGPD Se mettre à jour Nouvelle direction avec plus de monde	Stratégie en matière de données	Axe 3
154	00 :36 :53	B	On est pas bon			
155	00 :36 :54	N	Rires			
156	00 :36 :55	B	(Sourire) non non mais enfin je le dirai pas comme ça mais			
157	00 :36 :55	N	Ouais ouia			
158	00 :36 :56	B	C'est pour ça qu'on crée une direction de la donnée			
159	00 :37 :00	N	D'accord vous créez une direction de la donnée			
160	00 :37 :01	B	Ah ben avant j'avais un responsable de la donnée dans la direction du numérique qui était une petite direction euh enfin voilà mais on cette démarche était là on avait un responsable open data on avait des problématiques RGPD évidemment sur lequel on était aussi euh ça a mis du temps donc euh on est en train de sous-traiter énormément pour se mettre à jour suite à un rapport de la chambre régionale des comptes article dans le monde et tout donc ça a aidé à mettre euh mais on y est objectivement on y est les moyens sont dégagés le DGS en a fait une priorité donc je dirais qu'il faut le faire mais il n'y a plus aucun frein interne pour y arriver donc ça on va le faire sur la donnée la façon de faire etc. on était un peu en retard et il n'y avait pas assez de monde donc dans cette nouvelle direction de la transfo numérique on va créer trois direction : la DSI est réorganisée euh un peu différemment mais du coup elle reste , infrastructures, on va dire bureaucratique et puis grand SI, SI finances, SI RH etc.; Une direction du numérique qui voit plutôt la notion des plateformes des applicatifs métiers enfin voilà dans lequel on va mettre la direction des lycées donc il y aura deux enfin voilà. Et puis, une troisième partie qui sera la direction de la donnée où on va récupérer l'information géographique qui était aussi d'ailleurs à l'origine de la carto tout ça était dans un service à part autonome enfin		Stratégie en matière de données	
161	00 :38 :25	N	D'accord			

<b>162</b>	00 :38 :26	B	Hum vivait bien. Et euh on va effectivement créer des postes de de chargés de mission data qui vont être dans les services pour structurer les données, l'organiser euh permettre donc donc voilà ça on le fait on voit on a le directeur qui est bien qui était déjà là mais voilà qui a une vision mais on y va. Donc derrière tout va irriguer le sujet mais euh euh à la direction des lycées de manière globale il y a aussi un gros chantier ou la donnée ne circule pas euh on a du mal à l'identifier euh on a aussi des opérateurs euh qui sont la seule ville de France de construction durable qui construit des lycées pour nous ou fait des opérations. Je pense qu'on est pas mal avancé sur la donnée euh voilà mais pas forcément le réceptacle. Chez nous la structuration euh c'est un gros chantier mais euh on va dire que euh c'est pour ça que je dis que c'est une deuxième phase pour nous on a posé des bases culturelles il n'y a plus les freins il n'y avait pas forcément les outils et les personnes pour y aller donc euh c'est ce qu'on est en train de faire à partir du premier janvier, la réorganisation va être votée en octobre le temps de mettre en place voilà. On est structuré mais on on je pense qu'on peut avoir du retard euh sur ces sujets-là quoi.	Création de postes de chargés de mission data Une vision Direction des lycées la donnée ne circule pas Bases culturelles posées Données sur le bâtiment et sur le financier via les gestionnaires	Stratégie en matière de données Axes stratégie Région Échanges de données PerDir Region	Axe 3
<b>163</b>	00 :39 :53	N	Donc l'idée c'est d'avoir la donnée ion va dire sur toute la partie bâtiminaire et sur toute la partie euh financière via les gestionnaires			
<b>164</b>	00 :40 :01	B	Via les gestionnaires			
<b>165</b>	00 :40:03	N	Et quid oui du pilotage			
<b>166</b>	00 :40:05	B	Et sur le pilotage numérique aujourd'hui par exemple on suit euh le nombre de borne wifi pour la maintenance, on va suivre le nombre d'ordinateurs on on essaie aussi de par exemple d'avoir de la donnée sur les emplois du temps qu'on a pas	Pilotage du numérique Wifi Maintenance	Échanges de données PerDir Region	Axe 3
<b>167</b>	00 :40:20	N	Voilà			
<b>168</b>	00 :40:21	B	L'emploi du temps ce qui est quand même assez hallucinant on gère quand même les bâtiments	EDT des lycées pour exploitation du bâtiment	Échanges de données PerDir Region	Axe 3
<b>169</b>	00 :40:24	N	Voilà voilà ma question elle est la suivante c'est effectivement pourquoi vous voulez euh euh hum	Optimisation emploi des personnels de la région		
<b>170</b>	00 :40:31	B	Les emplois du temps ?	Passer d'un entretien des bâtiments quantitatifs à plus de qualitatifs		

171	00 :40:32	N	Oui		Transformation numérique : équiper les agents de la région de tablette		
172	00 :40:33	B	Ben euh pour trois raisons : une pour l'exploitation du bâtiment. Si les femmes de ménage connaissent les heures creuses, c'est plus simple pour les envoyer au lieu de les envoyer à 18 on peut être les emmener à 16 heures peut être qu'elles ont un creux voilà la notion de grand ménage annuel n'a plus de sens. On peut casser la notion de grand ménage		Gestion des stocks	Échanges de données PerDir Region	
173	00 :40:51	N	De grand ménage euh annuel				
174	00 :40:52	B	Ça veut dire que ça veut pas dire qu'il y aura pas un petit ménage annuel au moment des grandes vacances mais la notion de grand ménage on veut la diminuer tout au long de l'année pour pouvoir augmenter la qualité de ménage tout le temps. Et pour faire ça faut les emplois du temps. Ce qui fait que nous on a équipés tous les agents d'une tablette, les les huit mille agents aujourd'hui ont une tablette euh parce qu'ils n'en avaient pas ils avaient rien donc même en terme de transfo numérique de ces équipes il y avait 8 000 agents y compris les cantines, les cantines ou si besoin les gestionnaires la tablette pour commander pour rentrer			Échanges de données PerDir Region	
175	00 :41:32	N	Pour la gestion des stocks				
176	00 :41:33	B	Pour la gestion donc voilà. Et aussi en termes de RH ben ça évite tout passait par le chef de service donc ça permet aussi aux RH d'avoir une relation plus directe euh de vacances, euh de de aide sociale Donc, il y a tout un pan qui donc voilà ça c'est un premier pan euh en terme adresse email je dis je sais plus mais peut-être cinq à dix pour cent maximum avaient une adresse email aujourd'hui on doit être à quatre-vingt enfin j'ai plus les chiffres mais euh le bon est énorme. Ils vont continuer donc je pense qu'on était l'année d'installation l'an dernier là on est dans une année de transition et à partir de 2022 moi mon but c'est de les réintégrer comme des agents région quoi bon les RH poussent en disant restons dans un système simplifié, ça me fait penser un peu à l'ENT restant dans un système simplifié au début pour embarquer. Une fois qu'ils seront embarqués à mon avis mais bon il y a tellement de choses à faire que si un an de plus à la limite de voilà bon après un système autonome le cyber, c'est pareil de des trucs à côté mais ça va un peu plus vite. Mais donc on s'est dit allez hop on va on tient cette idée-là. Un l'emploi du temps va nous permettre de de de mieux piloter le travail des agents dont on a la responsabilité et on paie le bâtiment. Donc c'est pas tellement aberrant d'avoir des données (rires) sur l'usage de bâtiments, à la limite nous on n'a pas besoin de savoir si quel prof		Outils RH Transition Système simplifié	Échanges de données PerDir Region	Axe 4
177	00 :43 :07	N	On est d'accord		ENT		
178	00 :43 :07	B	Si		Piloter le travail des agents		
179	00 :43 :07	N	En terme de RGPD on peut vous donner les emplois du temps anonymisés		RGPD		

				Usages du bâtiment	Axes de la stratégie Region	
180	00 :43 :10	B	C'est juste le temps d'usage et puis derrière on eut travailler sur le bâtiment son usage, sur la salle, est-ce qu'elle est clairement utilisée, sur la réorganisation du bâtiment parce que euh hum euh ça veut dire qu'on peut peut-être réorganiser l'aménagement du bâtiment en fonction des usages qu'on va avoir il y a peut-être des salles qui sont utilisées à dix pour cent			
181	00 :43 :31	N	Le logiciel d'emploi du temps, en fait, il y a une fonction qui vous donne le taux d'occupation par heure hein	Aménagement en fonction des usages		
182	00 :43 :35	B	Et ça ils veulent pas nous le donner parce que je sais pas parce que c'était l'habitude parce que mais ca va mettre à jour la façon dont le bâtiment			Axe 3
183	00 :43 :43	N	Non juridiquement			
184	00 :43 :43	B	Je crois que ça se débloquent mais voilà			
185	00 :43 :48	N	Juridiquement euh en fait il faut faire un export de l'occupation des salles il n'y a pas de blocquent RGPD là-dessus			
186	00 :43 :56	B	Donc après ben il faut faire pour que ça vienne de chacun enfin donc euh bon voilà j'ai l'impression que le truc se débloquent mais euh c'était étonnant que on l'avait pas en tout cas			
187	00 :44 :09	N	Est-ce que vous avez des hum enfin est ce que vous en avez discuté avec les personnels de direction ou des représentants			
188	00 :44 :19	B	Oui c'était au niveau RH et lycées au cabinet je n'étais pas forcément associé. Donc là je pense que dans mon poste je serai davantage en plus si je récupère le truc donc on va voir mais je crois qu'il y a un comité euh une sorte de comité de numérique ou de comité inter académique voilà où il y a ces sujets de données de conventions de données et d'ailleurs je crois que qu'il y a une convention avec les académies dans le cas la question des données est évoquée donc il y a une sorte de convention sur les usages des listes enfin je ne maîtrise pas bien mais en tout cas il y a une convention région académie qui qui fixe un certain nombre de choses et dans lequel aujourd'hui euh la notion de donnée apparaît de plus en plus et ben voilà après oui ais	Création d'un comité inter-académiques sur les questions de données ??	Quels besoins de la donnée	Axe 3
189	00 :45 :04	N	Sachant quand l'emploi du temps euh l'établissement souscrit un contrat avec Index Education		Index education	
190	00 :45 :13	B	Oui oui non techniquement il y a un problème je pense	Index Éducation	Échanges de données PerDir Region	
191	00 :45 :15	N	Oui, mais donc du coup enfin il faut véritablement, la porte d'entrée c'est les chefs d'établissement			

192	00 :45 :19	B	<p>Et quiiii, peut-être c'est une façon cd garder la main un peu sur le personnel aussi et puis puis il y a peut-être que la Région n'avait pas demandé aussi nettement je pense hein ? en clair eux ne l'avaient pas naturellement donné euh donc voilà. Donc là on est ce ce projet-là a permis de ce dire et derrière et ben ça va permettre d'aller sur une maintenance mais aussi une maintenance préventive voire prédictive des bâtiments et des salles de classe par rapport à des usages blanc euh donc ça c'est effectivement des sujets intéressants. Et puis après, ben nous aussi par rapport à l'équipement numérique des salles des classes des choses qui peuvent nous intéresser euh ça peut être aussi intéressant sur les consommations d'énergie euh bon de piloter un certain nombre de chose euh blanc bon voilà donc là c'est au travers euh ben exemple mais je pense que l'infrastructure l'outil n'était pas forcément prévu pour accueillir tout ça et euh ben ça fait partie des projets et il y en a d'autres c'est comme la partie lycée sur les cantines etc., il faut euh je sais pas euh aujourd'hui on connaît maintenant mais on l'avait pas hein exactement le nombre d'élève qui venaient dans les cantines pour prévoir à l'avance. On n'avait pas ce système de réservation donc on l'a mis en place pour dire combien d'élève s vont venir pour préparer les repas donc ça ça a été créer et bon la dessus voilà on peut aller au bout je sais pas si j'ai d'autres exemples mais blanc</p>	<p>Maintenance préventive et prédictive des bâtiments et donc des salles          Consommations d'énergie          Pilotage du bâtiment des cantines          Réservation des repas à l'avance lutte gaspillage alimentaire</p>	<p>Échanges de données PerDir Region Axes stratégie Région</p>	Axe 3
193	00 :47 :09	N	<p>Oui, enfin c'est quelque part rendre le bâtiment plus intelligent pour</p>	<p>Bâtiment plus intelligent</p>		
194	00 :47 :16	B	<p>Ouias et au final moi une demande de la Présidente et c'est ce qu'on va appeler le COPIL de pilotage des lycées c'est une vision 360 d'un lycée qui n'existe pas parce partout est découpé, les travaux, le nombre d'agents, le nombre de repas, le nombre de bornes wifi, c'est de se dire voilà le lycée c'est le fameux lycée Paul Valéry euh c'est combien d'élèves c'est combien d'ordi c'est combien de repas c'est combien de bio euh les travaux c'est quoi et c'est quand est ce qu'on a rénové les toilettes ou pas et ça on l'a pas. On n'a pas cette vision</p>	<p>Copil pilotage des lycées pour vision à 360 degré          Gestion du parc informatique          Gestion et suivi de la rénovation</p>	<p>Axes de la stratégie Région</p>	Axe 3
195	00 :47 :50	N	<p>Ça c'est dans différents bureaux et</p>	<p>Vision d'ensemble</p>		
196	00 :47 :51	B	<p>C'est une personne qui a un fichier Excel qui a le plan WC</p>	<p>Rationalisation</p>		Axe 3
197	00 :47 :58	N	<p>Oui, j'ai souvenirs que j'avais selon la partie de l'établissement j'avais des interlocuteurs pouvais avoir des interlocuteurs totalement différents</p>	<p>Programmation</p>		

<b>198</b>	00 :48 :05	B	<p>Oui et peut être mais en fait on a besoin d'un système qui vision d'ensemble et y compris pour quelqu'un qui n'est pas du secteur ce dit tient je vais poser des bornes là et ils le font ça ce fait mais du coup ça se fait c'est long c'est lourd, c'est épuisant. Euh du style on va pas faire le wifi parce que dans trois mois l'établissement sera renoué à 100 % alors évidemment il faut parler mais moi je vois bien que l'installation du wifi j'avais deux directions séparées euh 5 prestataires euh le tableau de pilotage et le suivi de ces trucs-là n'a jamais été clairement</p> <p>Il y a avait la partie écrite pour ramener le câblage jusqu'au lycée une fois que c'était là c'était l'autre direction. Cette direction avait 3 prestataires un qui faisait le la un qui faisait la programmation l'autre qui posait les bornes, euh avoir une vision globale de synthèse partagée avec nos prestataires on l'a pas quoi et il y avait et bon voilà mais euh bon Culturellement, tout le monde est prêt. Je pense qu'en 2016, tout le monde n'était pas prêt quoi blanc</p>	Réorganisation structurelle		
<b>199</b>	00 :49 :14	N	<p>Culturellement tout le monde est prêt à la région</p>	Culture		
<b>200</b>	00 :49 :19	B	<p>Rires mais je pense que euh pfff ouais le Covid a quand même montré que il fallait réagir la notion de temps réel de rapidité d'exécution était quand même importante et que euh donc je je pense quand même qu'on a tout le monde a progressé. Parce que voilà après il y avait il faut de l'argent. je pense qu'on en a pour faire ces choses-là après, il faut des compétences et on essaye de les structurer. Après, il y aura toujours des freins, des silos, de pouvoir de trucs mais j'ai l'impression qu'on peut c'est mon optimisme naturel mais qu'on peut plus facilement les résoudre même que quand je suis arrivé en 2016 2017 ou euh certains comprenaient pas forcément ce que je racontais quoi beaucoup moins il y a euh euh une forme de compréhension qui qu'il y a pas de problème du coup voilà mais mais</p>	<p>Covid et temps pour réponse adaptée</p> <p>Compétences Structurer Acculturation</p>	Impact de la pandémie	Axe 4
<b>201</b>	00 :50 :16	N	<p>On sent que les gens s'acculturent en fait</p>			
<b>202</b>	00 :50 :17	B	<p>S'acculturent et voient l'intérêt pour eux de se dire ben ouais attends ce truc là je l'ai saisi 3 fois si je le faisais qu'une fois et que et en plus l'autre le saisis à ma place un autre truc enfin ça peut par ce type de chose assez concrètes pour illustrer. On arrive quand même à embarquer des gens quoi</p>	Rationaliser les tâches		Axe 4
<b>203</b>	00 :50 :36	N	<p>Euh sur la souveraineté par parce que à un moment donné restructurer je vois bien le l'idée euh soit</p>	Souveraineté	Souveraineté	

204	00 :50 :49	<p>Moi je suis assez attaché à ça donc euh on fait gaffe alors il y a eu tout un débat justement à cause par rapport à Microsoft mais l'ENT euh était chez OVH euh les ordinateurs est chez OVH et puis maintenant on a notre data center région qu'on a restructuré donc on est en train aussi de retravailler sur ce data center pour voir comment la limite. Le plan de reprise d'activité sera au moins hébergé là après, une fois euh qu'on dit data center, c'est à dire plein de choses dans le stockage et les services. Et les coûts de tous ces services qu'on rajoute avec notre data center régional, il y a peu de couches de services aujourd'hui, y compris par rapport à l'IA, donc. Mais néanmoins, le déménagement nous a permis de nous mettre à niveau de de réorganiser d'abord un bâtiment euh mutualisé. Mais euh euh on n'a pas gérer on installe nos propres datas euh hum les lycées viennent aussi de comprendre ce qu'on a fait donc typiquement dans l'ENT il y aura des enjeux autour de de ça quand il y a eu l'incendie de l'OVH ben ouais tout le monde c'est posé la question hein donc nous on avait pas de aussi la capacité en tout cas à la direction des lycées et je on l'a peut-être un peu je pense à la DSI mais la capacité d'analyser euh les forces de nos prestataires sur ces sujets-là de vérifier ce qu'ils nous disent e tout cas on les avaient pas du tout on a dû les croire sur parole mais du coup moi je suis intervenu auprès d'OVH et donc mobiliser OVH pour qu'il les aide pendant la crise pour qu'ils fassent des audits donc ce qui fait que la collabo enfin on l'a imposée comme ça par derrière bon parce qu'on est l'île de France euh on voilà mais on est remonté au niveau de Paulin[2] et tout pour dire euh hum on ne pouvait plus se contenter de ce que nous disait le prestataire et c'est là aussi ou j'ai vu les limites à notre organisation par rapport à ces sujets et le fait qu'il fallait accélérer donc c'est vrai qu'on a cette vision en tout cas sur cette partie-là plutôt une vision souveraine euh elle on elle sera encore plus affirmée dans les cahiers des charges à venir avec les limites de l'usage et donc confronter a ca type suite office euh non mais voilà donc euh à un moment donné quand on a analysé le contrat Microsoft oui ben tout est en France ou en Europe en tout cas voilà euh mais vous avez le la maintenance de dernier niveau de service qui est aux États-Unis et qui dit maintenance de dernier -niveau de services dit accès à tout depuis les États -Unis (rires) bon euh voilà , on essaye du coup dans ce contrat-là de leur dire, mais et je pense que la France fait pareil. Faites un un niveau de dernier niveau de service en Europe euh mettez une équipe euh en Europe. Au moins ça rapatrie mais on ne peut pas. On voit bien que euh c'est quand même compliqué. Donc voilà donc en tout cas, y compris après, sur le le reste des pertes des partenaires, y compris sur les bon dans la partie éducative euh je regarde l'heure parce que j'ai un rendez-vous à 15. il me reste 7 minutes euh dans la partie éducative bon, on n'est pas encore trop euh trop attaqué, par mais ça va venir. Euh à partir du moment parce que les acteurs américains ou étrangers étaient beaucoup plus numériques et la France était en retard mais à partir du moment où on va rattraper qu'on va offrir des conditions d'infrastructures etc on va avoir aussi des euh hum</p>	<p>Les acteurs privés : OVH, Microsoft Data center Plan reprise de l'activité Coûts des services IA Mutualisation après déménagement Compétences en interne pour vérifier expertiser cartographie des services numériques (OVH, ENT) DSI Audits Prestataire Limite de l'organisation interne face aux enjeux Souveraineté Microsoft : hébergement France et Europe Mais maintenance dernier niveau aux USA Retard français</p>	<p>Souveraineté Axe de la stratégie Region Souveraineté</p>	<p>Axe 3 Axe 2</p>
-----	------------	--	--	---	------------------------

<b>205</b>	00 :54 :34	N	Euh je vais vous une dernière question euh justement parce que on le voit de plus en plus dans la presse aussi et puis il y a eu un rapport du Sénat pas cet été mais en 2020 euh sur euh sur ces data center qui sont quand même énergivores comment vous vous articulez ça en fait ?	DATA center énergivore	Ecoresponsabilité	Axe 2
<b>206</b>	00 :54 :54	B	Moi j'ai une vision euh hum alors je pense qu'on va s'intéresser à ça. En tout cas, dans notre contrat, notre nouveau contrat de centre de services qu'on a passé avec ATOS pour l'infogérance, la notion de diagnostic, de performance environnementale peut être intégrée et mesurée. Donc, on a la capacité par le marché d'aller vers ça. Après, bon il y a heu pendant la crise Covid euh on nous demandait plus des outils qui marchent et hum, enfin la question. Ah oui, ça a été un peu alarmiste, mais. Et du coup, on y vient. En tout cas, on l'a dans le marché, on a la capacité de le faire, etc. Après, sur les data center, moi j'ai été confronté.	Diagnostic de performance environnementale	Ecoresponsabilité	Axe 2
<b>207</b>	00 :55 :22	N	Ah oui voilà c'est			
<b>208</b>	00 :55 :22	B	A été un peu mais et et mais du coup, dans le marché on a la capacité de le faire etc après sur les data centers moi j'y étais confronté comme j'avais aussi la vision développement économique j'ai aussi été confronté aux freins et à la schizophrénie de l'État. En gros vous avez Bercy qui nous dit il faut des data centers et l'Environnement qui dit ah ouais ouais mais alors dans des conditions de j'ai trois projets de data centers en Ile de France qui sont bloqués sur des règles pas claires objectivement sur des interprétations locales qui disent il faut à tout prix que ce soit connecté à un réseau de chaleur nul part dans la loi on dit mais ils ont bloqué alors qu'en parallèle il y pas ce data center s'installe sur une ancienne friche industrielle il a mis 20 millions pour dépolluer le site	Dichotomie entre visions de deux ministères sur les data centers	Data center	Axe 2
<b>209</b>	00 :56 :12	N	Oui c'est ce que j'allais dire il faut dépolluer le site		Ecoresponsabilité	
<b>210</b>	00 :56 :13	B	Donc, c'est une autre question. Dans l'impact environnemental il prend un site pollué, il le dépollue il est à côté de la Seine et il se reproduit par la Seine. Donc, un moment donné, quand il faut quand même faire le diagnostic global et eux s'arrêtent. Ah ouais, mais il y a pas de réseau de chaleur ? Ouais, il y en a un dans la ville. Il y avait un data center. Un réseau de chaleur 1 n'arrive pas là à ce stade. 2 Il y a un réseau de chaleur et l'autre data center le le suffit blanc et on est sur un projet blanc je crois qui était de 400 à 500 millions d'euros d'investissements. Donc aujourd'hui, les usines aujourd'hui on parle de réindustrialisation, mais les gros projets d'usines, c'est les data center. Donc, si on refuse des projets à 500 millions d'euros, j'en ai un autre qui a un milliard cent à la Courneuve c'est 1 milliard 100 millions d'euros le data center. Euh euh il y a un moment donné, euh on on me pourrait parler de réindustrialisation. Mais	Impact environnemental des data centers Réindustrialisation Contrat plan état-région	Data center	Axe 2

un si déjà, on refuse ce type d'industrie parce que c'est une vraie usine, enfin il suffit, je pense qu'il ne faut jamais les visiter. On les a invités à venir visiter la data center pour qu'ils se rendent compte de ce que c'est que dedans y'a, des techniciens électriques, y'a des techniciens chauffagiste, y'a des (rires) non mais c'est pas que des ingénieurs, c'est beaucoup de techniciens en fait, un data center, et donc c'est des métiers dont on a besoin. C'est des investissements hyper lourds. Donc moi, je suis favorable et et la réindustrialisation de la France passe par ça si on les a pas. Voilà Après, oui, il faut travailler, mais euh il n'y a pas que le réseau de chaleur. Et aujourd'hui, il nous enferme dans un contrat de plan État-Région. Il voulait écrire qu'on financerait un data center que s'il est connecté au réseau de chaleur. Donc moi, j'ai mis non j'ai mis oui, on va essayer de mais c'est la globalité. Donc, on en a conscience mais euh il y a un débat qui enfin je parle de ça parce que pendant 2 ans, j'ai été bloqué sur ces sujets là et à chaque fois, c'est un combat pour les débloquer et on est sur des investissements quand même en centaines de millions. Il y a les plus petits, mais ceux auxquels ont été confrontés les deux, euh c'étaient des très grands trucs. Donc, ouais ouais moi, moi je suis là et après il y a des technos qui un data center objectivement, aujourd'hui, c'est dans l'intérêt de l'exploitant de réduire ses consommations hein .blanc bon Voilà peut-être un peu les forcer, mais surtout, il faut des règles stables et des règles à l'échelle de l'Europe. Encore une fois euh , le débat, c'est pas d'être, euh parce que sinon en fait c'est en tous cas si je parle des data centers, des gros euh Interxion[3], des gens comme ça qui Interxion. Il construit 40 data centers dans le monde en ce moment, le mec qui se bat pour qu'il y en ait en France. Euh OVH euh bon ben ils sont pas là, ils construisent partout, mais ils n'étaient pas en Ile de France. Donc typiquement, on se bat pour qu'ils en fassent aussi en Ile de France et ils ont besoin donc. Mais voilà, j'ai trouvé le terrain, Euh hum C'est les aéroports de la donnée quoi i. Et en fait, les gros centres de data centers y sont. Ils sont où ? Ils sont à Amsterdam, ils sont à Francfort, ils seront à Paris, ils sont à Londres, là où il y a des aéroports internationaux, parce que les les grands réseaux ils sont là. Et en fait, le cœur, c'est faire intéressant le cœur de leur truc, c'est une salle comme ça où à un moment donné, il connecte deux réseaux qui passent au même endroit. Donc aujourd'hui, les usines aujourd'hui on parle de réindustrialisation, mais les gros projets d'usines, c'est les data center. Donc, si on refuse des projets à 500 millions d'euros, j'en ai un autre qui a un milliard cent à la Courneuve c'est 1 milliard 100 millions d'euros le data center. Euh euh il y a un moment donné, euh on on me pourrait parler de réindustrialisation. Mais un si déjà, on refuse ce type d'industrie parce que c'est une vraie usine, enfin il suffit, je pense qu'il ne faut jamais les visiter. On les a invités à venir visiter la data center pour qu'ils se rendent compte de ce que c'est que dedans y'a, des techniciens électriques, y'a des techniciens chauffagiste, y'a des (rires) non mais c'est pas que des ingénieurs, c'est beaucoup de techniciens en fait, un data center, et donc c'est des métiers dont on a besoin. C'est des

Datacente  
rs

211	00 :59 :52	N	<p>investissements hyper lourds. Donc moi, je suis favorable et et la réindustrialisation de la France passe par ça si on les a pas. Voilà Après, oui, il faut travailler, mais euh il n'y a pas que le réseau de chaleur. Et aujourd'hui, il nous enferme dans un contrat de plan État-Région. Il voulait écrire qu'on financerait un data center que s'il est connecté au réseau de chaleur.</p> <p>Donc moi, j'ai mis non j'ai mis oui, on va essayer de mais c'est la globalité. Donc, on en a conscience mais euh il y a un débat qui enfin je parle de ça parce que pendant 2 ans, j'ai été bloqué sur ces sujets là et à chaque fois, c'est un combat pour les débloquer et on est sur des investissements quand même en centaines de millions. Il y a les plus petits, mais ceux auxquels ont été confrontés les deux, euh c'étaient des très grands trucs. Donc, ouais ouais moi, moi je suis là et après il y a des technos qui un data center objectivement, aujourd'hui, c'est dans l'intérêt de l'exploitant de réduire ses consommations hein .blanc bon Voilà peut-être un peu les forcer, mais surtout, il faut des règles stables et des règles à l'échelle de l'Europe. Encore une fois euh , le débat, c'est pas d'être, euh parce que sinon en fait c'est en tous cas si je parle des data centers, des gros euh Interxion[3], des gens comme ça qui Interxion. Il construit 40 data centers dans le monde en ce moment, le mec qui se bat pour qu'il y en ait en France. Euh OVH euh bon ben ils sont pas là, ils construisent partout, mais ils n'étaient pas en Ile de France. Donc typiquement, on se bat pour qu'ils en fassent aussi en Ile de France et ils ont besoin donc. Mais voilà, j'ai trouvé le terrain, Euh hum C'est les aéroports de la donnée quoi !. Et en fait, les gros centres de data centers y sont. Ils sont où ? Ils sont à Amsterdam, ils sont à Francfort, ils seront à Paris, ils sont à Londres, là où il y a des aéroports internationaux, parce que les les grands réseaux ils sont là. Et en fait, le cœur, c'est faire intéressant le cœur de leur truc, c'est une salle comme ça où à un moment donné, il connecte deux réseaux qui passent au même endroit.</p>	Datacente rs	
	C'est ça				

212	00 :59 :53	B	<p>C'est ça. Après, il y a toutes tout le reste. Mais la valeur de ces trucs, c'est ça hein. Donc euh et on a besoin de ça parce que si on les a un ils iront ailleurs et si on n'a pas ça, on ne mettra pas un niveau aussi un an. Moi, je suis dessus. C'est vrai que je ne l'ai pas mis en 1 jusque-là. On l'a pas mis en numéro 1 de manière un peu assumée. Mais aujourd'hui, par exemple, si je prends le marché, le nouveau marché, parce qu'on sait aussi qu'est ce qui consomme le plus, c'est gros en carbone. C'est ça, le téléphone, les ordis. Donc, on a 200 00 ordinateurs nous dans les lycées aujourd'hui dans les salles informatiques. Donc, en gros, j'ai 500.000 ordinateurs individuels distribués aux élèves. Je considère aujourd'hui chaque élève en a un avec les profs fait ça, mais en plus de ça, j'en ai 200 mille dans les salles qui ont vocation à être réduites. Et donc, ce travail, on l'a pas fait, mais on va sans doute faire un marché spécifique de recyclage de de. On y travaille quoi sur est-ce qu'il faut les retirer totalement ? Qui les recycle ? Est-ce qu'une partie peut être remis à niveau pour être redonné enfin voilà on a cette réflexion sur un marché de ce qu'ils appellent D3E économie circulaire etc. mais aussi parce que 1 y'a plus l'usage, je pense qu'il y a des stocks d'ordis dans les lycées. Voilà, il doit y avoir des ordis qui donnent entre 7 et 10 ans mais qu'on gardait et nous en gros, notre enjeu, c'est de les retirer pour éviter de la maintenance. Je pense qu'ils ont plus d'intérêt. Peut-être on pourra libérer des salles parce que la notion de salles informatiques classiques n'a plus de sens à partir du moment. Sauf parce que les ordinateurs qu'on donne on bien conscience qu'ils ne sont pas assez puissants pour faire de la 3D pour faire des choses comme ça</p> <p>Mais du coup, ça veut dire qu'on va se concentrer sur du haut niveau, entre guillemets d'équipement dans les lycées. Mais si c'est juste pour aller apprendre à faire du Word en seconde mais ça, normalement, on n'en a plus besoin. Moi, je pense que l'on peut retirer la moitié de nos ordinateurs aujourd'hui. L'objectif serait sur le mandat d'en tirer 100 000 et c'est 100000. Qu'est-ce qu'on en fait ? on les recycle ?</p>	Empreinte énergétique des équipements	Ecoresponsabilité Axes de la stratégie Region	Axe 2
213	01 :02 :03	N	Oui oui			
214	01 :02 :04	B	Mais c'est théorique, je dis 100 000 mais peut-être ce sera plus peut-être moins			
215	01 :02 :04	N	Recycler vers le premier degré par exemple ? Ils peuvent en avoir besoin			
216	01 :02 :09	B	Ouiais parce que dans les 100 peut-être in fine on peut en faire 30 000 qui tiennent la route	Recyclage du matériel nouvelle vie	Ecoresponsabilité	
217	01 :02 :12	N	Mais voilà			
218	01 :02 :13	B	Je dis n'importe quoi mais ça peut être ça quoi			
219	01 :02 :16	N	Dans des missions antérieures je l'ai fait ça, de deux ordinateurs en faire un et à l'école d'à côté			
220	01 :02 :17	B	Et mais on fait pas nous aujourd'hui, j'ai pas le marché jeeee Je dois démarrer une (rites)	Fin de la réunion		

## Questionnaire : Perdir et IA

La gouvernance des données par le chef d'établissement pour soutenir le recours à l'intelligence artificielle. Mon échantillon se limite aux personnels de direction des lycées publics du Val-d'Oise. Il a été diffusé en décembre 2021. Le questionnaire en ligne est visible [ici](#).



## ***Le chef d'établissement et la gouvernance de la donnée pour soutenir le recours à l'intelligence artificielle***

Vous êtes invité à participer à l'enquête "le chef d'établissement et la gouvernance de la donnée" élaborée dans le cadre d'un travail de recherche doctorale en sciences de l'éducation suivi par le Laboratoire Bonheurs (EA 7517) de CY Cergy Paris Université.

Cette enquête a pour objectif de collecter des données descriptives de base sur l'utilisation du numérique éducatif et de votre perception de l'intelligence artificielle et des algorithmes.

Elle comprend des questions sur trois éléments clefs, à savoir :

Quel pilotage du numérique éducatif mettez-vous en œuvre ?

Quels sont vos usages métiers du numérique au quotidien ?

Quelle est votre perception des algorithmes et de l'intelligence artificielle ?

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Les meilleures réponses sont celles qui reflètent votre opinion sur le sujet.

L'enquête nécessite entre 10 et 13 minutes.

### ***Votre consentement à participer à ce programme de recherche.***

- Je comprends que ma participation implique de répondre à une enquête en ligne (RGPD et CNIL compatibles)
- En acceptant de valider l'enquête, je donne mon consentement à participer à cette enquête et au travail de recherche qui en découle
- J'accepte de communiquer mon adresse courriel pour recevoir les scores de l'enquête

***Vous êtes :***

- Un homme
- Une femme

***Quel âge avez-vous ?******Quelle est votre ancienneté dans le corps des personnels de direction ?******Votre ancienneté dans votre poste actuel :******Votre corps d'origine***

- 1er degré
- 2d degré
- Administratif
- Autre

## ***Adaptation à l'emploi et formation***

***Pour les affirmations suivantes vous diriez que :***

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Dans le cadre de mes missions les questions du numérique éducatif sont une priorité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A titre personnel, les questions numériques m'intéressent (appétences)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai évalué mes compétences numériques avec un outil tel que C2I2E®	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ma formation statutaire me permet de me saisir des enjeux du numérique éducatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dans le cadre du plan de formation, je peux me former au numérique (RGPD, applications métiers, cybersécurité,...) et à leurs enjeux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai suivi une ou plusieurs formations sur les algorithmes, les données (data) et leurs enjeux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai suivi une formation, information sur l'intelligence artificielle en éducation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis membre de l'équipe académique de formation des personnels de direction	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ***Pilotage du numérique éducatif***

***Pour les affirmations suivantes, vous diriez que vous êtes :***

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Le numérique éducatif est un axe fort du projet d'établissement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le numérique éducatif est inscrit dans ma lettre de mission	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La commission numérique est installée et elle se réunit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le conseil pédagogique se saisit des questions du numérique éducatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le référent numérique de l'établissement est bien identifié par la communauté scolaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'établissement dispose d'un tableau de bord du numérique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le registre de traitement existe et il est régulièrement complété	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La maintenance n'est pas un frein au développement du numérique dans mon établissement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je connais la maturité numérique de mon établissement (outil européen en ligne SELFIE par exemple qui renseigne sur le potentiel d'innovation numérique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ***La pandémie et votre regard sur les usages du numérique éducatif***

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
La crise sanitaire a modifié les pratiques numériques de la communauté scolaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La pandémie a révélé l'ampleur de la fracture numérique des familles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La pandémie a été un accélérateur des usages dans mon établissement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les usages pendant la pandémie ont toujours été inscrits dans le cadre de confiance (RGPD)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La continuité pédagogique était une priorité quitte à ne pas être toujours dans le cadre RGPD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## **Politiques publiques et collectivités territoriales**

### **Pour les affirmations suivantes, vous diriez que vous êtes**

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
La maintenance informatique est prise en charge par la collectivité territoriale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le suivi et le renouvellement du matériel est efficient	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai un interlocuteur dédié sur les questions du numérique avec la collectivité territoriale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je dispose d'un budget suffisant pour répondre aux besoins de la communauté scolaire sur le numérique éducatif (dotations et fonds propres)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### **Utilisez-vous l'ENT de la Région ?**

- Oui
- Non
- autre type d'ENT (précisez)

### **Outils métiers**

#### **Pour les affirmations suivantes, vous diriez que les outils métiers :**

Les outils métiers de mon espace de travail numérique agent (ETNA) répondent à mes besoins	
Les outils métiers mis à disposition par le ministère sont facile d'utilisation (ergonomie, expérience utilisateur)	
Je me suis pleinement approprié les possibilités de l'ENT pour communiquer avec la communauté scolaire	
J'encourage tous les personnels à utiliser l'ENT	

### **Quelle combinaison de logiciels de vie scolaire utilisez-vous ?**

- EDT® et Pronote® (Index Education)
- EDT® seul
- UnDeuxTemps® et la-vie-scolaire® (Access)
- UnDeuxTemps®
- Autre (précisez)

### **Votre solution logiciels de vie scolaire est-elle intégrée à l'ENT via le GAR ?**

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

### **S'agissant de votre solution de vie scolaire (Emploi du temps et suivi des élèves), vous diriez que :**

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
La solution d'emploi du temps répond parfaitement à mon besoin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La solution d'emploi du temps me permet d'optimiser le temps scolaire pour les élèves (temps de présence vs temps en face à face pédagogique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La solution d'emploi du temps me permet d'optimiser le temps de présence des enseignants (confort pédagogique, concertation...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La solution de vie scolaire est un outil d'aide au pilotage (notamment partie statistiques)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La solution de vie scolaire est une aide à la décision	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La solution de vie scolaire est une des solutions pour assurer la continuité pédagogique en cette période de pandémie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je constate une augmentation des usages de la solution de vie scolaire depuis le début de la pandémie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***Avez-vous lu ou entendu parlé du rapport de Cédric Villani de 2018 "Donner un sens à l'intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne" ?***

- Oui
- Non

***Algorithmes et Intelligence Artificielle (IA)  
Quelle est votre appropriation de l'Intelligence Artificielle ?***

	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Pour moi, l'IA c'est encore de la science fiction	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'IA est présente dans beaucoup d'applications sans qu'on en ait forcément conscience	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a une urgence à former l'ensemble des personnels sur les enjeux de l'IA en éducation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis favorable à une réflexion éthique sur l'utilisation des algorithmes et de l'IA en éducation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis favorable à plus d'intelligence artificielle dans les outils de gestion du temps scolaire pour de l'aide à la décision	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les algorithmes comme celui du logiciel d'emploi du temps sont une aide à la décision	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les algorithmes comme celui du logiciel d'emploi du temps font bien leur travail mais je reste maître à bord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je ne fais pas confiance aux algorithmes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis favorable aux déploiements d'applications avec des algorithmes prédictifs car j'en connais bien les enjeux	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le recours à l'IA et aux algorithmes prédictifs modifieront le métier de chef d'établissement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai pleinement connaissance des données utilisées dans l'établissement par les équipes pédagogiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
J'ai intégré l'usage des données dans mon pilotage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis favorable aux échanges de données (data) avec la collectivité territoriale pour optimiser la gestion du bâtiment (les emplois du temps par exemple)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La mise à jour du registre de traitements (RGPD) me protège juridiquement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***Y-a-t-il un sujet que nous n'aurions pas abordé et que vous voulez nous signaler ?***

Tapez votre texte ici

Powered by **Sphinx**

## **Construction grille sur le modèle TMTA**

Code étape	Etapes de l'EDT	Tâche principale	Tâche secondaire de la principale	Code tâches	Type de tâches prescrites	Type de tâches décidées
E1	1. Créer la base de données	Méthode 1 : à partir de STSWeb		E1P1	TPM	1
				E1P1	TPH	0
E2	2. Compléter la base de données	Par des saisies manuelles		E2P1	TPH	0
				E2P1	TPM	1
				E2P1	TPH	0
E3	3. Paramétrer la grille	En récupérant certaines données de l'an passé		E3P2	TPM	1
				E3P2	TPM	1
				E3P3	TDH	1
				E3P4	TPM	1
E4	4. Créer des groupes de salles	Mettre en place les groupes de salles (Salles banalisées, ateliers, labos de langues)		E4P1	TPM	1
		Réserver une salle pour chaque cours Lors de la création des cours, on affecte le groupe salle à la place de La salle. L'affectation salle par salle sera lancée à une autre étape		E4P2	TPM	1

E5	<p>5. Définir les contraintes</p> <p><i>Pour le placement automatique, il faut saisir des contraintes réelles</i></p>
Définir les contraintes liées aux matières	
	<p>Pas deux cours de la même matière la même journée ou demi-journée ou limiter le nombre d'heures par jour de la même discipline</p> <p>ESP1S1 TDH 1</p>
	<p>Forcer l'espacement entre deux cours ou imposer une matière le matin</p> <p>ESP1S2 TDH 1</p>
	<p>Imposer que les cours en groupe aient lieu après ceux de la classe entière</p> <p>ESP1S3 TDH 1</p>
Saisir les souhaits des enseignants	
	<p>Définir des contraintes horaires et ou saisir des indisponibilités.</p> <p>ESP2S1 TDH 1</p>
	<p>Saisir les indisponibilité (enseignant en service partagé) ou les contraintes horaires (commencer à 9h) sachant que l'indisponibilité est bloquante alors que la contrainte horaire (orange) peut être ignorée en cas de cours en échec.</p> <p>ESP2S2 TDH 1</p>
Délimiter les journées de travail des classes : par exemple, nombre d'heures max par journée	
	<p>ESP3 TDH 1</p>
Préserver une pause déjeuner pour s'assurer de la pause déjeuner et réguler le flux à la demi-pension	
	<p>ESP4 TDH 1</p>
Saisir les contraintes liées aux salles (Indisponibilités ou marge pour les cours en piscine si déplacement long)	
	<p>ESP5 TDH 1</p>
E6	<p>6. Récupérer les élèves dans la base</p> <p><i>Au collège, il est possible d'élaborer les EDT sans les élèves et de les récupérer dans un second temps.</i></p>

	Récupérer les élèves depuis SIECLE : Activer l'application Siècle depuis le portail Arena, accès base élève et dans le menu exportation, en xlm, choisir les 7 fichiers : Nomenclature, Etablissements, Géographie, Structures, Elèves avec adresse, Responsables avec adresse, Exports communs	E6P1	TPM	1
	Mettre les élèves dans les classes Uniquement si pas d'import STSWEB	E6P2	TPH	0
	Compléter la fiche identité Modifier des informations non contenues dans siècle ou un éventuel accompagnant AVS, AESH...	E6P3		TDH 1
7. Créer les cours « non placés »	<i>Dans EDT, le cours regroupe toutes les ressources qui doivent être mobilisées sur le même créneau : professeurs, élèves et ressources matérielles.</i>			
E7	Cours simple : un professeur, une classe, une salle. C'est une seule séance.	E7P1	TPM	1
	Cours en co-enseignement : deux professeurs, une classe et une salle. C'est une seule séance car les deux professeurs ne se répartissent pas les élèves.	E7P2		TDH 1
	Cours complexe : plusieurs professeurs, plusieurs classes et plusieurs salles. Il correspond à trois séances qui auront lieu sur le même créneau horaire. Typiquement cours de LV2	E7P3		TDH 1
	Cours complexe : deux professeurs, une classe, deux salles. Correspond à deux séances pendant lesquelles chaque professeur voit la moitié de la classe. Si les élèves changent de professeur à la moitié du cours, il correspond à quatre séances. Typiquement cours de sciences.	E7P4		TDH 1

<p>Cours complexe à effectif variable : regroupe plusieurs professeurs, classes et salles. Ex : 6 professeurs, 3 classes, 6 salles pour l'aide personnalisé. Soit six séances et six groupes dont la composition peut être modifiée chaque semaine.</p>	E7P8	TDH 1
<p>Cours réunion : uniquement des professeurs et une salle pour planifier une activité « travail d'équipe » concertation...</p>	E7P9	TDH 1
<p>Plusieurs méthodes existent pour la création des cours :</p>		
<p><b>La majorité</b> des utilisateurs utilisent les commandes <i>Nouveau cours</i> et <i>Dupliquer</i> : cela permet de créer tous les cours et uniquement ceux dont on a besoin, sans autre travail préalable que la saisie des ressources ;</p>	E7P10S1	TPH 0
<p><b>Certains utilisateurs actualisent les cours de l'année précédente</b> : cette méthode implique d'avoir créé sa base à partir de celle de l'année précédente (voir p. 19)(voir p. 28) ; l'inconvénient est qu'elle oblige à un travail de mise à jour qui peut être source d'erreur et/ ou moins facile à appréhender pour quelqu'un qui débute avec EDT ;</p>	E7P10S2	TPH 0
<p><b>D'autres</b> ont découvert les facilités de l'onglet <i>Préentré</i> : une fois l'ensemble des MEF par classes récupérés et ajustés, et les professeurs ajoutés, il n'y a plus qu'à lancer la génération des cours ;</p>	E7P11S1	TPM 1 TDH 1
<p>Il faut affecter les professeurs aux services selon la répartition de service et la constitution des équipes pédagogiques.</p>		
E7P11S1	TPM 1	TDH 1

	<p>Générer automatiquement les cours grâce à l'onglet préparation des cours, services prévisionnels, nombre de cours, durée, fréquence (hebdomadaire ou quinzaine)</p> <p>Alignement des services dans l'onglet préparation des cours, alignement des services (LV2)</p> <p>Ensuite affectation des professeurs aux services</p> <p>Cliquer sur générer les cours tous les niveaux</p>	E7P11S2	TPM	1	TDH	1
	<p>Il faut avoir coché récupération des services lors de l'import depuis STSWEB</p>	E7P11S3	TPM	1	TDH	1
	<p>Enfin, quelques-uns transforment en cours les <b>services récupérés de STSWEB</b> : c'est aussi une méthode sûre pour créer rapidement des séries de services STSWEB cours.</p>	E7P11S4	TPM	1	TDH	1
	<p>Enfin, quelques-uns transforment en cours les <b>services récupérés de STSWEB</b> : c'est aussi une méthode sûre pour créer rapidement des séries de services STSWEB cours.</p>	E7P11S5	TPM	1	TDH	1
	<p>Méthoden° 4 : transformer les services STSWEB</p>	E7P12S1	TPH	O		
E8	<p>8. Préciser les cours</p> <p><i>A cette étape il faut bien comprendre le vocabulaire Index entre groupes et parties de classe</i></p>					
	<p>Préciser le cours complexe</p>	E8P1S1	TPM	1	TDH	1
	<p>Il s'agit de préciser qui voit qui professeurs et élèves et comment s'enchaîne les séances. Typiquement cours de LV2 avec 2 groupes en espagnol et un groupe en allemand</p>					
	<p>Il faut indiquer quels élèves voient quel professeur. Un professeur voit une partie lorsqu'il voit des élèves de chaque classe (typiquement professeur allemand)</p>	E8P1S2	TPM	1	TDH	1
	<p>Dans la liste des cours, on fera une extraction des cours complexes</p>	E8P2S1	TPM	1		
	<p>Vérifier que tous les cours complexes sont précisés</p>					

<p>E9</p> <p>9. Groupes et parties de classe</p> <p>Pour ne pas créer des groupes redondants ou, au contraire, utiliser un même groupe pour des cours dont le public risque de changer, <b>il est préférable de laisser EDT créer les groupes lors de la précision des cours complexes (voir p. 93) ou de la génération des groupes de spécialité (voir p. 73).</b></p>	<p>Ajuster les groupes créés automatiquement</p> <p>Définissez les règles de nommage dans le menu <i>Paramètres</i> &gt; options &gt; <i>Ressources</i>. Attention le nomage par défaut est celui qui sera imprimé ou visible dans Pronote. Il faut penser utilisateur. Par défaut 3DALLP1 n'est pas très compréhensible (3ème D, Allemand, partie 1)</p> <p>E9P1S1</p> <p>TDH 1</p>
<p>Créer des groupes manuellement</p> <p>Créez un <i>groupe d'élèves détachés</i> uniquement si vous avez besoin de superposer leurs cours : les élèves resteront disponibles même si leur classe a cours. Cela permet notamment de gérer les élèves à besoins éducatifs particuliers en dehors de leur classe d'inclusion (voir p. 137).</p> <p>E9P2S1</p> <p>TPM 1</p> <p>TDH 1</p>	<p>Gérer les liens entre les parties de classe</p> <p>L'existence d'un lien entre deux parties de classe indique que ces deux parties ne peuvent pas avoir cours en même temps : elles ont (ou peuvent avoir) des élèves en commun. Typiquement un élève latiniste et hispanisant.</p> <p>E9P3S1</p> <p>TPM 1</p>

	<p>Si vous savez que deux parties de classe n'auront jamais d'élève commun (par exemple parce qu'aucun hispaniste n'est latiniste), ôtez manuellement le lien entre ces deux parties dans l'onglet <i>Emploi du temps</i> &gt; <i>Classes</i> &gt; Liens entre les parties : EDT pourra éventuellement placer les cours correspondants en même temps, de manière à obtenir de meilleurs emplois du temps.</p>	<p>E9P4S2      TPM      1      TDH      1</p>
<p>10. Vérifications préalables au placement</p>	<p><i>Avant de passer au placement, il faut s'assurer qu'il ne manque aucun cours et que les contraintes définies ne sont pas incompatibles avec l'ensemble des cours à placer.</i></p>	<p>Vérifiez les données dans l'onglet <i>Emploi du temps</i> &gt; <i>Professeurs</i> &gt; <i>Liste</i> : le taux d'occupation potentiel (TOP) et le nombre d'heures supplémentaires (HSA) sont de bons indices d'erreurs potentielles.</p>
<p>E10</p>	<p>Vérifier les données saisies</p>	<p>E10P1S1      TPM      1</p> <p>Lancer l'analyseur de contraintes</p> <p>Vérifiez la faisabilité de l'emploi du temps avec l'analyseur de contraintes, à lancer depuis le menu <i>Calcul</i> &gt; <i>Lancer l'analyseur de contraintes</i>. C'est une étape indispensable : elle vous permet de savoir si l'ensemble des cours à placer et les contraintes définies (voir p. 52) ne sont pas incompatibles. Vous devez régler toutes les situations problématiques avant le placement automatique.</p> <p>E10P2S1      TPH      1      TDM      1</p>

		<i>Lorsqu'un problème est détecté, EDT propose une ou plusieurs manière(s) de le résoudre : mettez en œuvre l'une des résolutions proposées, puis relancez la vérification pour savoir si vos modifications suffisent.</i>	E10P2S2	TPM	1	TDH	1
E11	11. Placement manuel des cours	Vous pouvez choisir une place précise pour un cours, mais, pour des emplois du temps optimaux, mieux vaut limiter les placements manuels et laisser EDT placer un maximum de cours.					
		Placer un cours sur la grille	E11P1S1	TMP	1		
		Depuis l'onglet <i>Emploi du temps</i> > <i>Cours</i> > Emploi du temps, sélectionnez le cours non placé dans la liste et cliquez-glissez le cadre vert à la place souhaitée. Double-cliquez à l'intérieur du cadre pour confirmer.					
		Pour éviter que le cours soit déplacé lors du placement automatique, faites un clic droit sur le cours et choisissez <i>Verrouiller à la même place</i> .	E11P1S2	TPM	1		
		Double-cliquez sur le cours à déplacer pour passer en mode diagnostic, cliquez-glissez le cadre vert sur un créneau libre (en blanc) et double-cliquez à l'intérieur pour confirmer le déplacement.	E11P2S1	TPM	1	TDH	1
	Modifier les cours placés						
	Comprendre ce qui empêche le placement d'un cours	Si vous forcez le placement sur une place grise, au moins un autre cours sera dépositionné. Pour savoir quel(s) cours se retrouveront sans place, utilisez la commande <i>Afficher tous les cours gênants</i> depuis la fiche cours (voir p. 115).	E11P1S1	TPM	1	TDH	1

<p>Vous pouvez charger EDT de replacer les cours gênants : double-cliquez sur le cours pour faire apparaître son cadre vert, cliquez-glissez le cadre à l'endroit souhaité (en gris) et, dans le menu Calcul, choisissez Placer et aménager le cours en diagnostic.</p>	<p><i>Lors de l'élaboration des emplois du temps, il est conseillé de laisser EDT placer un maximum de cours, si possible la totalité ; les emplois du temps n'en seront que meilleurs. Lors d'un placement automatique, le logiciel déplace les cours déjà placés : si vous souhaitez fixer la place d'un cours, il faut le verrouiller (voir p. 110). Ne verrouillez que les cours qui doivent impérativement avoir lieu tel jour à telle heure : le verrouillage des cours nuit aux performances du calculateur et donc à la qualité des emplois du temps produits. Avant de lancer un placement automatique, vérifiez que les données saisies sont correctes, complètes et que les contraintes ne créent pas d'incohérence (voir p. 108). Le placement automatique se fait par séries de cours, en plusieurs passes successives.</i></p> <p><b>12. Placement automatique des cours</b></p>	<p>E11P1S2    TPH    0    TDM    1</p> <p>Renseigner vos préférences de placement depuis le menu <i>Calcul &gt; Lancer un placement Placement automatique des cours, onglet préférence de placement</i></p> <p>E12P4S1    TPM    1    TDH    1</p>
<p>E12</p>	<p>Renseigner les préférences de placement</p>	

<p><i>Lors du placement, EDT cherche à laisser de « grandes plages » libres (journées ou demi-journées) et à éviter en revanche les trous entre les cours. Le paramétrage fait en sorte qu'aucun de ces critères ne soit prioritaire et il convient à la majorité des établissements. Si un critère est beaucoup plus important que les autres à vos yeux, vous pouvez modifier le paramétrage depuis le menu Calcul &gt; Lancer un placement automatique, onglet Informations, bouton Personnaliser les critères de calcul et prendre ensuite le temps de faire des simulations. Ne modifiez pas trop de critères en même temps ; vous ne sauriez plus lequel a influé sur les résultats.</i></p>		
<p><b>Dans quel ordre doit-on placer les cours ?</b></p>	<p>Dans la majorité des cas, il faut procéder par série de cours pour arriver à placer tous les cours. On traite les cours les plus difficiles à placer en priorité. les cours complexes et les cours de co-enseignement</p>	<p>E12P6S1    TPM    1    TDM    1</p>
<p><b>Lancer un placement automatique</b></p>	<p>Lancez le placement depuis le menu Calcul &gt; Lancer un placement automatique. Dans la fenêtre qui s'affiche, vérifiez et modifiez au besoin vos préférences de placement (voir ci-avant) et les options. Cliquez sur le bouton Lancer le calcul</p>	<p>E12P7S1    TPM    1    TDM    0</p>

<p><i>Les étapes qui suivent doivent être répétées pour chaque série de cours. Ne passez à la série suivante que lorsque tous les cours de la série sont placés. En version Réseau, à chaque fois qu'un placement est lancé, l'utilisateur passe en mode Usage exclusif et tous les autres utilisateurs sont mis en consultation.</i></p>		<p>Identifiez les cours qui n'ont pas pu être placés par le calculateur : triez la liste des cours en cliquant sur la colonne État. Les cours en échec s'affichent en rouge en haut de la liste.</p> <p>Lancez le résolveur automatique : c'est l'outil vers lequel vous tourner en priorité si vous avez des cours en échec ; il résout la plupart des échecs en essayant d'autres combinaisons que le calculateur ne prend pas le temps d'explorer. Depuis la liste des cours, faites une extraction des cours en échec. Dans le menu Calcul &gt; Résolution, choisissez Lancer le résolveur automatique.</p>	<p>E12P8S1    TPM    1    TDM    0</p> <p>E12P8S2    TPM    1    TDM    0</p>
<p><b>Trouver une place pour les cours en échec</b></p>			
<p><b>13. Finaliser les emplois du temps</b></p>	<p>Une fois tous les cours placés, il reste quelques manipulations à faire pour obtenir les emplois du temps finaux.</p> <p>Optimiser les emplois du temps</p>		<p>E13</p>



<p><i>Si vous avez affecté des groupes de salles aux cours, il faut maintenant répartir les salles du groupe dans les cours pour lesquels vous avez réservé ce groupe. En amont, vérifiez bien que toutes les salles sont liées aux groupes de salles (voir p.50), que les groupes sont affectés aux cours, et que les emplois du temps sont terminés avec tous les cours placés sur les grilles.</i></p>	<p>Lancez la répartition automatique des salles : depuis l'onglet <i>Emploi du temps &gt; Salles &gt; Gestion du groupe de salles</i>, cliquez sur le bouton <i>Répartir les cours dans les salles</i>. EDT prend en compte : l'ordre des salles dans le groupe, la limitation des déplacements des professeurs ou bien des classes, en essayant d'attribuer toujours la même salle aux uns ou aux autres selon l'option sélectionnée, la salle préférentielle des professeurs et des classes (colonne Salle pref. dans la liste des professeurs et des classes).</p>	<p>E13P2S1    TPM    1    TDM    1</p>
<p><i>En sélectionnant <b> limiter les déplacements entre cours non consécutifs</b>, les ressources sont laissées le plus souvent possible dans la même salle, sans qu'il y ait besoin de leur associer une salle préférentielle</i></p> <p><b>Compléter les informations sur les cours</b></p> <p><i>Si les cours de co-enseignement ne sont pas déclarés comme tels, il sera impossible de faire l'appel ou de remplir le cahier de textes dans PRONOTE. Si une séance d'un cours complexe a lieu en co-enseignement, vous le signalez dans la fenêtre de précision. Pour un cours simple en co-enseignement (deux professeurs ou plus font cours à des élèves dans une même salle, sans autre cours simultané), vous indiquez qu'il s'agit d'un cours en co-enseignement depuis la liste des cours : sélectionnez les cours concernés, faites un clic droit et choisissez Modifier &gt; Mettre en co-enseignement. Ils s'affichent alors avec l'icône</i></p>	<p>Optimisez la répartition : cliquez sur le bouton <i>Optimiser la répartition des salles</i> et, dans la fenêtre qui s'affiche, choisissez vos critères d'optimisation.</p>	<p>E13P2S2    TPM    1    TDH    1</p>

	<p align="center">Etiquetter les cours de co-enseignement : E13P3S1 TPM 1 TDH 1</p> <p><i>Affecter un libellé aux cours : Vous pouvez afficher les libellés de votre choix sur les emplois du temps : pratique, par exemple, pour distinguer les enseignements de spécialité ou bien les cours assurés à distance. pour distinguer les enseignements de spécialité ou bien les cours</i></p>
	<p align="center">Affecter un libellé de cours E13P4S2 TPM 1</p>
<p><b>E14</b></p> <p><b>14. Prévoir les permanences et l'appel au CDI</b></p> <p><i>La création de cours avec un statut « Permanence » simplifie la gestion des appels en permanence depuis PRONOTE et permet d'éviter des emplois du temps avec la mention Permanence sur les créneaux concernés.</i></p> <p><i>Les cours de permanence annuels avec les élèves permettent de retrouver sur les feuilles d'appel de PRONOTE les élèves qui sont toujours en permanence sur un créneau horaire donné, sans avoir à les ajouter manuellement à chaque fois. Il est toujours possible d'ajouter ponctuellement des élèves supplémentaires à ces cours de permanence.</i></p> <p><i>Les cours de permanence annuels avec les élèves doivent être créés dans l'onglet Emploi du temps &gt; Cours &gt; Gestion des permanences, après que tous les cours ont été placés. Pour ne pas avoir trop d'élèves en même temps en permanence, vous pouvez au préalable optimiser la répartition des élèves en permanence (voir p. 124).</i></p>	<p align="center">Cours de permanence annuels avec les élèves E14P1 TPM 1 TDH 1</p>

<p><i>Il est possible de créer des cours de permanence vides, dans lesquels vous rajouterez les élèves au fur et à mesure. Cela est notamment pertinent pour :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• permettre l'appel en permanence sur des créneaux qui ne comportent pas de cours de permanence annuels avec élèves (par exemple pour accueillir en première heure les élèves dont le cours a été annulé au dernier moment) ;</i></li> <li><i>• répartir en permanence les élèves de manière variable selon les semaines ;</i></li> <li><i>• faire l'appel de manière inversée, au CDI par exemple : plutôt que de cocher les absents, vous ajouterez les élèves présents.</i></li> </ul>	Cours de permanence / de CDI « vides »	E14P2	TPM	1	TDH	1
<p><b>15. Répartir les élèves dans les groupes</b></p> <p><b>E15</b></p>	<p><i>Ce chapitre traite des groupes d'élèves standards et à effectif variable. Pour les groupes de spécialité, reportez-vous au chapitre dédié (voir p. 77). Vérifiez les options récupérées de SIECLE dans la liste des élèves. Elles doivent être renseignées et correspondre à la matière des cours ou des séances pour les cours complexes (le libellé doit être identique).</i></p> <p><b>Affectation automatique en fonction des options</b></p> <p>Dans l'onglet <i>Emploi du temps</i> &gt; <i>Groupes</i>  &gt; Liste, sélectionnez les groupes à remplir, faites un clic droit et choisissez Affecter automatiquement les élèves. Les élèves sont alors mis dans les groupes en fonction de leurs options.</p>	E15P1S1	TPM	1		1

<p>Affectation manuelle</p> <p>Dans l'onglet <i>Emploi du temps</i> &gt; <i>Groupes</i> &gt; <i>Élèves</i>, cliquez sur la flèche qui précède le nom du groupe pour faire apparaître ses parties. Sélectionnez l'une des parties et cliquez sur <i>Ajouter un élève</i>. Répétez l'opération pour l'autre partie du groupe. Dans la fenêtre de sélection, cochez alors <i>Afficher les élèves appartenant aux parties de la même partition pour réduire la liste</i>.</p>	<p>E15P1S2    TPH    0    TDH    1</p>
<p><b>16. Prérentree</b></p> <p><i>Dans l'onglet Prérentree, vous pouvez estimer les besoins prévisionnels pour l'année suivante et anticiper la création des cours : en fin d'année, vous n'avez plus qu'à générer les cours à partir du travail réalisé en cours d'année. Le travail se répartit sur l'année scolaire : · décembre - janvier : estimation des besoins prévisionnels pour l'année suivante en fonction des MEF, · février - mars : ajustement du TRMD après réception de la Dotation Horaire Globale, · juillet : répartition des élèves, affectation des professeurs aux services et génération des cours à partir des besoins déjà définis.</i></p>	<p>E16P1    TPM    1</p>
<p>Travailler sur une copie de la base</p>	<p>La modification des données dans l'onglet <i>Prérentree</i> a des répercussions sur les données de l'onglet <i>Emploi du temps</i> (et inversement) : il est indispensable de travailler sur une copie de la base en cours. Cette copie pourra devenir la base de l'année suivante.</p>
<p>Vérifier les matières, les professeurs et les MEF</p>	<p>E16P2    TPM    1    TDH    1</p>
<p>Calculer les besoins prévisionnels à partir des MEF</p>	<p>E16P3    TPM    1    TDH    1</p>
<p>Calculer le TRM à partir des classes prévisionnelles</p>	<p>E16P4    TPM    1    TDH    1</p>

<p>Répartir les élèves dans les classes prévisionnelles</p>	<p>Indiquez les éventuels élèves à regrouper / séparer dans l'onglet <i>Préentrée</i> &gt; <i>Répartition des élèves</i> &gt; Groupes d'élèves à regrouper / répartir. (Remarque : pour regrouper ou séparer des élèves sans créer de groupe, sélectionnez-les dans l'onglet <i>Préentrée</i> &gt; <i>Répartition des élèves</i> &gt;</p>	<p>E16P5</p>	<p>TPM</p>	<p>1</p>	<p>TDH</p>	<p>1</p>
<p>Générer automatiquement les cours</p>	<p>Pour générer les cours à partir des MEF, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF. Il est également recommandé d'avoir affecté les professeurs aux services (voir p. 87), même si vous pourrez toujours le faire ensuite depuis l'onglet <i>Emploi du temps</i>.</p>	<p>E16P6</p>	<p>TPM</p>	<p>1</p>	<p>TDH</p>	<p>1</p>

## Questionnaire Perdir et EDT

Le titre de ce second questionnaire est : la pratique instrumentée du chef d'établissement pour concevoir l'emploi du temps de l'EPLE. Le questionnaire en ligne est visible [ici](#).

# La pratique professionnelle instrumentée du chef d'établissement pour concevoir l'emploi du temps de l'EPLÉ.



Mesdames les cheffes d'établissement et Messieurs les chefs d'établissement,

Mesdames les adjointes au chef d'établissement et Messieurs les adjoints au chef d'établissement,

Vous êtes invité à participer à l'enquête "la pratique professionnelle instrumentée du chef d'établissement pour concevoir l'emploi du temps de l'EPLÉ " élaborée dans le cadre d'un travail de recherche doctorale en sciences de l'éducation et de la formation suivi par le Laboratoire Bonheurs (EA 7517) de CY Cergy Paris Université. Notre travail de thèse s'intéresse à la pratique métier du chef d'établissement lorsqu'il utilise un logiciel pour organiser le temps scolaire de l'établissement.

**Aussi, seuls les personnels de direction qui manipulent le logiciel d'emploi du temps d'Index-Education® peuvent répondre à notre enquête. Nous nous excusons auprès des utilisateurs des autres solutions.**

Le questionnaire comprend deux parties :

- la première partie pour faire connaissance seront nos variables explicatives ;
- et la seconde partie s'intéresse à votre pratique du logiciel.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, mais des pratiques dans des contextes différents. Nous avons estimé le temps de réponse à 12 minutes car nous savons que votre temps est précieux.

Le traitement de l'enquête sera réalisé de manière anonyme. Si vous ne voulez pas recevoir les résultats de l'enquête, ni participer à des recherches sur le sujet, vous pouvez ne pas inscrire votre adresse de courrier électronique dans la case correspondante.

D'avance un grand merci pour le temps pris pour répondre à cette enquête,

-----  
Nathalie Glais

Doctorante Sciences de l'éducation et de la formation

*Ph D student in Educational Sciences*

Laboratoire BONHEURS (EA 7517)

(Bien-être Organisation Numérique Habitabilité Education Universalité Relations Savoirs)

CY Cergy Paris Université

[Expression libre de votre consentement et pratique du logiciel EDT® d'Index-Education®.](#)

### **Votre consentement à participer à ce programme de recherche**

- Je comprends que ma participation implique de répondre à une enquête en ligne (elle est déclarée auprès du DPD de CY Université pour le respect du RGPD)
- En acceptant de valider l'enquête, je donne mon consentement à participer à cette enquête et au travail de recherche qui en découle
- J'accepte de communiquer mon adresse courriel pour recevoir les scores anonymes de l'enquête

*Veillez cocher les cases pour exprimer votre consentement*

### **Dites-nous si vous réalisez entièrement l'emploi du temps ? (Depuis la création de la base jusqu'à l'édition pour la pré-rentree)**

- Oui
- Non
- Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à notre travail mais le questionnaire s'adresse aux personnes qui conçoivent l'emploi du temps dans son intégralité.

*Veillez cocher la case correspondante.*

## Quel logiciel d'emploi du temps utilisez-vous ?

- EDT® de la société Index Education®
- UnDeuxTemps® de la société Axess®
- Autre solution
- Notre questionnaire est basée sur la méthodologie du logiciel EDT®. Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez porté à notre étude.

*Veillez cocher la case correspondante*

[Faisons un peu connaissance si vous le voulez bien.](#)

## Pour l'année 2021-2022, quelle était votre fonction quand vous avez réalisé l'emploi du temps de l'année scolaire 2022-2023 ?

Adjoint(e) au chef d'établissement en Collège

Adjoint(e) au chef d'établissement en Lycée GT

Adjoint(e) au chef d'établissement en LPO

Adjoint(e) au chef d'établissement en LP

Chef(fe) d'établissement en Collège

Chef(fe) d'établissement en Lycée GT

Chef(fe) d'établissement en LPO

Chef(fe) d'établissement en LP

*Cliquez sur le pavé qui vous correspondait en 2021-2022*

**Pourriez-vous nous indiquer votre corps d'origine avant de réussir le concours des personnels de direction ? (nous reprenons ici en grande partie la classification du rapport de jury du concours de recrutement des personnels de direction session 2021, page 42)**

Professeur des écoles

Directeur adjoint SEGPA ou établissement spécialisé

Enseignement supérieur

Professeur agrégé

Professeur certifié

Professeur d'éducation physique et sportive

Professeur de lycée professionnel

Directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques

Conseiller principal d'éducation

Psychologue de l'éducation nationale

Autres corps de catégorie A

*Cliquez sur le pavé qui vous correspond*

**Pouvez-vous nous préciser si vous êtes une femme ou un homme ?**

- Je suis une femme
- Je suis un homme

**Pourriez-vous nous indiquer votre âge ?**

**Quelle est votre ancienneté dans le corps des Personnels de direction ?**

*Veillez indiquer un chiffre en années complètes*

**Pourriez-vous nous indiquer votre ancienneté sur le poste ?**

**Si vous arrivez cette année, indiquez nous le nombre d'années sur le poste précédent au moment de la réalisation des emplois du temps (été 2022).**

**Pourriez-vous nous indiquer la catégorie financière de votre établissement ?**

*Choisissez la catégorie dans le menu déroulant*

**Concernant votre expérience du logiciel EDT® pour construire les emplois du temps (hors gestion hebdomadaire), depuis combien d'années faites-vous l'emploi du temps avec cet outil ?**

*Veillez indiquer le nombre d'années.*

**Dans votre utilisation du logiciel EDT pour la construction des emplois du temps vous diriez que votre maîtrise du logiciel est :**

· Débutant      · Moyenne      · Bonne      · Confirmé      · Expert

*Veillez cliquer sur l'icône qui vous correspond le plus.*

**Pourriez-vous nous indiquer le temps, sur une échelle, que vous consacrez à la réalisation des emplois du temps ?**

- Jusqu'à 10 jours (2 semaines)
- De 10 à 20 jours
- Plus de 20 jours

*Veillez cocher la case de durée applicable à votre situation*

**De part votre expérience et du temps que vous y consacrez, vous diriez que pour vous aujourd'hui réaliser les emplois du temps c'est :**

Complexe

Assez facile

Facile

*Choisissez le pavé qui vous correspond*

Les questions suivantes reprennent l'ordre de conception de l'emploi du temps tel qu'il est préconisé par le manuel de l'éditeur.

Vous pouvez dans votre pratique ne pas suivre exactement cet ordre. Cela n'a pas d'incidence sur le questionnaire, en effet nous nous intéressons aux tâches exécutées.

Il n'y a ni bonne ni mauvaise réponse, juste une pratique métier que nous souhaitons observer.

**Etape 1 : Créer la base de données**

**Merci d'indiquer la méthode que vous avez utilisée en fin d'année scolaire 2021-2022 pour créer votre base pour l'année N+1.**

- Méthode 1 : à partir de STSWeb
- Méthode 2 : à partir d'une ancienne base

*Veillez cocher la case correspondante*

## Etape 2 : Compléter la base de données

- Par saisie manuelle
- Par une mise à jour depuis STSWeb
  
- En récupérant certaines données de l'an passé

*Veillez cocher la case correspondante.*

## Etape 3 : Paramétrer la grille

- Modifier le pas horaire et l'amplitude des journées (pas de cours après 17h30 par exemple)
- Définir les horaires
- Paramétrer la demi-pension
  
- Saisir les vacances, jours fériés et les semaines A et B, l'en-tête de l'EPLÉ

*Cochez toutes les tâches que vous avez exécutées à cette étape (vous avez pu les effectuer à l'étape 1).*

## Etape 4 : Créer les groupes de salles (étape optionnelle)

- Mettre en place les groupes de salles (salles banalisées, ateliers, labos de langues...)
- Réserver une salle pour chaque cours. Lors de la création des cours, le logiciel affectera le groupe salle à la place de la salle. L'affectation salle par salle sera lancée à l'étape 13.
- Je ne crée pas de groupes de salles

*Cochez toutes les actions que vous réalisez à cette étape.*

**Etape 5 : Définir les contraintes (matières, souhaits enseignants, horaires...)**

- Pas deux cours de la même matière la même journée ou demi-journée ou limiter le nombre d'heures par jour de la même discipline. (contraintes matières)
- Forcer l'espacement entre deux cours ou imposer une matière le matin. (contraintes matières)
- Imposer que les cours en groupe aient lieu après ceux de la classe entière. (contraintes matières)
- Définir des contraintes horaires et ou saisir des indisponibilités. (souhaits des enseignants)
- Saisir les indisponibilités (enseignants en service partagé) ou les contraintes horaires (commencer à 9h). (souhaits des enseignants)
  
- Délimiter les journées de travail des classes : par exemple, nombre d'heures max par journée. (temps classes)
- Préserver une pause déjeuner pour s'assurer de la pause déjeuner et réguler le flux à la demi-pension. (gestion demi-pension)
- Saisir les contraintes liées aux salles (Indisponibilités ou marge pour les cours si déplacement long)

*Cochez toutes les tâches que vous exécutez pour définir les contraintes liées aux matières et/ou aux souhaits des enseignants.*

**Etape 6 : Récupérer les élèves dans la base**

- Récupérer les élèves depuis SIECLE
- Mettre les élèves dans les classes uniquement si vous ne faites pas d'import depuis STSWEB
- Compléter la fiche identité ou modifier des informations non contenues dans SIECLE (AVS, AESH...)

*Veillez choisir les tâches que vous effectuez.*

## Etape 7 : Créer les cours non placés

Méthode 1 : créer de nouveaux cours

Méthode 2 : actualiser les cours de l'an passé

Méthode 3 : en utilisant dès le départ l'onglet pré-rentrée

Méthode 4 : transformer les services STSWEB

*Cliquez sur le pavé qui correspond à la méthode que vous utilisez habituellement pour concevoir les emplois du temps.*

## Etape 8 : Préciser les cours complexes

- Il s'agit de préciser qui voit qui (professeurs et élèves) et comment s'enchaîne les séances. Typiquement cours de LV2 avec 2 groupes en espagnol et un groupe en allemand
- Il faut indiquer quels élèves voient quel professeur. Un professeur voit une partie lorsqu'il voit des élèves de chaque classe (typiquement professeur allemand)

*Veillez cocher les modalités que vous utilisez.*

## Etape 9 : Groupes et parties de classe

- Vous ajustez les groupes créés automatiquement en définissant les règles de nommage. (Par défaut 3DALLP1 n'est pas très compréhensible et vous le transformez en 3ème D, Allemand, partie 1)
- Vous créez des groupes manuellement : par exemple pour les élèves à besoins éducatifs particuliers
- Vous gérez les liens entre les parties de classe : l'existence d'un lien entre deux parties de classe indique que ces deux parties ne peuvent pas avoir cours en même temps : elles ont (ou peuvent avoir) des élèves en commun. Typiquement un élève latiniste et hispanisant.
- Vous gérez les liens entre les parties de classe : si vous savez que deux parties de classe n'auront jamais d'élèves en commun (par exemple aucun élève hispanisant n'est latiniste), vous ôtez manuellement le lien

*Veillez indiquer les tâches que vous accomplissez.*

### Etape 10 : Vérifications préalables au placement

- Vous lancez l'analyseur de contraintes pour vérifier la faisabilité de l'emploi du temps. Ensuite, Vous réglez toutes les situations problématiques avant le lancement du placement automatique.
- Lorsqu'un problème est détecté, EDT propose une ou plusieurs manière(s) de le résoudre : vous mettez en œuvre l'une des résolutions proposées par le logiciel, puis vous relancez la vérification pour savoir si vos modifications suffisent.
- Je n'utilise pas l'analyseur de contraintes

*Veillez choisir les tâche que vous effectuez à cette étape.*

### Etape 11 : Placement manuel d'un ou plusieurs cours (EPS par exemple)

- Vous placez un ou plusieurs cours sur la grille et vous le(s) verrouillez
- Vous passez en mode diagnostic (glisser le cadre vert sur un créneau libre) pour modifier les cours placés
- Vous affichez les cours gênants pour comprendre ce qui empêche le placement d'un cours
- Vous chargez EDT de replacer les cours gênants : en faisant un double-cliquez sur le cours pour faire apparaître son cadre vert, cliquez-glissez le cadre à l'endroit souhaité (en gris) et, dans le menu Calcul, choisissez Placer et aménager le cours en diagnostic.

*Veillez indiquer les tâches que vous exécutez pour cette étape.*

### Etape 12 : Placement automatique des cours

- Vous renseignez les préférences de placement depuis le menu Calcul > Lancer un placement automatique des cours, onglet préférence de placement
- Vous placez les cours par série de cours pour arriver à placer tous les cours. Vous traitez les cours les plus difficiles à placer en priorité (cours complexes et les cours de co-enseignement)
- Vous lancez un placement automatique depuis le menu Calcul > Lancer un placement automatique. Dans la fenêtre qui s'affiche, vous vérifiez et modifiez au besoin vos préférences de placement
- Pour trouver une place pour les cours en échec, vous identifiez les cours qui n'ont pas pu être placés par le calculateur et vous exécutez un placement manuel.
- Pour les cours en échecs, vous lancez le résolveur automatique : c'est l'outil vers lequel vous vous tournez en priorité si vous avez des cours en échec.

*Veillez indiquer les méthodes que vous utilisez pour cette étape.*

### Etape 13 : Finaliser les emplois du temps

- Vous optimisez les emplois du temps des professeurs et/ou des élèves en laissant ma machine travailler
- Vous optimisez les permanences
- Si vous avez affecté des groupes de salles (étape 4), vous lancez la répartition automatique des salles dans les cours
- Vous optimisez la répartition des salles en choisissant vos critères d'optimisation
- Je n'utilise pas la fonction optimiser

*Veillez indiquer vos préférences d'optimisation de l'emploi du temps*

### Etape 14 : Prévoir les permanences et l'appel au CDI (fonctionnalités Pronote®)

- Vous créez les cours de permanence annuels avec les élèves pour faciliter l'appel (dans Pronote®) en permanence
- Vous créez les cours de permanence / de CDI « vides » pour faire l'appel dans Pronote® depuis le CDI
- Je n'utilise pas cette fonctionnalité

*Veillez indiquer les tâches que vous effectuez pour cette étape.*

### Etape 15 : Répartir les élèves dans les groupes

- Vous procédez à une affectation automatique des élèves dans les groupes en fonction de leurs options
- Vous procédez à une affectation manuelle des élèves dans les groupes

*Veillez indiquer votre méthode pour cette étape*

## Préparation des données avant traitement

Après avoir réalisé une exportation des données au format Excel® depuis la plateforme Sphinx, nous décidons de "nettoyer" les données avant de les importer dans la solution open source R Studio. Pour nettoyer notre tableau, nous utilisons une codification des intitulés de colonnes et des réponses. Les lignes sont les individus et les colonnes des variables. Notre tableau comporte 913 lignes (individus) et 42 colonnes (variables). Tableau pivot codification (Excel®) pour les questions.

TABLEAU E.1: Tableau pivot codification des questions

N°Q	N°Obs	Code observations
1	1. Votre consentement à participer à ce programme de recherche	consentement
2	2. Indiquez-nous ici votre adresse courriel pour que nous puissions par la suite vous communiquer les scores de l'enquête	courriel
3	3. Dites-nous si vous réalisez entièrement l'emploi du temps? (Depuis la création de la base jusqu'à l'édition pour la pré-rentree)	realisation totale EDT
4	4. Quel logiciel d'emploi du temps utilisez-vous?	logiciel EDT
5	5. Pour l'année 2021-2022, quelle était votre fonction quand vous avez réalisé l'emploi du temps de l'année scolaire 2022-2023?	fonction été 2022
6	6. Pourriez-vous nous indiquer votre corps d'origine avant de réussir le concours des personnels de direction? (nous reprenons ici en grande partie la classification du rapport de jury du concours de recrutement des personnels de direction session 2021, page 42)	corps origine
7	7. Pouvez-vous nous préciser si vous êtes une femme ou un homme?	sexe
8	8. Pourriez-vous nous indiquer votre âge?	age

Continued on next page

TABLEAU E.1: Tableau pivot codification des questions (Continued)

N°Q	N°Obs	Code observations	
9	9. Quelle est votre ancienneté dans le corps des Personnels de direction ?	ancienneté Perdir	corps
10	10. Pourriez-vous nous indiquer votre ancienneté sur le poste?_Si vous arrivez cette année, indiquez nous le nombre d'années sur le poste précédent au moment de la réalisation des emplois du temps (été 2022).	ancienneté poste	
11	11. Pourriez-vous nous indiquer la catégorie financière de votre établissement ?	cat fi EPLE	
12	12. Concernant votre expérience du logiciel EDT® pour construire les emplois du temps (hors gestion hebdomadaire), depuis combien d'années faites vous l'emploi du temps avec cet outil ?	expérience années	EDT
13	13. Dans votre utilisation du logiciel EDT pour la construction des emplois du temps vous diriez que votre maîtrise du logiciel est :	votre maitrise logiciel	
14	14. Pourriez-vous nous indiquer le temps, sur une échelle, que vous consacrez à la réalisation des emplois du temps ?	temps EDT	réalisation
15	15. De part votre expérience et du temps que vous y consacrez, vous diriez que pour vous aujourd'hui réaliser les emplois du temps c'est :	degre aisance	
16	16. _Etape 1 : Créer la base de données_Merci d'indiquer la méthode que vous avez utilisez en fin d'année scolaire2021-2022 pour créer votre base pour l'année N+1.	créer basedonnées	
17	17. Etape 2 : Compléter la base de données	compléter basedonnées	
18	18. Etape 3 : Paramétrer la grille	paramétrer grille	

Continued on next page

TABLEAU E.1: Tableau pivot codification des questions (Continued)

N°Q	N°Obs	Code observations
19	19. Etape 4 : Créer les groupes de salles (étape optionnelle)	créer groupes salles
20	20. Etape 5 : Définir les contraintes (matières, souhaits enseignants, horaires...)	définir contraintes
21	21. Etape 6 : Récupérer les élèves dans la base	récupérer élèves base
22	22. Etape 7 : Créer les cours non placés	créer cours non placés
23	23. Etape 16 (du manuel) : Onglet pré-rentree, (visible uniquement si vous avez répondu méthode 3 à la question précédente).	etape16 manuel Onglet prérentree
24	24. Etape 8 : Préciser les cours complexes	préciser cours complexes
25	25. Etape 9 : Groupes et parties de classe	groupes parties classe
26	26. Etape 10 : Vérifications préalables au placement	vérifications préalables placement
27	27. Etape 11 : Placement manuel d'un ou plusieurs cours (EPS par exemple)	placement manuel
28	28. Etape 12 : Placement automatique des cours	placement automatique
29	29. Etape 13 : Finaliser les emplois du temps	finalise les EDT
30	30. Etape 14 : Prévoir les permanences et l'appel au CDI (fonctionnalités Pronote®)	prévoir perms CDI
31	31. Etape 15 : Répartir les élèves dans les groupes	répartir élèves groupes
32	32. Clé	clé
33	33. Date de saisie	date saisie
34	34. Date de dernière modification	date modification
35	35. Date de dernier enregistrement	date enregistrement
36	36. Temps de saisie	temps saisie
37	37. Langue	langue
38	38. Progression	progression

Continued on next page

TABLEAU E.1: Tableau pivot codification des questions (Continued)

N°Q	N°Obs	Code observations
39	39. Dernière question saisie	dernière saisie
40	40. Origine	origine
41	41. Appareil utilisé pour la saisie	appareil

### Tableau pivot pour la codification des réponses

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
1	<b>Consentement</b>	Je comprends que ma participation implique de répondre à une enquête en ligne (elle est déclarée auprès du DPD de CY Université pour le respect du RGPD). En acceptant de valider l'enquête, je donne mon consentement à participer à cette enquête et au travail de recherche qui en découle. J'accepte de communiquer mon adresse courriel pour recevoir les scores anonymes de l'enquête	Oui Non
2	<b>courriel</b>	inscrire son adresse mail	
3	<b>realisation EDT totale</b>	cocher la case	Oui Non et si non renvoi à la fin du Q
4	<b>logiciel EDT</b>	EDT® société Index Education® UnDeuxTemps® société Axess®	EDT Un Deux Temps

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Autre solution	Autre
<b>5</b>	<b>fonction été 2022</b>		
		Adjoint(e) au chef d'établissement en Collège	a
		Adjoint(e) au chef d'établissement en Lycée GT	b
		Adjoint(e) au chef d'établissement en LPO	c
		Adjoint(e) au chef d'établissement en LP	d
		Chef(fe) d'établissement en Collège	e
		Chef(fe) d'établissement en Lycée GT	f
		Chef(fe) d'établissement en LPO	g
		Chef(fe) d'établissement en LP	h
<b>6</b>	<b>corps origine</b>		
		Professeur des écoles	PE
		Directeur adjoint SEGPA ou établissement spécialisé	dsegpa
		Enseignement supérieur	ens sup
		Professeur agrégé	Agrege
		Professeur Certifié	Certifie
		Professeur d'éducation physique et sportive	EPS
		Professeur de lycée professionnel	PLP
		Directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques	DDFPT

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Conseiller principal d'éducation	CPE
		Psychologue de l'éducation nationale	PsyEN
		Autre corps de catégorie A	Autre A
7	<b>sexe</b>		
		Je suis une femme	F
		Je suis un homme	M
8	<b>age</b>	saisir un chiffre	
9	<b>ancienneté corps Perdir</b>	saisir un chiffre	
10	<b>ancienneté poste</b>	saisir un chiffre	
11	<b>cat fi EPLE</b>		
		Première catégorie	Premiere
		Deuxième catégorie	Deuxieme
		Troisième catégorie	Troisieme
		Quatrième catégorie	Quatrieme
		Cinquième catégorie	Cinquieme
12	<b>expérience EDT années</b>	saisir un chiffre	
13	<b>vosre maitrise logiciel</b>		
		Débutant	Debutant
		Moyenne	Moyenne
		Bonne	Bonne
		Confirmé	Confirme
		Expert	Expert
14	<b>temps réalisation EDT</b>		
		Jusqu'à 10 jours (2 semaines)	10 jours max

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		De 10 à 20 jours	10à20 jours
		Plus de 20 jours	Plus 20jours
15	<b>degre aisance</b>		
		Complexe	Complexe
		Assez facile	Assez facile
		Facile	Facile
16	<b>etape1</b> basedonnées	Créer	
		Méthode 1 : à partir de STSWeb	M1
		Méthode 2 : à partir d'une ancienne base	M2
17	<b>etape2</b> basedonnées	compléter	
		Par saisie manuelle	saisie manuelle
		Par une mise à jour depuis STSWeb	maj STSWeb
		En récupérant certaines données de l'an passé	base andernier
18	<b>etape3</b> grille	Paramétrer	
		Modifier le pas horaire et l'amplitude des journées (pas de cours après 17h30 par exemple)	a
		Définir les horaires	b
		Paramétrer la demi-pension	c

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Saisir les vacances, jours fériés et les semaines A et B, l'en-tête de l'EPLÉ	d
19	<b>etape4</b> Créer groupes salles	Mettre en place les groupes de salles (salles banalisées, ateliers, labos de langues...)	a
		Réserver une salle pour chaque cours. Lors de la création des cours, le logiciel affectera le groupe salle à la place de la salle. L'affectation salle par salle sera lancée à l'étape 13.	b
		Je ne crée pas de groupes de salles	c
20	<b>etape5</b> définir contraintes	Pas deux cours de la même matière la même journée ou demi-journée ou limiter le nombre d'heures par jour de la même discipline. (contraintes matières)	a
		Forcer l'espacement entre deux cours ou imposer une matière le matin. (contraintes matières)	b
		Imposer que les cours en groupe aient lieu après ceux de la classe entière. (contraintes matières)	c
		Définir des contraintes horaires et ou saisir des indisponibilités. (souhaits des enseignants)	d

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Saisir les indisponibilités (enseignants en service partagé) ou les contraintes horaires (commencer à 9h). (souhaits enseignants)	e
		Délimiter les journées de travail des classes : par exemple , nombre d'heures max par journée (temps classes)	f
		Préserver une pause déjeuner pour s'assurer de la pause déjeuner et réguler le flux à la demi-pension. (gestion demi-pension)	g
		Saisir les contraintes liées aux salles (indisponibilités ou marge pour les cours si déplacement long)	h
21	<b>etape6</b> Récupérer élèves base	Récupérer les élèves depuis SIECLE	a
		Mettre les élèves dans les classes uniquement si vous ne faites pas d'import depuis STSWEB	b
		Compléter la fiche identité ou modifier des informations non contenues dans SIECLE (AVS, AESH...)	c
22	<b>etape7</b> Créer cours non placés	Méthode 1 : créer de nouveaux cours	M1
		Méthode 2 : actualiser les cours de l'an passé	M2

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Méthode 3 : en utilisant dès le départ l'onglet pré-rentree	M3
		Méthode 4 : transformer les services STSWEB	M4
23	<b>etape16 manuel</b> on-glet prérentree		
		Vérifier les matières, les professeurs et les MEF	a
		Calculer les besoins prévisionnels à partir des MEF	b
		Calculer le TRM à partir des classes prévisionnelles	c
		Répartition des élèves >Groupes d'élèves à regrouper / répartir. (Remarque : pour regrouper ou séparer des élèves sans créer de groupe, sélectionnez-les dans l'onglet Prérentree >Répartition des élèves	d
		Générer automatiquement les cours Pour générer les cours à partir des MEF, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF. Il est également recommandé d'avoir affecté les professeurs aux services même si vous pourrez toujours le faire ensuite depuis l'onglet Emploi du temps. Pour utiliser cette méthode, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF dans l'onglet prérentree.	e

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Pour utiliser cette méthode, il faut avoir saisi les classes prévisionnelles et vérifié les MEF dans l'onglet prérentrée	f
		Il faut affecter les professeurs aux services selon la répartition de service et la constitution des équipes pédagogiques.	g
		Générer automatiquement les cours grâce à l'onglet préparation des cours, services prévisionnels, nombre de cours, durée, fréquence (hebdomadaire ou quinzaine)	h
		Alignement des services dans l'onglet préparation des cours, alignement des services (LV2)	i
		Ensuite affectation des professeurs aux services	j
		Cliquer sur générer les cours tous les niveaux	k
24	<b>etape8</b> Préciser cours complexes	Il s'agit de préciser qui voit qui (professeurs et élèves) et comment s'enchaîne les séances. Typiquement cours de LV2 avec 2 groupes en espagnol et un groupe en allemand	a

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Il faut indiquer quels élèves voient quel professeur. Un professeur voit une partie lorsqu'il voit des élèves de chaque classe (typiquement professeur allemand)	b
25	<b>etape9</b> Groupes parties classe		
		Vous ajustez les groupes créés automatiquement en définissant les règles de nommage. (Par défaut 3DALLP1 n'est pas très compréhensible et vous le transformez en 3ème D, Allemand partie 1	a
		Vous créez des groupes manuellement : par exemple pour les élèves à besoins éducatifs particuliers	b
		Vous gérez les liens entre les parties de classe : l'existence d'un lien entre deux parties de classe indique que ces deux parties ne peuvent pas avoir cours en même temps : elles ont (ou peuvent avoir) des élèves en commun. Typiquement un élève latiniste et hispanisant	c
		Vous gérez les liens entre les parties de classe : si vous savez que deux parties de classe n'auront jamais d'élèves en commun (par exemple aucun élève hispanisant n'est latiniste), vous ôtez manuellement le lien.	d

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
26	<b>etape10</b> Vérifications préalables placement	Vous lancez l'analyseur de contraintes pour vérifier la faisabilité de l'emploi du temps. Ensuite, Vous réglez toutes les situations problématiques avant le lancement du placement automatique.	a
		Lorsqu'un problème est détecté, EDT propose une ou plusieurs manière(s) de le résoudre : vous mettez en œuvre l'une des résolutions proposées par le logiciel, puis vous relancez la vérification pour savoir si vos modifications suffisent.	b
		Je n'utilise pas l'analyseur de contraintes	d
27	<b>etape11</b> Placement manuel	Vous placez un ou plusieurs cours sur la grille et vous les verrouillez	a
		Vous passez en mode diagnostic pour modifier les cours placés	b
		Vous affichez les cours gênants pour comprendre ce qui empêche le placement d'un cours	c
		Vous chargez EDT de replacer les cours gênants, dans le menu Calcul, choisissez Placer et aménager le cours en diagnostic.	d

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
28	<b>etape12</b> Placement automatique	Vous renseignez les préférences de placement depuis le menu Calcul >Lancer un placement automatique des cours, onglet préférence de placement	a
		Vous placez les cours par série de cours pour arriver à placer tous les cours. Vous traitez les cours les plus difficiles à placer en priorité (cours complexes et les cours de coenseignement)	b
		Vous lancez un placement automatique depuis le menu Calcul >Lancer un placement automatique. Dans la fenêtre qui s'affiche, vous vérifiez et modifiez au besoin vos préférences de placement	c
		Pour trouver une place pour les cours en échec, vous identifiez les cours qui n'ont pas pu être placés par le calculateur et vous exécutez un placement manuel.	d
		Pour les cours en échecs, vous lancez le résolveur automatique : c'est l'outil vers lequel vous vous tournez en priorité si vous avez des cours en échec.	e
29	<b>etape13</b> lesEDT	Finalise	

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Vous optimisez les emplois du temps des professeurs et/ou des élèves en laissant ma machine travailler	a
		Vous optimisez les permanences	b
		Si vous avez affecté des groupes de salles (étape 4), vous lancez la répartition automatique des salles dans les cours	c
		Vous optimisez la répartition des salles en choisissant vos critères d'optimisation	d
		Je n'utilise pas la fonction optimiser	e
30	<b>etape14</b> perms CDI	Prévoir	
		Vous créez les cours de permanence annuels avec les élèves pour faciliter l'appel (dans Pronote®) en permanence	a
		Vous créez les cours de permanence / de CDI « vides » pour faire l'appel dans Pronote® depuis le CDI	b
		Je n'utilise pas cette fonctionnalité	c
31	<b>etape15</b> élèves groupes	Répartir	
		Vous procédez à une affectation automatiques élèves dans les groupes en fonction de leurs options	a

Continued on next page

TABLEAU E.2: Tableau pivot codification des réponses (Continued)

N°C	N°Obs	Réponses possibles	Codification
		Vous procédez à une affectation manuelle des élèves dans les groupes	b

## Bibliographie du présent chapitre

LOI N° 2022-217 Du 21 Février 2022 Relative à La Différenciation, La Décentralisation, La Déconcentration et Portant Diverses Mesures de Simplification de l'action Publique Locale (1) (2022, février 21).



---

## Annexe du chapitre 6 : Résultats et discussion

---

### Sommaire du présent chapitre

<b>Tableau de synthèse du questionnaire Perdir et Data</b>	<b>385</b>
<b>Tableau de synthèse du questionnaire Perdir et EDT</b>	<b>392</b>
<b>Profil..age des élèves</b>	<b>398</b>
<b>Matrice des valeurs de rétroaction</b>	<b>399</b>
<b>Courrier type CE pour le RCD</b>	<b>400</b>

### Tableau de synthèse du questionnaire Perdir et Data

Nous avons importé notre fichier Excel dans R Studio, puis exécuté la commande suivante : `> library(summarytools)> dfSummary(da)` et `> view(dfSummary(da))`, afin d'obtenir un document résumant nos résultats.

# Data Frame Summary

da

Dimensions: 14 x 61

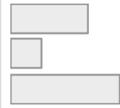
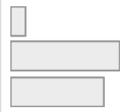
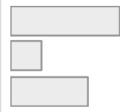
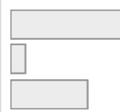
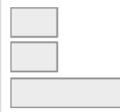
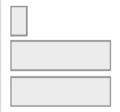
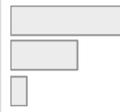
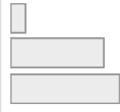
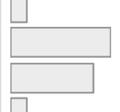
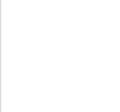
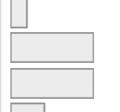
Duplicates: 0

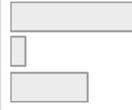
No	Variable	Stats / Values	Freqs (% of Valid)	Graph	Valid	Missing
1	Sexe [character]	1. femme 2. homme	5 ( 38.5%) 8 ( 61.5%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)
2	Age [numeric]	Mean (sd) : 52.4 (5.2) min ≤ med ≤ max: 39 ≤ 52.5 ≤ 60 IQR (CV) : 5.5 (0.1)	39 : 1 ( 7.1%) 49 : 1 ( 7.1%) 50 : 3 (21.4%) 52 : 2 (14.3%) 53 : 2 (14.3%) 54 : 1 ( 7.1%) 56 : 1 ( 7.1%) 57 : 1 ( 7.1%) 59 : 1 ( 7.1%) 60 : 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
3	An Corps [character]	1. 0.25 2. 11 3. 13 4. 14 5. 15 6. 16 7. 17 8. 18 9. 21 10. 6 11. 7	1 ( 7.1%) 1 ( 7.1%) 1 ( 7.1%) 1 ( 7.1%) 1 ( 7.1%) 2 (14.3%) 2 (14.3%) 1 ( 7.1%) 2 (14.3%) 1 ( 7.1%) 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
4	An poste [character]	1. 0.25 2. 1 3. 3 4. 4 5. 5	2 ( 14.3%) 2 ( 14.3%) 4 (28.6%) 3 ( 21.4%) 3 ( 21.4%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
5	Corps d'origine [character]	1. 1er degré 2. 2d degré	1 ( 7.1%) 13 (92.9%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
6	numerique priorite [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	8 ( 57.1%) 1 ( 7.1%) 5 ( 35.7%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
7	appétences [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	1 ( 7.1%) 6 (42.9%) 2 ( 14.3%) 5 ( 35.7%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
8	évalué C2I2E® [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	10 (71.4%) 1 ( 7.1%) 2 (14.3%) 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)

9	fo statutaire enjeux [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	2 (14.3%) 2 (14.3%) 8 (57.1%) 2 (14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
10	FC numerique [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	5 (35.7%) 7 (50.0%) 2 (14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
11	formations algorithmes data enjeux [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt pas d'accord	13 (92.9%) 1 (7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
12	fo aied [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt pas d'accord	12 (85.7%) 2 (14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
13	formateur [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Tout à fait d'accord	12 (85.7%) 1 (7.1%) 1 (7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
14	axe projet d'établissement [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	4 (28.6%) 8 (57.1%) 2 (14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
15	numérique lettre mission [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord	8 (57.1%) 4 (28.6%) 2 (14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
16	com numerique [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	7 (50.0%) 2 (14.3%) 2 (14.3%) 3 (21.4%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
17	conseil pédagogique [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	3 (21.4%) 2 (14.3%) 5 (35.7%) 4 (28.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
18	réfèrent numérique [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Tout à fait d'accord	1 (7.1%) 2 (14.3%) 11 (78.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
19	tdb num eple [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	4 (28.6%) 2 (14.3%) 7 (50.0%) 1 (7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
20	registre traitement existe complété [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord	5 (35.7%) 1 (7.1%) 8 (57.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
21	maintenance pas frein [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	5 (35.7%) 2 (14.3%) 5 (35.7%) 2 (14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
	connaitre maturite	1. Pas d'accord du tout	12 (85.7%)		14	0

22	[character]	2. Plutôt pas d'accord	2 ( 14.3%)		(100.0%)	(0.0%)
23	modification pratiques covid [character]	1. Plutôt d'accord 2. Tout à fait d'accord	9 ( 64.3%) 5 ( 35.7%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
24	covid fracture familles [character]	1. Plutôt d'accord 2. Tout à fait d'accord	4 ( 28.6%) 10 ( 71.4%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
25	covid accélérateur [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	7 ( 50.0%) 1 ( 7.1%) 6 ( 42.9%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
26	covid rgdp [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	1 ( 7.1%) 5 ( 35.7%) 6 ( 42.9%) 2 ( 14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
27	continuïte vs rgpd [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	1 ( 7.1%) 7 ( 50.0%) 2 ( 14.3%) 4 ( 28.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
28	maintenance CT [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	4 ( 28.6%) 2 ( 14.3%) 5 ( 35.7%) 3 ( 21.4%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
29	renouvellement matériel [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	3 ( 21.4%) 7 ( 50.0%) 3 ( 21.4%) 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
30	interlocuteur numérique CT [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	5 ( 35.7%) 4 ( 28.6%) 4 ( 28.6%) 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
31	budget suffisant [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	4 ( 28.6%) 4 ( 28.6%) 5 ( 35.7%) 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
32	usages ENT [character]	1. autre type d'ENT (précise) 2. Non 3. Oui	1 ( 7.1%) 4 ( 28.6%) 9 ( 64.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
33	autres NT (précisez) : [character]	1. Pronote	1 (100.0%)		1 (7.1%)	13 (92.9%)
34	outil metiers avis [character]	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5 6. 6 7. 7	1 ( 7.7%) 2 ( 15.4%) 2 ( 15.4%) 4 ( 30.8%) 2 ( 15.4%) 1 ( 7.7%) 1 ( 7.7%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)

35	facilité utilisation perçue [character]	1. 1 2. 2 3. 3 4. 6	4 (30.8%) 4 (30.8%) 4 (30.8%) 1 (7.7%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)
36	appropriation ENT [character]	1. 1 2. 2 3. 4 4. 5 5. 6 6. 7	3 (21.4%) 2 (14.3%) 2 (14.3%) 2 (14.3%) 1 (7.1%) 4 (28.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
37	promouvoir usage ENT [character]	1. 1 2. 2 3. 4 4. 5 5. 6 6. 7	3 (21.4%) 1 (7.1%) 1 (7.1%) 1 (7.1%) 1 (7.1%) 7 (50.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
38	logiciels de vie scolaire [character]	1. EDT® et Pronote® (Index E	14 (100.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
39	GAR [character]	1. Je ne sais pas 2. Non 3. Oui	1 (7.1%) 3 (21.4%) 10 (71.4%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
40	satisfaction soft EDT [character]	1. Plutôt d'accord 2. Tout à fait d'accord	5 (35.7%) 9 (64.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
41	optimiser temps sco élèves [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	5 (35.7%) 1 (7.1%) 8 (57.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
42	optimiser temps enseignants [character]	1. Plutôt d'accord 2. Tout à fait d'accord	7 (50.0%) 7 (50.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
43	solution comme aide pilotage [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	1 (7.1%) 5 (35.7%) 1 (7.1%) 7 (50.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
44	solution vie sco aid décision [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	5 (35.7%) 5 (35.7%) 4 (28.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
45	solution pandémie [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	7 (50.0%) 2 (14.3%) 5 (35.7%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
46	augmentation usages pandémie [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	9 (64.3%) 1 (7.1%) 4 (28.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
47	connaissance rapport villani [character]	1. Non 2. Oui	7 (50.0%) 7 (50.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
48	IA est SF	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord	5 (35.7%) 2 (14.3%)		14	0

	[character]	3. Plutôt pas d'accord	7 ( 50.0%)		(100.0%)	(0.0%)
49	IA et conscience usage [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Tout à fait d'accord	1 ( 7.1%) 7 ( 50.0%) 6 ( 42.9%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
50	urgence formation IA [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	7 ( 50.0%) 2 ( 14.3%) 5 ( 35.7%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
51	favorable reflexion ethique [character]	1. Plutôt d'accord 2. Tout à fait d'accord	7 ( 50.0%) 7 ( 50.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
52	favorable plus ia logiciel vsco [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	8 ( 57.1%) 4 ( 28.6%) 2 ( 14.3%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
53	algorithme EDT [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	9 ( 64.3%) 1 ( 7.1%) 4 ( 28.6%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
54	algo vs homme [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	8 ( 57.1%) 1 ( 7.1%) 5 ( 35.7%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
55	pas confiance algorithmes [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord	3 ( 21.4%) 3 ( 21.4%) 8 ( 57.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
56	favorable predictif [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord	1 ( 7.7%) 6 ( 46.2%) 6 ( 46.2%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)
57	IA modifiera metier [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord 3. Tout à fait d'accord	8 ( 61.5%) 4 ( 30.8%) 1 ( 7.7%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)
58	connaissances data eple [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord	1 ( 7.1%) 6 ( 42.9%) 7 ( 50.0%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)
59	pilotage avec data [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	1 ( 7.7%) 6 ( 46.2%) 5 ( 38.5%) 1 ( 7.7%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)
60	favorable echange data CT [character]	1. Pas d'accord du tout 2. Plutôt d'accord 3. Plutôt pas d'accord 4. Tout à fait d'accord	1 ( 7.7%) 5 ( 38.5%) 5 ( 38.5%) 2 ( 15.4%)		13 (92.9%)	1 (7.1%)
61	rgpd protection [character]	1. Plutôt d'accord 2. Plutôt pas d'accord	8 ( 57.1%) 1 ( 7.1%)		14 (100.0%)	0 (0.0%)

	3. Tout à fait d'accord	5 (35.7%)			
--	-------------------------	-----------	---	--	--

Generated by [summarytools](#) 1.0.1 (R version 4.3.0)

2023-08-05

## **Tableau de synthèse du questionnaire Perdir et EDT**

Nous avons importé notre fichier Excel dans R Studio, puis exécuté la commande suivante : `> library(summarytools)> dfSummary(qpre)` et `> view(dfSummary(qpre))`. afin d'obtenir un document résumant nos résultats.

# Data Frame Summary

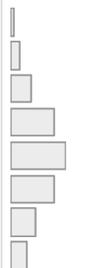
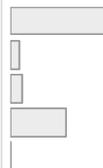
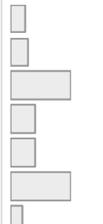
qpre

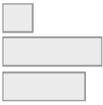
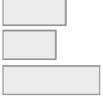
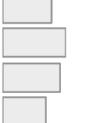
Dimensions: 804 x 43

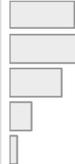
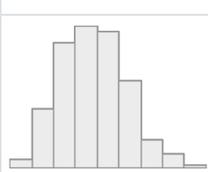
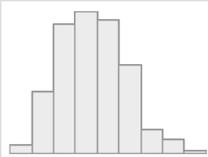
Duplicates: 0

No	Variable	Stats / Values	Freqs (% of Valid)	Graph	Valid	Missing																						
1	fonction_été_2022 [character]	<table border="1"> <tr><td>1. ce_adj_college</td></tr> <tr><td>2. ce_adj_LGT</td></tr> <tr><td>3. ce_adj_LP</td></tr> <tr><td>4. ce_adj_LPO</td></tr> <tr><td>5. ce_college</td></tr> <tr><td>6. ce_LGT</td></tr> <tr><td>7. ce_LP</td></tr> <tr><td>8. ce_LPO</td></tr> </table>	1. ce_adj_college	2. ce_adj_LGT	3. ce_adj_LP	4. ce_adj_LPO	5. ce_college	6. ce_LGT	7. ce_LP	8. ce_LPO	<table border="1"> <tr><td>257 ( 32.0% )</td></tr> <tr><td>95 ( 11.8% )</td></tr> <tr><td>41 ( 5.1% )</td></tr> <tr><td>67 ( 8.3% )</td></tr> <tr><td>286 ( 35.6% )</td></tr> <tr><td>15 ( 1.9% )</td></tr> <tr><td>20 ( 2.5% )</td></tr> <tr><td>23 ( 2.9% )</td></tr> </table>	257 ( 32.0% )	95 ( 11.8% )	41 ( 5.1% )	67 ( 8.3% )	286 ( 35.6% )	15 ( 1.9% )	20 ( 2.5% )	23 ( 2.9% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)						
1. ce_adj_college																												
2. ce_adj_LGT																												
3. ce_adj_LP																												
4. ce_adj_LPO																												
5. ce_college																												
6. ce_LGT																												
7. ce_LP																												
8. ce_LPO																												
257 ( 32.0% )																												
95 ( 11.8% )																												
41 ( 5.1% )																												
67 ( 8.3% )																												
286 ( 35.6% )																												
15 ( 1.9% )																												
20 ( 2.5% )																												
23 ( 2.9% )																												
2	corps_origine [character]	<table border="1"> <tr><td>1. Agregé</td></tr> <tr><td>2. Autre_A</td></tr> <tr><td>3. Certifié</td></tr> <tr><td>4. CPE</td></tr> <tr><td>5. d_segpa</td></tr> <tr><td>6. DDFPT</td></tr> <tr><td>7. ens_sup</td></tr> <tr><td>8. EPS</td></tr> <tr><td>9. PE</td></tr> <tr><td>10. PLP</td></tr> <tr><td>11. Psy_EN</td></tr> </table>	1. Agregé	2. Autre_A	3. Certifié	4. CPE	5. d_segpa	6. DDFPT	7. ens_sup	8. EPS	9. PE	10. PLP	11. Psy_EN	<table border="1"> <tr><td>44 ( 5.5% )</td></tr> <tr><td>17 ( 2.1% )</td></tr> <tr><td>338 ( 42.0% )</td></tr> <tr><td>124 ( 15.4% )</td></tr> <tr><td>9 ( 1.1% )</td></tr> <tr><td>10 ( 1.2% )</td></tr> <tr><td>3 ( 0.4% )</td></tr> <tr><td>29 ( 3.6% )</td></tr> <tr><td>128 ( 15.9% )</td></tr> <tr><td>95 ( 11.8% )</td></tr> <tr><td>7 ( 0.9% )</td></tr> </table>	44 ( 5.5% )	17 ( 2.1% )	338 ( 42.0% )	124 ( 15.4% )	9 ( 1.1% )	10 ( 1.2% )	3 ( 0.4% )	29 ( 3.6% )	128 ( 15.9% )	95 ( 11.8% )	7 ( 0.9% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
1. Agregé																												
2. Autre_A																												
3. Certifié																												
4. CPE																												
5. d_segpa																												
6. DDFPT																												
7. ens_sup																												
8. EPS																												
9. PE																												
10. PLP																												
11. Psy_EN																												
44 ( 5.5% )																												
17 ( 2.1% )																												
338 ( 42.0% )																												
124 ( 15.4% )																												
9 ( 1.1% )																												
10 ( 1.2% )																												
3 ( 0.4% )																												
29 ( 3.6% )																												
128 ( 15.9% )																												
95 ( 11.8% )																												
7 ( 0.9% )																												
3	sexe [character]	<table border="1"> <tr><td>1. F</td></tr> <tr><td>2. M</td></tr> </table>	1. F	2. M	<table border="1"> <tr><td>462 ( 57.5% )</td></tr> <tr><td>342 ( 42.5% )</td></tr> </table>	462 ( 57.5% )	342 ( 42.5% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)																		
1. F																												
2. M																												
462 ( 57.5% )																												
342 ( 42.5% )																												
4	age [numeric]	<table border="1"> <tr><td>Mean (sd) : 50.7 (6.4)</td></tr> <tr><td>min ≤ med ≤ max:</td></tr> <tr><td>26 ≤ 51 ≤ 65</td></tr> <tr><td>IQR (CV) : 8 (0.1)</td></tr> </table>	Mean (sd) : 50.7 (6.4)	min ≤ med ≤ max:	26 ≤ 51 ≤ 65	IQR (CV) : 8 (0.1)	36 distinct values		802 (99.8%)	2 (0.2%)																		
Mean (sd) : 50.7 (6.4)																												
min ≤ med ≤ max:																												
26 ≤ 51 ≤ 65																												
IQR (CV) : 8 (0.1)																												
5	ancienneté_corps_Perdir [numeric]	<table border="1"> <tr><td>Mean (sd) : 9.2 (6)</td></tr> <tr><td>min ≤ med ≤ max:</td></tr> <tr><td>0 ≤ 8 ≤ 61</td></tr> <tr><td>IQR (CV) : 8 (0.7)</td></tr> </table>	Mean (sd) : 9.2 (6)	min ≤ med ≤ max:	0 ≤ 8 ≤ 61	IQR (CV) : 8 (0.7)	33 distinct values		804 (100.0%)	0 (0.0%)																		
Mean (sd) : 9.2 (6)																												
min ≤ med ≤ max:																												
0 ≤ 8 ≤ 61																												
IQR (CV) : 8 (0.7)																												
6	Ancienneté_poste [numeric]	<table border="1"> <tr><td>Mean (sd) : 3.3 (1.9)</td></tr> <tr><td>min ≤ med ≤ max:</td></tr> <tr><td>0 ≤ 3 ≤ 14</td></tr> <tr><td>IQR (CV) : 2 (0.6)</td></tr> </table>	Mean (sd) : 3.3 (1.9)	min ≤ med ≤ max:	0 ≤ 3 ≤ 14	IQR (CV) : 2 (0.6)	14 distinct values		804 (100.0%)	0 (0.0%)																		
Mean (sd) : 3.3 (1.9)																												
min ≤ med ≤ max:																												
0 ≤ 3 ≤ 14																												
IQR (CV) : 2 (0.6)																												
7	cat_fi_EPLE [character]	<table border="1"> <tr><td>1. Cinquième</td></tr> <tr><td>2. Deuxième</td></tr> <tr><td>3. Première</td></tr> <tr><td>4. Quatrième</td></tr> <tr><td>5. Troisième</td></tr> </table>	1. Cinquième	2. Deuxième	3. Première	4. Quatrième	5. Troisième	<table border="1"> <tr><td>47 ( 5.8% )</td></tr> <tr><td>210 ( 26.1% )</td></tr> <tr><td>88 ( 10.9% )</td></tr> <tr><td>202 ( 25.1% )</td></tr> <tr><td>257 ( 32.0% )</td></tr> </table>	47 ( 5.8% )	210 ( 26.1% )	88 ( 10.9% )	202 ( 25.1% )	257 ( 32.0% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)												
1. Cinquième																												
2. Deuxième																												
3. Première																												
4. Quatrième																												
5. Troisième																												
47 ( 5.8% )																												
210 ( 26.1% )																												
88 ( 10.9% )																												
202 ( 25.1% )																												
257 ( 32.0% )																												
8	expérience_EDT_années [numeric]	<table border="1"> <tr><td>Mean (sd) : 8.4 (5.3)</td></tr> <tr><td>min ≤ med ≤ max:</td></tr> <tr><td>0 ≤ 8 ≤ 29</td></tr> <tr><td>IQR (CV) : 8 (0.6)</td></tr> </table>	Mean (sd) : 8.4 (5.3)	min ≤ med ≤ max:	0 ≤ 8 ≤ 29	IQR (CV) : 8 (0.6)	28 distinct values		804 (100.0%)	0 (0.0%)																		
Mean (sd) : 8.4 (5.3)																												
min ≤ med ≤ max:																												
0 ≤ 8 ≤ 29																												
IQR (CV) : 8 (0.6)																												
9	vosre_maitrise_logiciel	<table border="1"> <tr><td>1. Bonne</td></tr> <tr><td>2. Confirme</td></tr> <tr><td>3. Débutant</td></tr> </table>	1. Bonne	2. Confirme	3. Débutant	<table border="1"> <tr><td>160 ( 19.9% )</td></tr> <tr><td>419 ( 52.1% )</td></tr> <tr><td>10 ( 1.2% )</td></tr> </table>	160 ( 19.9% )	419 ( 52.1% )	10 ( 1.2% )		804	0																
1. Bonne																												
2. Confirme																												
3. Débutant																												
160 ( 19.9% )																												
419 ( 52.1% )																												
10 ( 1.2% )																												

	[character]	4. Expert 5. Moyenne	183 ( 22.8% ) 32 ( 4.0% )		(100.0%)	(0.0%)
10	Temps_réalisation_EDT [character]	1. 10_à_20_jours 2. 10_jours_max 3. Plus_20_jours	333 ( 41.4% ) 241 ( 30.0% ) 230 ( 28.6% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
11	degre_aisance [character]	1. Assez facile 2. Complexe 3. Facile	231 ( 28.7% ) 518 ( 64.4% ) 55 ( 6.8% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
12	Etape1_Créer_basedonnées [character]	1. M_1 2. M_2	379 ( 47.1% ) 425 ( 52.9% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
13	value_e1 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.5 Max : 1	0 : 425 ( 52.9% ) 1 : 379 ( 47.1% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
14	Etape2_Compléter_basedonnées [character]	1. base_andernier 2. maj_STSTWeb 3. saisie_manuelle	271 ( 33.7% ) 356 ( 44.3% ) 177 ( 22.0% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
15	value_e2 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.4 Max : 1	0 : 448 ( 55.7% ) 1 : 356 ( 44.3% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
16	etape3_Paramétrer_grille [character]	1. a_b_c_d 2. a_b_c 3. d 4. a_b_d 5. a 6. a_b 7. c_d 8. c 9. b 10. a_d [ 5 others ]	350 ( 43.5% ) 74 ( 9.2% ) 65 ( 8.1% ) 58 ( 7.2% ) 42 ( 5.2% ) 30 ( 3.7% ) 30 ( 3.7% ) 27 ( 3.4% ) 23 ( 2.9% ) 21 ( 2.6% ) 84 ( 10.4% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
17	value_etape3 [numeric]	Mean (sd) : 1.4 (0.7) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 2 ≤ 2 IQR (CV) : 1 (0.5)	0 : 103 ( 12.8% ) 1 : 246 ( 30.6% ) 2 : 455 ( 56.6% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
18	Etape 4_Créer_groupes_salles [character]	1. a 2. a_c 3. b 4. b_c 5. c	236 ( 29.4% ) 6 ( 0.7% ) 203 ( 25.2% ) 16 ( 2.0% ) 343 ( 42.7% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
19	value_etape4 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.5 Max : 1	0 : 365 ( 45.4% ) 1 : 439 ( 54.6% )		804 (100.0%)	0 (0.0%)
		1. a_d_e_f_g 2. a_b_c_d_e_f_g_h 3. a_d_e_g	68 ( 8.5% ) 61 ( 7.6% ) 57 ( 7.1% )			

20	Etape5_définir_contraintes [character]	4. a_d_e_f_g_h 5. a_c_d_e_f_g 6. a_c_d_e_f_g_h 7. d_e_g 8. a_d_e_g_h 9. a_c_d_e_g 10. d_e_g_h [ 77 others ]	47 ( 5.8%) 41 ( 5.1%) 37 ( 4.6%) 37 ( 4.6%) 36 ( 4.5%) 28 ( 3.5%) 27 ( 3.4%) 365 (45.4%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
21	value_etape5 [numeric]	Mean (sd) : 5.1 (1.6) min ≤ med ≤ max: 1 ≤ 5 ≤ 8 IQR (CV) : 2 (0.3)	1 : 11 ( 1.4%) 2 : 31 ( 3.9%) 3 : 76 ( 9.5%) 4 : 163 (20.3%) 5 : 206 (25.6%) 6 : 163 (20.3%) 7 : 93 ( 11.6%) 8 : 61 ( 7.6%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
22	Etape6_Récupérer_élèves_base [character]	1. a 2. a_b 3. a_b_c 4. a_c 5. b	512 (63.7%) 34 ( 4.2%) 46 ( 5.7%) 209 (26.0%) 3 ( 0.4%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
23	Etape7_Créer_cours_non_placés [character]	1. M_1 2. M_2 3. M_3 4. M_4	590 (73.4%) 98 ( 12.2%) 105 ( 13.1%) 11 ( 1.4%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
24	value_etape7 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.1 Max : 1	0 : 699 (86.9%) 1 : 105 ( 13.1%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
25	Etape16_manuel_Onglet_préentrée [character]	1. a_f_g_e_i_j_k 2. a_b_c_d_f_g_e_i_j_k 3. a_d_f_g_e_i_j_k 4. a_b_c_f_g_e_i_j_k 5. a_b_f_g_e_i_j_k 6. a_b_c_d_g_e_i_j_k 7. a_b_d_f_g_e_i_j_k 8. a_f_g_e_j_k 9. a_g_e_i_j_k 10. a_b_f_g_e_i_k [ 40 others ]	17 ( 16.2%) 13 ( 12.4%) 8 ( 7.6%) 7 ( 6.7%) 4 ( 3.8%) 3 ( 2.9%) 3 ( 2.9%) 3 ( 2.9%) 3 ( 2.9%) 2 ( 1.9%) 42 (40.0%)		105 (13.1%)	699 (86.9%)
26	value_etape16 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.1 Max : 1	0 : 699 (86.9%) 1 : 105 ( 13.1%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
27	Etape8_Préciser_cours_complexes [character]	1. a 2. a_b 3. b	392 (48.8%) 349 (43.4%) 63 ( 7.8%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
28	Etape9_Groupes_parties_classe [character]	1. a 2. a_b 3. a_b_d 4. a_d 5. b	51 ( 6.5%) 63 ( 8.1%) 223 (28.6%) 91 ( 11.7%) 89 ( 11.4%)		781 (97.1%)	23 (2.9%)

		6. b_d 7. d	221 (28.3%) 43 (5.5%)			
29	value_etape9 [numeric]	Mean (sd) : 1.3 (0.7) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 1 ≤ 2 IQR (CV) : 1 (0.5)	0 : 112 (13.9%) 1 : 378 (47.0%) 2 : 314 (39.1%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
30	Etape10_Vérifications_préalables_placement [character]	1. a 2. a_b 3. a_b_c 4. a_c 5. b 6. b_c 7. c	164 (20.7%) 364 (45.8%) 1 (0.1%) 3 (0.4%) 28 (3.5%) 5 (0.6%) 229 (28.8%)		794 (98.8%)	10 (1.2%)
31	value_etape10 [numeric]	Mean (sd) : 1.2 (0.9) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 1 ≤ 2 IQR (CV) : 2 (0.7)	0 : 239 (29.7%) 1 : 200 (24.9%) 2 : 365 (45.4%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
32	etape11_Placement_manuel [character]	1. a 2. a_c 3. a_c_d 4. a_b_c 5. a_d 6. a_b_c_d 7. a_b 8. c 9. a_b_d 10. b_c [ 5 others ]	357 (44.4%) 152 (18.9%) 72 (9.0%) 60 (7.5%) 59 (7.3%) 58 (7.2%) 27 (3.4%) 5 (0.6%) 4 (0.5%) 3 (0.4%) 7 (0.9%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
33	value_etape11 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.2 Max : 1	0 : 606 (75.4%) 1 : 198 (24.6%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
34	Etape12_Placement_automatique [character]	1. a_b_c_d_e 2. b 3. b_d 4. a_c_d_e 5. b_c_d 6. c_d 7. a_b_c_d 8. a_b_d 9. a_c_d 10. d [ 21 others ]	83 (10.3%) 82 (10.2%) 65 (8.1%) 43 (5.3%) 43 (5.3%) 40 (5.0%) 39 (4.9%) 39 (4.9%) 38 (4.7%) 38 (4.7%) 294 (36.6%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
35	value_etape12 [numeric]	Mean (sd) : 1.5 (1.1) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 1 ≤ 3 IQR (CV) : 1 (0.7)	0 : 185 (23.0%) 1 : 237 (29.5%) 2 : 217 (27.0%) 3 : 165 (20.5%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
		1. e 2. a 3. a_b	241 (30.0%) 190 (23.6%) 91 (11.3%)			

36	Etape13_Finalise_lesEDT [character]	4. a_c 5. a_c_d 6. a_d 7. a_b_c_d 8. b 9. a_b_d 10. a_b_c [ 12 others ]	39 ( 4.9%) 37 ( 4.6%) 35 ( 4.4%) 30 ( 3.7%) 25 ( 3.1%) 21 ( 2.6%) 20 ( 2.5%) 75 ( 9.3%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
37	value-etape13 [numeric]	Mean (sd) : 1.3 (1.1) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 1 ≤ 4 IQR (CV) : 2 (0.9)	0 : 241 ( 30.0%) 1 : 257 ( 32.0%) 2 : 196 ( 24.4%) 3 : 80 ( 10.0%) 4 : 30 ( 3.7%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
38	Etape14_Prévoir_perms_CDI [character]	1. a 2. a_b 3. b 4. c	101 ( 12.6%) 67 ( 8.3%) 55 ( 6.8%) 581 ( 72.3%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
39	value_etape14 [numeric]	Mean (sd) : 0.4 (0.6) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 0 ≤ 2 IQR (CV) : 1 (1.7)	0 : 581 ( 72.3%) 1 : 156 ( 19.4%) 2 : 67 ( 8.3%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
40	Etape15_Répartir_élèves_groupes [character]	1. a 2. a_b 3. b	171 ( 21.3%) 97 ( 12.1%) 536 ( 66.7%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
41	value_etape15 [numeric]	Min : 0 Mean : 0.3 Max : 1	0 : 536 ( 66.7%) 1 : 268 ( 33.3%)		804 (100.0%)	0 (0.0%)
42	Somme pondérée [numeric]	Mean (sd) : 0.4 (0.2) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 0.4 ≤ 0.9 IQR (CV) : 0.2 (0.4)	216 distinct values		804 (100.0%)	0 (0.0%)
43	Résultat [numeric]	Mean (sd) : 0.4 (0.2) min ≤ med ≤ max: 0 ≤ 0.4 ≤ 0.9 IQR (CV) : 0.2 (0.4)	77 distinct values		804 (100.0%)	0 (0.0%)

## Profil..age des élèves

Capture d'écran de la documentation d'EDT sur la fiche élève.

Indiquez pour chaque critère s'il doit être pris en compte (puce verte) ou non (puce grise) dans la répartition...

... si les élèves doivent être regroupés ou répartis selon ce critère...

... et quelle importance doit être attribuée à ce critère par rapport aux autres critères actifs.

Répartition automatique des élèves dans les classes

Seuls les élèves extraits (108/426) ayant un MEF (formation) prévisionnel (108/108) seront répartis automatiquement

**Priorités pour la répartition automatique des élèves dans les classes**

Afficher uniquement les critères actifs

Critères	Regrouper / Répartir	Importance du critère
<input type="radio"/> À définir	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Absentéisme	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Age	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input type="radio"/> Ancienne classe	<input checked="" type="radio"/> Regrouper <input type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Comportement	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input type="radio"/> Établissement d'origine	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Niveau scolaire	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Options <input type="button" value="..."/>	<input checked="" type="radio"/> Regrouper <input type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input type="radio"/> Options <input type="button" value="..."/>	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Parcours	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input type="radio"/> Projet d'accompagnement	<input checked="" type="radio"/> Regrouper <input type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input type="radio"/> Redoublants	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Regroupements		-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Séparations		-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Sexe	<input type="radio"/> Regrouper <input checked="" type="radio"/> Répartir	-  -----  +
<input checked="" type="radio"/> Ville	<input checked="" type="radio"/> Regrouper <input type="radio"/> Répartir	-  -----  +

**Répartition automatique des élèves dans les classes**

État d'avancement

	En échec	Verrouillés	Répartis	Non répartis
Extraits	0	0	88	21
Tous	0	0	302	102

0%

Extraire les élèves en échec

FIGURE F.1 – Capture écran de la documentation du logiciel

# Matrice des valeurs de rétroaction

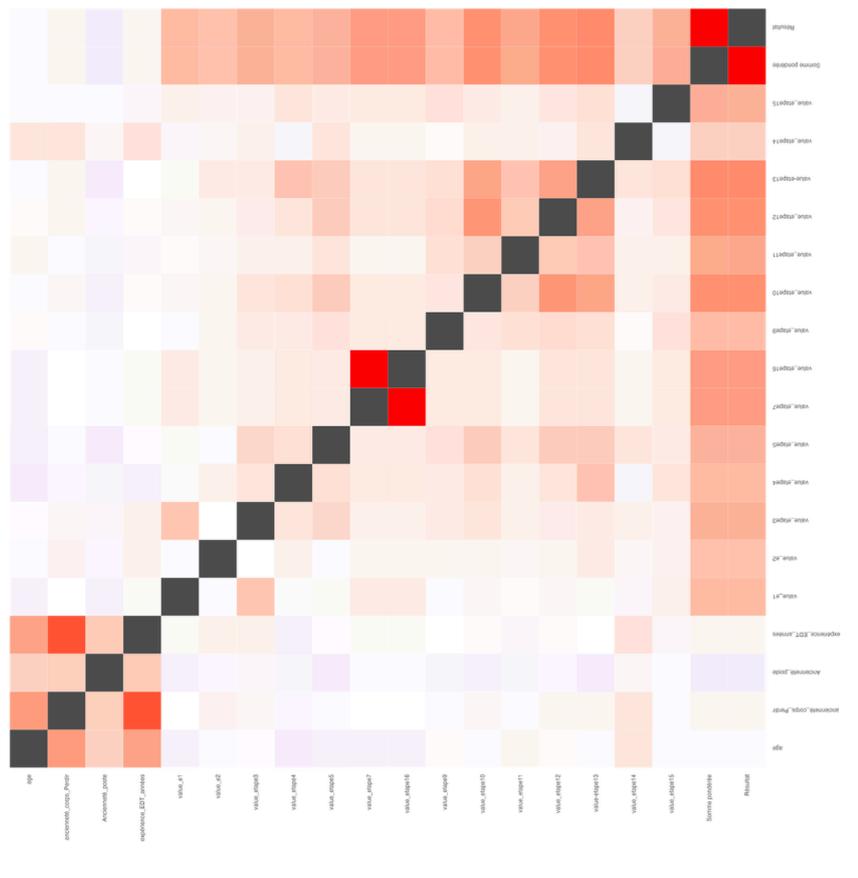


FIGURE F.2 – Matrice des corrélations entre les rétroactions

Cette matrice est obtenue après traitement de nos données dans R studio en appelant la library et la commande.

## **Courrier type CE pour le RCD**

Voici le modèle type de courriel que le ministère propose aux Recteur d'envoyer :

**MODÈLE DE COURRIEL À DESTINATION DES CHEFS D'ÉTABLISSEMENT DE L'ENSEIGNEMENT  
PUBLIC RELEVANT DE L'ÉDUCATION NATIONALE**

**Objet : Mise en œuvre de la remontée des indicateurs de remplacement de courte durée (RCD)**

Mesdames et messieurs les chefs d'établissements,

La mise en œuvre du remplacement des absences de courte durée (RCD) est un objectif prioritaire du ministère pour l'année scolaire 2023-2024 afin de garantir la continuité pédagogique et lutter contre les inégalités scolaires.

Le suivi de cet objectif repose sur l'activation par chacune et chacun d'entre vous, en début d'année scolaire, de la **transmission des données, rendues anonymes**, depuis votre logiciel de vie scolaire (cf. arrêté portant sur la création du traitement « suivi du RCD » <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047989129>).

L'activation de cette transmission automatisée des données de votre établissement doit être effectuée **à partir d'un écran dédié dans votre logiciel de vie scolaire**. Cette remontée hebdomadaire des données vers le ministère, qui ne comporte aucune donnée individuelle sur les enseignants, vise à partager des indicateurs et à ajuster le dispositif de pilotage académique et national.

- ➔ Si votre établissement utilise Pronote, il vous est demandé de réaliser cette activation **avant la fin de cette semaine [semaine du 18/09]**.

La marche à suivre :

1/ Depuis EDT connecté à une base Pronote ou depuis Pronote, rendez-vous dans Imports/Exports > SIECLE > Exporter les indicateurs relatifs aux RCD à destination du Ministère de l'Éducation nationale.

Vous ne voyez pas apparaître la fonctionnalité dans le menu ? Deux possibilités :

- si votre base Pronote est hébergée par l'éditeur lui-même, fermez le client Pronote puis reconnectez-vous afin que la nouvelle version de Pronote soit chargée : la fonctionnalité devrait désormais apparaître dans le menu ;
- si votre base Pronote n'est pas hébergée par l'éditeur lui-même (hébergement au niveau de l'établissement ou de l'académie, par exemple), une nouvelle version sera mise à disposition par l'éditeur dans les prochains jours : la fonctionnalité apparaîtra alors après installation de cette mise à jour.

2/ Dans la fenêtre, activez l'export hebdomadaire des données relatives aux RCD en cochant les 2 cases proposées (cf. copies d'écran dans la procédure détaillée ci-dessous).

- ➔ Si votre établissement utilise une autre solution de vie scolaire que Pronote, les fonctionnalités de suivi du RCD seront offertes ultérieurement au cours de l'année scolaire : aucune démarche n'est à effectuer pour le moment.

Pour vous accompagner dans la mise en œuvre du RCD, nous vous rappelons que vous pouvez vous appuyer sur le guide réalisé à votre attention par la DGRH et la DGESCO disponible sur la [page dédiée](#) d'Eduscol.

Nous vous remercions de votre engagement pour le service public d'éducation et savons pouvoir compter sur votre pleine mobilisation.

*Signature*

Procédure détaillée :

Pour les utilisateurs de Pronote, vous trouverez ci-dessous la marche à suivre. Il importe de cocher les **2 cases** présentées dans la fenêtre ci-dessous avant de valider :

- 1** Depuis EDT connecté à une base PRONOTE ou depuis PRONOTE, vous vous rendez dans *Imports/Exports > SIECLE > Exporter les indicateurs relatifs aux RCD à destination du ministère de l'Éducation nationale*.
- 2** Dans la fenêtre, vous activerez l'export hebdomadaire des données relatives aux remplacements de courte durée.

SIECLE	Récupérer les données des élèves
FREGATA	Récupérer les attestations ASSR
STSWEB	Récupérer les codifications
ONDE	Récupérer les identifiants des élèves et des responsables
EDT	Exporter les élèves
PRONOTE	Exporter les liens élèves/groupes
LSU	Exporter les absences pour l'enquête ministérielle
LSL	Exporter la vie de l'établissement
PARCOURSUP	1 Exporter les indicateurs relatifs aux RCD à destination du Ministère de l'Education Nationale
CYCLADES	
FAITS ETABLISSEMENTS	
TXT/CSV/XML	
ICAL	
PHOTOS	
Socles ENT	
PARTENAIRES	

**Exports des indicateurs relatifs aux RCD à destination du Ministère de l'Education Nationale** ✕

Les indicateurs liés aux remplacements de courte durée (RCD) sont :

- le volume d'heures prévues par matière
- le volume d'heures non assurées par motif d'absence (Absences < 15 jours)
- le volume d'heures remplacées avec la nature du remplacement

**\*Export automatique par établissement**

Cet export permet l'envoi hebdomadaire des informations relatives aux RCD du mois courant et du mois précédent au Ministère de l'Education Nationale. Les données envoyées sont anonymes, seul l'établissement est identifié.

J'autorise l'export automatique des indicateurs liés aux remplacements de courte durée...

... pour l'établissement SITE DE DEMONSTRATION [Voir l'historique des exports](#)

**\*Export agrégé par département et par type d'EPL**

Un fichier statistique consolidant les données liés aux RCD des établissements d'un même département sera partagé au Ministère de l'Education Nationale. Les données restent anonymes, l'établissement n'est plus identifié.

J'autorise l'utilisation de mes données dans cet export agrégé

## ANNEXE G

---

### Annexe : Compléments

---

Au cours de l'année 2021, nous avons travaillé en plus de la stratégie de la France pour l'intelligence artificielle sur deux autres stratégies afin de comprendre comment les stratégies de différents territoires se définissaient. Nous présentons ici le résultat de nos analyses.

Les stratégies nationales pour l'intelligence artificielle de la France, du Québec et de Singapour :  
quelle place pour l'éducation ?

Résumé :

Notre étude explore la place qui est donnée à l'éducation dans les stratégies en intelligence artificielle de la France, du Québec et de Singapour. Notre question de recherche est : quelle place occupe l'intelligence artificielle en éducation dans les stratégies nationales en intelligence artificielle pour la France, le Québec et Singapour ? Les trois stratégies seront analysées avec IRaMuTeQ pour répondre à la question de recherche.

Nos résultats montrent que les trois stratégies sont centrées sur l'intelligence artificielle et la donnée. Notre mise en perspective, montrera que l'éducation et la formation sont des leviers pour déceler les talents de demain.

Mots Clés : Intelligence artificielle et Éducation ; stratégies nationales ; Politiques publiques ; textométrie.

Abstract:

Our study explores the place given to education in the artificial intelligence strategies of France, Quebec and Singapore. Our research question is: what place does artificial intelligence in education occupy in national artificial intelligence strategies for France, Quebec and Singapore? The three strategies will be analyzed with IRaMuTeQ to answer the research question.

Our results show that the three strategies are centered on artificial intelligence and data.

Our perspective will show that education and training are levers for detecting the talents of tomorrow.

Keywords: Artificial Intelligence and Education; national strategies; Public policies; textometry.

L'étude, que nous présentons ici, explore comment les stratégies nationales en intelligence artificielle de la France, du Québec et Singapour intègre le domaine de l'intelligence artificielle en éducation. Nous présenterons en introduction le contexte et la question de recherche, ensuite nous exposerons notre méthodologie de recueil et de traitement des données par textométrie et nous terminerons par la présentation de nos résultats et discussion avant de conclure.

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 Contexte et question de recherche

Depuis 2017, vingt-sept états nations ont publié leur stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle (IA). Le récent rapport de l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique (OBVIA) livre une des premières analyses des mesures publiques inscrites dans les stratégies nationales et régionales des pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (Jacob & Lawarée, 2022).

Notre premier constat est que l'IA est un enjeu politique majeur :

Quelles qu'en soient les causes profondes, l'efficacité que l'ia démontre en a fait un enjeu politique majeur. Aux côtés des célèbres slogans « Code is law » et « Design is politics », on peut désormais ajouter « ai is politics » (Villani, 2018, p. 5).

Dès 2016, le rapport de l'université de Stanford (Stanford University, 2016) établissait que l'IA impactera l'emploi et donc l'employabilité des citoyens.

Second constat, les rapports des organisations internationales de l'OCDE (OECD, 2019b) et de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) (UNESCO, 2021) explicitent la nécessité de former les citoyens à travailler et vivre dans un monde d'IA. Le rapport triennal de l'OCDE sur les *trends of education* posait la question suivante : « Vous êtes-vous déjà demandé si l'éducation avait un rôle à jouer dans la préparation de nos sociétés à l'ère de l'intelligence artificielle ? » (OECD, 2019a).

Au regard de ces constats, l'IA est un objet dont les états doivent s'emparer notamment en matière d'éducation et de formation.

Notre étude explore comment les stratégies nationales ou régionales en IA orientent les mesures publiques dans le domaine de l'intelligence artificielle en éducation.

Pour traiter notre sujet, nous retenons trois stratégies en matière d'intelligence artificielle.

La France qui ambitionne de devenir un chef de file de l'intelligence artificielle au sein de l'Union européenne. Le Canada est le premier à avoir publié sa stratégie dite pancanadienne, toutefois, les éléments rendus publics sur le site du Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR, 2017) sont insuffisants pour mener une analyse aussi nous avons retenu la stratégie du Québec. La stratégie de Singapour qui a été publiée en 2017 en même temps que celle du Canada intègre notre étude en raison de sa situation économique, classée comme un des quatre dragons, ce petit état d'Asie se caractérise par l'un des indices de capital humain (0,9 en 2020) le plus élevé au monde (Banque Mondiale, 2022).

## 1.2 État de l'art

L'état de l'art est réalisé à partir de trois approches que sont l'historique de l'IA, les concepts et notions sous-jacentes à l'IA contemporaine et leurs liens avec les politiques publiques.

### 1.2.1 D'un point de vue historique

Au cours des sept dernières décennies, l'intelligence artificielle va connaître des phases ascendantes et descendantes qui sont respectivement appelées étés et hivers de l'IA (figure 1).

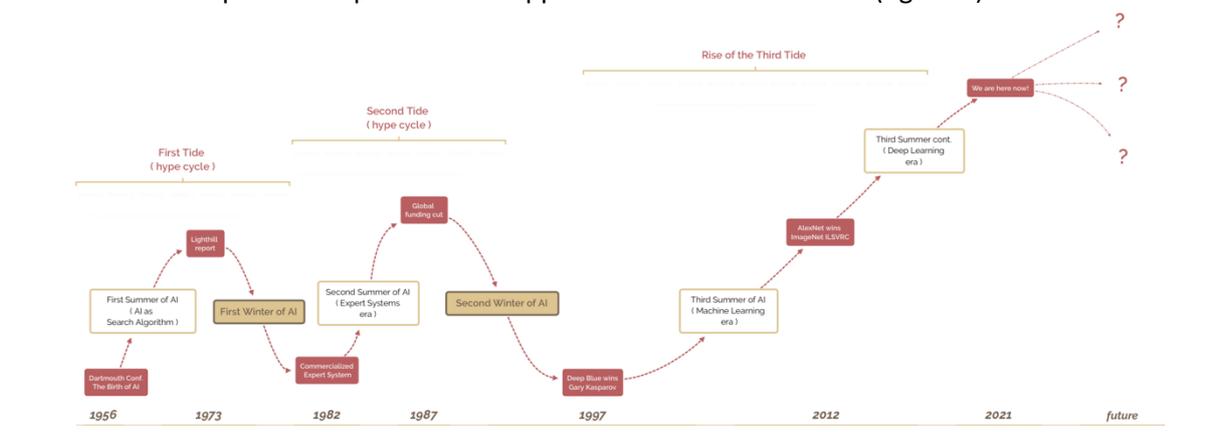


Figure 1 : A brief history of AI (Toosi et al., 2021, p. 4)

Le lendemain de la Seconde Guerre Mondiale est source d'accélération pour la recherche scientifique avec deux temps forts. Le premier survient en 1946 lorsque Wiener (Wiener, 2014) pose les bases de la cybernétique et un second avec l'article de Turing (Turing, 1950) qui pose la question fondamentale « la machine peut-elle penser ? ».

Le premier cycle commence avec la conférence de Dartmouth à l'été 1956 où l'IA devient un domaine de recherche à part entière (McCarthy, 2007). Jusqu'au début des années 70, cette période est celle des grandes attentes, comme illustre la déclaration de Herbert Simon, sur la capacité de l'IA à battre un humain dans les 10 années à venir. La recherche se structure autour de nouveaux laboratoires en intelligence artificielle, comme ceux de Stanford ou du MIT, avec un financement l'ARPA (*advanced research projects agency*) qui deviendra la DARPA (*defense advanced research projects agency*) en 1972 (Ventre, 2020, p. 8) et qui est une agence du département de défense des États-Unis.

Le premier hiver de l'IA qui s'étend sur 20 ans a débuté dans les années 70, et se caractérise par des difficultés techniques et technologiques qui ne permettaient pas de répondre aux ambitions évoquées lors de la période précédente, ce qui aura pour conséquence une baisse des financements de la recherche.

Le second cycle est marqué par la révolution d'Internet et plus spécifiquement du web 2.0 ou encore appelé web participatif mais c'est surtout l'ordinateur *Deep Blue* (Campbell et al., 2002, p. 59) qui fait revenir l'IA au premier plan.

Le troisième cycle, au début des années 2000, marque la relance de la recherche sur les réseaux neuronaux qui avaient été mis en évidence une première fois en 1943 par les neuroscientifiques Warren McCulloch et Walter Pitts. En 2012 est présenté le premier réseau de neurones à plusieurs

couches dit *Deep learning* ou apprentissage profond. En dix ans, les choses vont considérablement s'accélérer et les GAFAM (Google®, Apple®, Facebook®, Amazon® et Microsoft®) et leurs alter ego chinois les BATX (Baidu®, Alibaba®, Tencent®, Xiaomi®) vont très largement contribuer à cet essor. Le début des années 2010 marque un accès à des données massives et des processeurs de plus en plus puissants qui favorisent le développement des algorithmes. Aujourd'hui, les techniques et systèmes d'intelligence artificielle sont présents dans de nombreux domaines comme l'aide au diagnostic médical et l'intelligence artificielle suscite de nombreuses interrogations notamment en matière d'acceptabilité des innovations, d'éthique, mais aussi économique et sociétale.

### 1.2.2 D'un point de vue conceptuel

L'IA devient un domaine de recherche à la suite de la conférence de Dartmouth en 1956. C'est un terme polysémique qui englobe des technologies très différentes, ce qui explique en partie une diversité de définitions. Nous retenons ici la définition de Le Cun : « L'intelligence artificielle est la capacité, pour une machine, d'accomplir des tâches généralement assurées par les animaux et les humains : percevoir, raisonner et agir. Elle est inséparable de la capacité à apprendre, tel qu'on l'observe chez les êtres vivants » (Le Cun, 2019, p. 22).

L'intelligence artificielle est parfois aussi classée en deux catégories, l'IA dite forte, à ce jour hors de portée et l'IA dite faible qui est extrêmement performante dans son domaine d'entraînement par exemple, Deep Blue joue aux échecs, mais pas au jeu de Go. Le *Machine learning* ou apprentissage automatique est une méthode d'apprentissage dans laquelle l'ordinateur analyse grâce à des algorithmes des situations pour en déduire des règles sans intervention humaine. Le *Deep learning* ou apprentissage profond est très répandu aujourd'hui et est une forme de *Machine learning*. Les systèmes d'IA sont conçus pour fonctionner à des niveaux d'autonomie divers. Les différentes méthodes d'intelligence artificielle sont classifiées par domaines. La classification des domaines de l'intelligence artificielle n'est pas stabilisée. Ainsi, selon les sources, nous notons des différences dans les sous-domaines. En 2016, le rapport de l'université de Stanford utilise une classification très détaillée : *Large-scale machine learning ; Deep learning ; Reinforcement learning ; Robotics, Computer vision ; Natural language processing ; Collaborative system ; Crowdsourcing and human computation ; Algorithmic game theory and computational social choice ; Internet of Things and Neuromorphic computing* (Stanford University, 2016, p. 14-17)(Stanford University, 2016, p. 14-17).

L'IA est considérée comme une innovation majeure (au sens J. Schumpeter, 1883-1950) au sein d'une nouvelle révolution industrielle (4<sup>e</sup> révolution industrielle) où l'homme travaillera (travaille) avec des machines dites intelligentes. L'histoire montre que les révolutions industrielles bouleversent l'activité économique, le monde du travail et donc les sociétés et leurs équilibres.

### 1.2.3 Du point de vue des liens entre IA et stratégies nationales

Dans *The Art of Public Strategy*, Mulgan (Mulgan, 2009, p. 19-20) définit la stratégie comme suit : "Public strategy is the systematic use of public resources and powers, by public agencies, to achieve public goals" ; avec trois horizons pour la prise de décision, le court, le moyen et le long terme.

L'IA est un objet politique selon Tournay (Tournay, 2020), « car ses développements mettent au défi l'organisation de notre société (*polity*), sa communication politique (*politics*) et ses politiques publiques (*policy*) ».

Les politiques publiques font l'objet de plusieurs définitions qui ont évolué dans le temps. C'est en 1936 que Laswell (Carpenter, 1936) définit les politiques publiques avec la notion d'effets sur la société. La notion de politiques publiques est différente aux États-Unis où elle est marquée par la notion de *gouvernement* et l'Europe où la tradition Hegel et Weber lui fait mettre l'accent sur le concept d'État (Muller, 2018, p. 8-9).

De plus, le terme politique se décline en trois vocables différents dans la langue anglaise, qu'il nous faut préciser. Nous retiendrons ici les définitions de Boussaguet :

D'abord le *polity*, pour le politique, au sens le plus général. Ce premier terme renvoie aux régulations dans la cité, du monde social, à l'« art du commandement social au sens d'Aristote », au régime et au système politique et à l'État. On a ensuite *politics* pour la politique qui renvoie à tout ce que l'on entend communément par vie politique (conquête du pouvoir, partis politiques, élections, débats politiques, etc.). Le dernier terme est celui de *policy* (ou

*policies* au pluriel), soit les politiques publiques. On pourrait les envisager grossièrement comme tout ce qui est produit par le système (Boussaguet, 2020, p. 8).

Selon le Dictionnaire des politiques publiques (Boussaguet et al., 2019) : « une politique publique est un phénomène social et politique spécifique, empiriquement fondé et analytiquement construit » c'est-à-dire ni plus ni moins qu'un construit social produit d'une histoire spécifique (Boussaguet, 2020, p. 10). C'est la science de l'État en action qui peut se présenter sous la forme d'un programme gouvernemental dans un secteur de la société ou un espace géographique (Mény & Thoenig, 1989, p. 130). Nous verrons qu'avec un objet comme l'intelligence artificielle la notion de secteur et d'espace géographique va au-delà de l'État.

Enfin pour terminer cette partie définition des politiques publiques, il convient de préciser ce qu'est le processus de la mise sur agenda politique (*data setting*) en reprenant la définition de (Kingdon, 1995) citée par (Maillard & Kübler, 2015, p. 23) : « la liste des sujets ou problèmes auxquels les acteurs gouvernementaux et les personnes évoluant à proximité du gouvernement accordent une sérieuse attention à un moment donné ». La mise sur l'agenda comprend aussi une dimension cognitive (Muller, 2000, p. 189) dans la problématisation et la construction des cadres d'interprétation du monde. Les référentiels qui déterminent les politiques publiques s'établissent en pensant le global et donc en dépassant le cadre de l'État-nation. Ainsi, les politiques publiques apparaissent-elles comme des actions spécifiques reliées et officielles, annoncées ou entreprises à un moment donné par une autorité étatique légitime, au niveau local, national ou international et orientées vers la résolution d'un problème public (Nyeck, 2014, p. 384-385).

Les technologies robotiques et l'intelligence artificielle ne sont pas des technologies du futur, elles existent déjà, elles sont mises en application et elles ont déjà commencé à transformer notre quotidien. La portée prometteuse de l'IA dans les différents domaines d'application comme le transport, la santé ou la défense, la place au cœur des réflexions politiques et géopolitiques des États (NSTC, 2016). Les différentes applications avec une technologie d'IA en font des objets du quotidien et comme elles touchent l'ensemble des citoyens, l'IA est devenue un objet social.

En matière d'intelligence artificielle, les stratégies des pays fixent des orientations pour maximiser les bénéfices et prévenir des impacts négatifs, en créant parfois de nouvelles réglementations. Ainsi, elles fixent les orientations, les budgets, les priorités et les défis (Salas-Pilco, 2021, Chapitre 9).

### 1.3 Question de recherche

Le CIFAR, dans ses rapports de novembre 2018 (Dutton, 2018) et mai 2020 (Kung, 2020), a analysé les vingt-sept stratégies publiées en matière d'intelligence artificielle et propose une classification en huit domaines stratégiques : Recherche scientifique ; Développement des talents en AI ; Compétences et avenir du travail ; Industrialisation des technologies d'AI ; Normes éthiques en matière d'AI ; Données et infrastructure numérique ; Services gouvernementaux ; Inclusion et bien-être social. La base de données support de l'analyse n'est pas disponible au public.

En mai 2019, l'OCDE (*OECD Legal Instruments*, 2019) adopte des recommandations à destination des décideurs politiques en matière d'intelligence artificielle qui sont intégralement reprises dans le rapport (OECD, 2021, p. 9) : Investir dans la recherche et le développement en matière d'IA, Favoriser l'instauration d'un écosystème numérique pour l'IA, Façonner un cadre favorable à l'IA, Renforcer les capacités humaines et préparer la transformation du marché du travail, Favoriser la coopération internationale au service d'une IA digne de confiance.

La recommandation « renforcer les capacités humaines et préparer la transformation du marché du travail » inclut les politiques d'éducation et de formation pour former, attirer et retenir les talents en intelligence artificielle (p14).

Au niveau international, l'UNESCO a compétence en matière d'éducation depuis sa création en 1945. Dans un rapport de 2021 (Miao et al., 2021), l'UNESCO émet des recommandations à destination des décideurs politiques pour déployer l'IA en éducation de manière inclusive, éthique et durable en ayant recours à une politique globale pour se saisir des opportunités qu'offre l'IA et d'en gérer les risques en développant les compétences des citoyens.

En effet, l'aptitude des pays à tirer parti des avantages d'un monde numérique dépend largement des compétences de sa population. L'approche capacitaire du prix Nobel d'économie Amartya Sen est citée dans le rapport de l'UNESCO (Unesco, 2015, p. 39) « Repenser l'éducation : vers un bien commun mondial ? ». Les « capacités » (*capabilities*) sont les capacités à réaliser son potentiel en tant que personne humaine permettant à un individu de choisir librement entre différentes conditions de vie. Amartya Sen a défini la pauvreté comme une privation de capacités élémentaires (et non comme seule insuffisance de revenus) et donc l'impossibilité d'exercer sa liberté, celle-ci étant restreinte par des obstacles multiples. L'article de Walker (Walker, 2005) met en relation l'approche capacitaire et l'éducation.

Au regard des différents éléments étudiés précédemment, notre question de recherche est : quelle place occupe l'intelligence artificielle en éducation dans les stratégies nationales en intelligence artificielle pour la France, le Québec et Singapour ? Question que nous décomposons en deux sous-questions, la première se formulant ainsi : qu'est-ce qui est commun et qu'est-ce qui différencie les stratégies étudiées ? et une seconde sous-question : l'IA en éducation est-elle un axe prioritaire dans les trois stratégies ou est-ce un domaine transversal ?

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 Recueil des données

La collecte des stratégies retenues pour l'étude a été effectuée à partir des sites gouvernementaux. Le document original utilisé pour l'analyse de la stratégie française est la synthèse du rapport Villani (Villani, 2018) de mars 2018, disponible publiquement sur le site officiel de la stratégie française : [aiforhumanity](#). La stratégie du Québec décrite dans le document « Stratégie pour l'essor de l'écosystème québécois en intelligence artificielle » (Comité d'orientation de la grappe en intelligence artificielle, 2018) est disponible publiquement sur le site [forumia.quebec](#). Le document « National Artificial Intelligence Strategy » (A Singapore Government Agency, 2019) présentant la stratégie de Singapour est disponible sur le site officiel dédié : [smarnation.gov.sg](#).

### 2.2 Traitement des données

L'analyse de données textuelles consiste à analyser des contenus (articles, rapports, thèses, etc.) en ayant recours aux statistiques descriptives et exploratoires et à la théorie des graphes (Lebart et al., 2007, p. 482). Nous utiliserons le logiciel libre open source IRaMuTeQ qui est développé au sein du LERASS laboratoire d'Études et de Recherches Appliquées en Sciences Sociales (EA 827) Université de Toulouse 3 et qui utilise l'environnement R (sous Python) pour réaliser nos analyses.

#### 2.2.1 Transformation des textes en corpus

Les stratégies en intelligence artificielle de la France, du Québec et de Singapour doivent être dépouillées de tous les illustrations et graphiques pour obtenir uniquement des documents au format texte.

Chaque corpus sera traité dans sa langue d'origine, le français pour la France et le Québec et l'anglais pour Singapour. La structure de chaque corpus sera marquée par des \*variables pour les sections et de -\*pour les sous-sections. Cette codification est consignée dans un fichier Excel®. L'expression « intelligence artificielle » sera écrite sous la forme `intelligence_artificielle` et développement durable sous la forme `développement_durable` afin qu'ils soient identifiés par le logiciel comme une forme et non comme deux mots distincts. Les textes sont ensuite importés dans IRaMuTeQ qui va les transformer en corpus pour réaliser les analyses.

Pour indexer les corpus, le logiciel découpe chaque texte (chaque stratégie) en segments de texte avec un maximum de quarante occurrences par segments (paramétrage par défaut). Une lemmatisation est opérée afin de regrouper les mêmes mots au singulier et au pluriel sous une même forme comme pour les verbes qui sont tous remis à la forme infinitive.

Cette première étape donne un lexique des formes actives dans le discours en indiquant sa fréquence (le nombre de fois que le mot est présent) et son type (nom, verbe, adjectif).

### 2.2.2 Analyse des corpus

L'analyse de classification descendante se fonde sur la méthode Alceste et forme des mondes lexicaux (Ratinaud & Marchand, 2015) représentés sous forme de dendrogrammes. Cela permet de repérer les différents « univers » lexicaux qui composent le corpus, autrement dit les différentes thématiques. Une thématique se définit comme un ensemble de formes pleines contextuelles (texte ou segment de texte) liées entre elles par leur objet et par leur contexte (Ratinaud & Marchand, 2015). Le dendrogramme des classes repose sur l'analyse factorielle des correspondances sur l'ensemble du corpus puis un second dendrogramme présente pour chaque classe le vocabulaire spécifique qui s'y rapporte.

L'analyse factorielle des correspondances présentée sous la forme de plan factoriel est le résultat du croisement entre la variable de classes et les mots (formes) du lexique associé au corpus.

Ainsi, la classification hiérarchique descendante nous permet de poursuivre deux objectifs : repérer les différentes thématiques des corpus et détecter si parmi les classes identifiées figurent le domaine éducatif.

L'analyse de similitudes met en œuvre la théorie des graphes utilisés en analyse des données relationnelles. Les indices de similitudes proposés dans IRaMuTeQ sont ceux disponibles dans la librairie proxy de R (Meyer, Buchta). Il s'agit d'une analyse des cooccurrences présentées sous la forme de graphiques de mots associés. La cooccurrence est au sens de Mayaffre (Mayaffre, 2014) « une association statistiquement significative de deux items (en général deux mots) dans une fenêtre déterminée du texte (en général le paragraphe) ». Par défaut, les formes sont des sommets du graphe et les arrêtes représentent les cooccurrences entre eux. Plus la taille du mot est grande, plus il est fréquent dans le corpus étudié et plus les arêtes (liens) sont épaisses plus les mots sont cooccurents. Pour l'analyse de similitudes, nous nous utiliserons le % de cooccurrence et la présentation graphique « graphopt », la sélection du nombre de formes sera modifiée selon le pays pour faciliter la lecture du graphique obtenu.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

### *3.1 Résultats pour :*

Pour chaque pays nous présentons une figure composée de quatre sous-figures numérotées de 1.1 à 1.4. Pour les trois premières figures, une couleur représente toujours la même forme. Par exemple, pour la France, la classe 3 en bleu cyan représente 29 % du corpus (figure 1.1) qui comprend les formes actives comme transition écologique (figure 1.2) et qui se positionne en bas à gauche de la figure 1.3. Pour la figure 4, c'est la taille des branches qui importe, plus elle est épaisse et plus le lien entre les mots est important. Les formes colorées représentent les communautés, plus ces dernières se superposent et plus le lien est fort.

#### *3.1.1 La France*

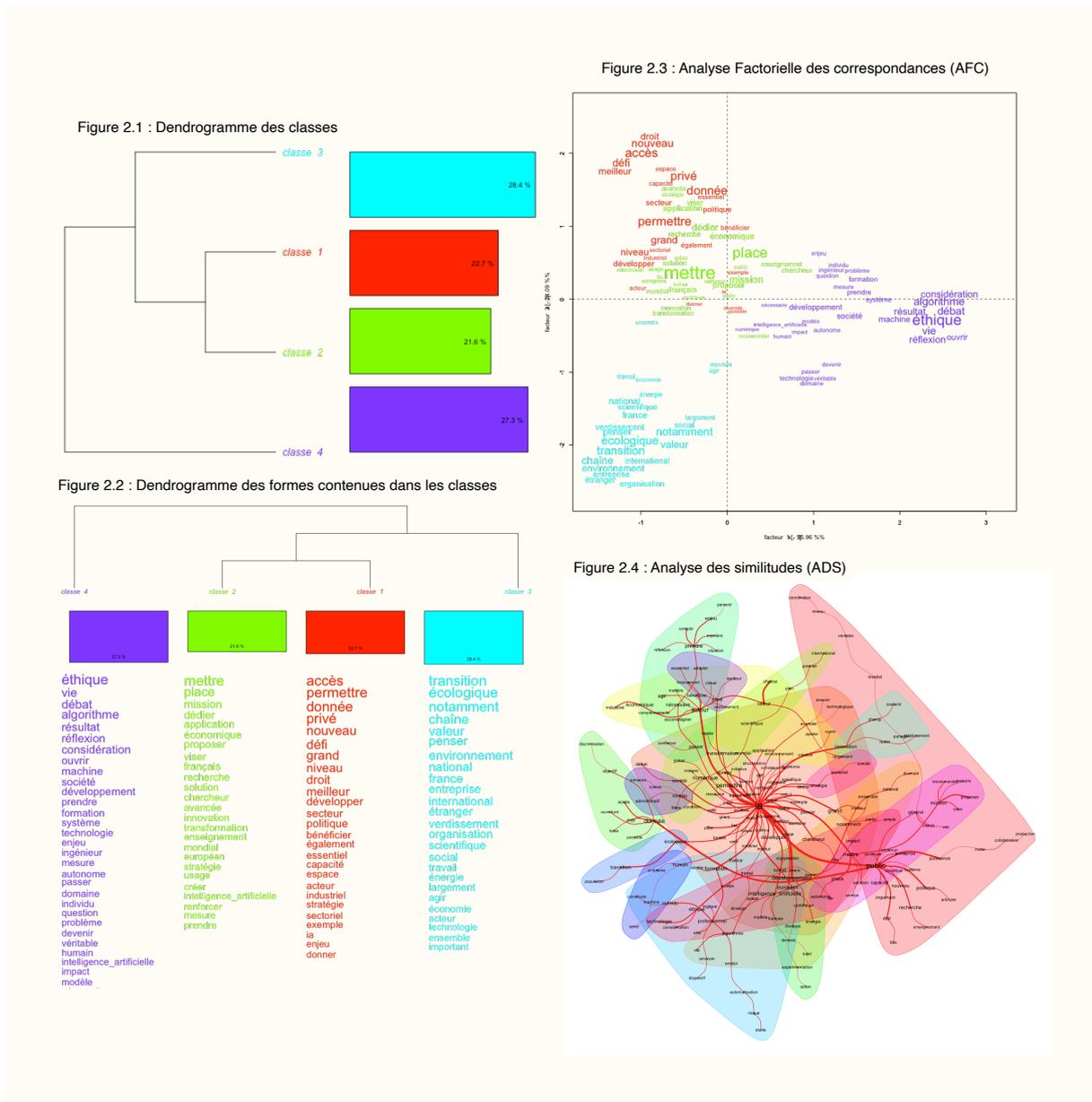


Figure 2 : résultats pour la France (Figure 2.1 ; Figure 2.2 ; Figure 2.3 ; Figure 2.4)

L'analyse de classification va modifier le texte en 133 segments de textes qu'il va classifier en 4 classes (figure 2.1) de formes relativement équilibrées (%). Regardons maintenant la composition des classes (figure 2.2) pour dégager des thématiques. La classe 4 (en violet) fonctionne indépendamment des trois autres. Elle contient 24 formes actives dans le domaine de l'éthique et de la société. La classe 2 (verte) se compose de 19 formes actives dans le domaine des acteurs nationaux et le mot formation apparaît. La classe 1 contient 20 formes actives dans le domaine de la donnée. La classe 3 (cyan) contient 25 formes actives dans le domaine environnement de l'environnement.

La figure 1.3 nous montre comment les classes interagissent entre elles, en formant trois zones.

Une zone à coordonnées négatives en bas à gauche qui correspond à la classe 3 du domaine de l'environnement (IA verte). Une zone à coordonnées négatives en abscisses et positives en ordonnées, en haut à gauche où se localisent les classes 1 et 2 et qui relèvent des domaines de la donnée et des acteurs. Les classes 1 et 2 sont fortement liées entre elles. Enfin, une zone à abscisse positive et des ordonnées positives et négatives qui correspond à la classe 4 du domaine de l'éthique.

L'AFC met en évidence des enjeux liés aux données, aux acteurs, à l'éthique et au développement durable.

La figure 2.4 représente les réseaux de mots. L'arbre se compose d'un cœur « IA » duquel partent les branches principales. Le graphe fait apparaître 17 communautés (zones de couleurs). Toutes les communautés se chevauchent et aucune n'est isolée contrairement à ce que montrait la figure 2.3.

Les forme IA, public, développement, donnée, acteur et permettre sont les formes les plus importantes au regard de leur taille. Public est une communauté avec des termes propres aux politiques publiques qui des branches vers état, puissance, politique, entreprise et recherche. Le nœud public a une branche qui traverse le schéma pour rejoindre le nœud donnée, ce qui représente une proximité forte. On notera ici que le mot « donnée » n'est pas relié à IA mais à public. Le nœud donnée forme une communauté qui renvoie sur accès, ouverture, mais aussi sur droit et possible. Enfin, le nœud acteur forme une communauté avec les mots secteur économique et industriel privé, mais aussi les termes accompagner et agir. La communauté formée par transition écologique est reliée par une branche à l'IA et est traversée par la branche donnée et public. Ainsi ces thématiques représentent dans le discours des priorités fortes.

### 3.1.2 Le Québec

Figure 3.1 : Dendrogramme des classes

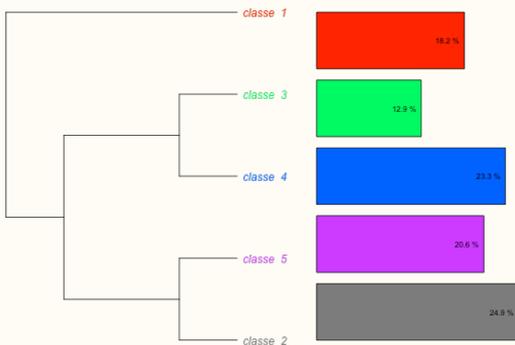


Figure 3.2 : Dendrogramme des formes contenues dans les classes

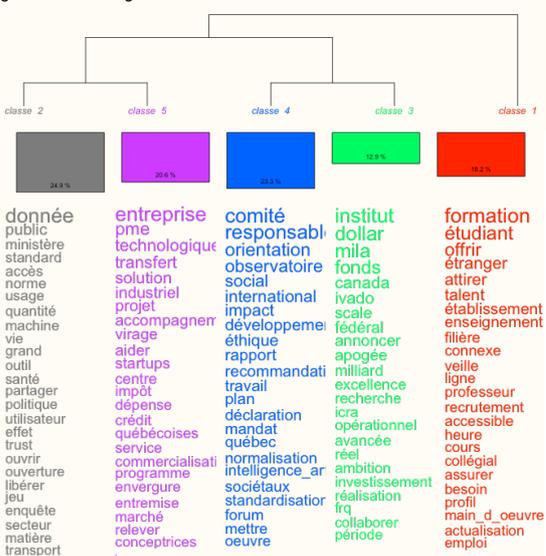


Figure 3.3 : Analyse Factorielle des correspondances (AFC)

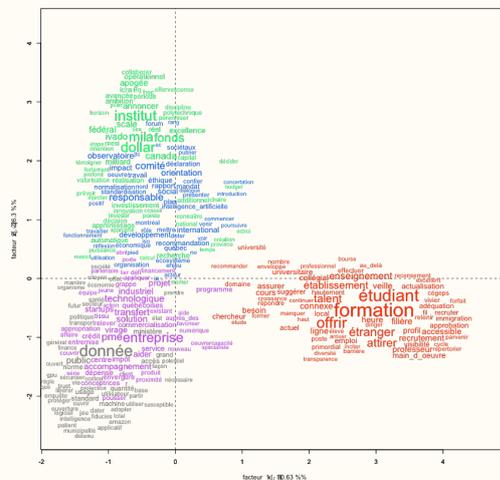


Figure 3.4 : Analyse des similitudes (ADS)

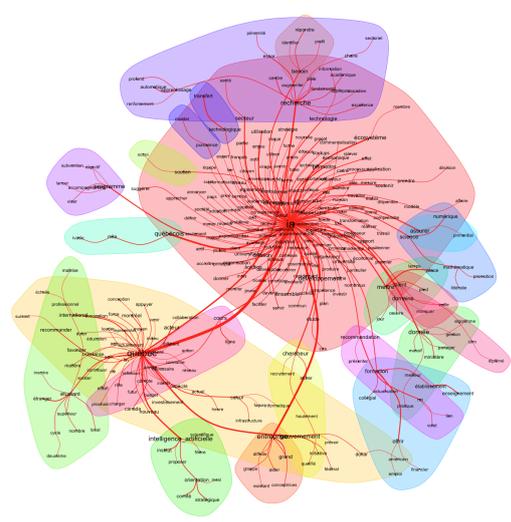


Figure 3 : résultats pour le Québec (Figure 3.1 ; Figure 3.2 ; Figure 3.3 ; Figure 3.4)

L'analyse de classification va modifier le texte en 790 segments de textes qu'il va classifier en 5 classes (figure 3.1) inégales. Regardons maintenant la composition des classes (figure 3.2) pour repérer les thématiques. Pour la classe 2 (en gris) les principales formes relèvent du domaine de la donnée. La classe 5 (en violet) avec les formes entreprises, startups, technologie et son transfert, et l'accompagnement relève du domaine du secteur privé. La classe 4 (en bleu) contient des formes comité, responsable et impact qui sont du domaine de la responsabilité et de l'éthique. La classe 3 (en

vert) correspond aux activités confiées au comité responsable du suivi de la grappe IA au Québec, ce qui explique que cette classe ne représente que 13% du corpus. La classe 1 (en rouge) est composée des formes comme formation, talents, enseignement et aussi de l'employabilité soit le domaine de l'éducation et de la formation.

La figure 3.3 nous montre comment les classes interagissent entre elles en formant trois zones. Une zone à coordonnées négatives en bas à gauche qui correspond aux classes 2 et 5 des domaines de la donnée et de l'entreprise. Une zone à coordonnées négatives en abscisses et positives en ordonnées, en haut à gauche où se localisent les classes 3 et 4 et qui relèvent des domaines du comité et de la responsabilité. Une zone à abscisse positive et des ordonnées négatives qui correspond à la classe 1 du domaine de l'éducation et de la formation. La classe 1 ne se mélange pas aux autres classes, ce que l'on pouvait déjà observer avec les dendrogrammes (figures 3.1 et 3.2).

La figure 3.4 représente les réseaux de mots et le graphe est composé de 22 communautés. Nous observons deux formes importantes : IA et Québec. Elles ne se superposent pas, mais sont reliées par la branche la plus forte (épaisseur). La forme principale (en rose) est centrale avec le mot IA et elle se chevauche avec la forme recherche (violette). La communauté recherche est une composante importante de ce graph qui fait ressortir aussi des techniques (apprentissage automatique, profond et par renforcement) qui correspondent à des typologies d'algorithmes utilisés en intelligence artificielle. Les deux formes en proximités complètent cette communauté avec le transfert de technologie et la montée en puissance qui sont des expressions employées dans la rédaction de la stratégie. La communauté donnée ne recouvre pas la forme IA, bien que le terme soit directement relié à IA. Il est cooccurrent avec le terme ministère et en proximité avec la communauté formation et recommandation. Ensuite, nous nous intéressons à la communauté Québec (en jaune) qui se superpose aux communautés entreprise, gouvernement, intelligence\_artificielle et étudiants et chercheurs. On retrouve ici les éléments de la stratégie avec les termes d'investissements et de budgets.

### 3.1.3 Singapour

Figure 4.1 : Dendrogramme des classes

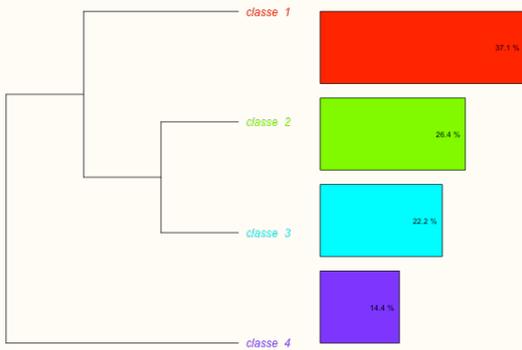


Figure 4.2 : Dendrogramme des formes contenues dans les classes

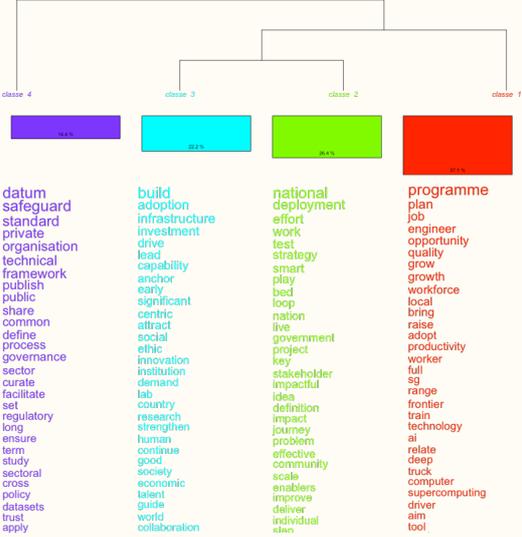


Figure 4.3 : Analyse Factorielle des correspondances (AFC)

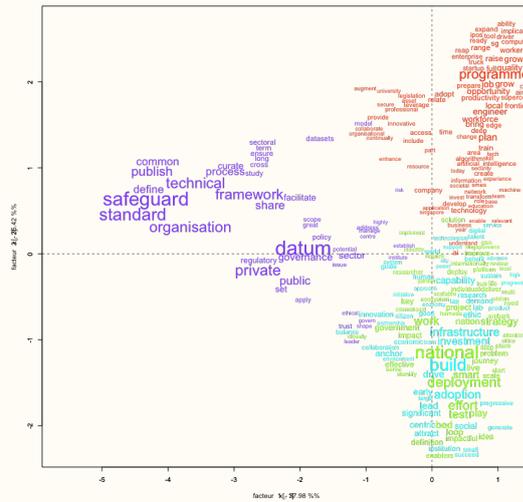


Figure 4.4 : Analyse des similitudes (ADS)

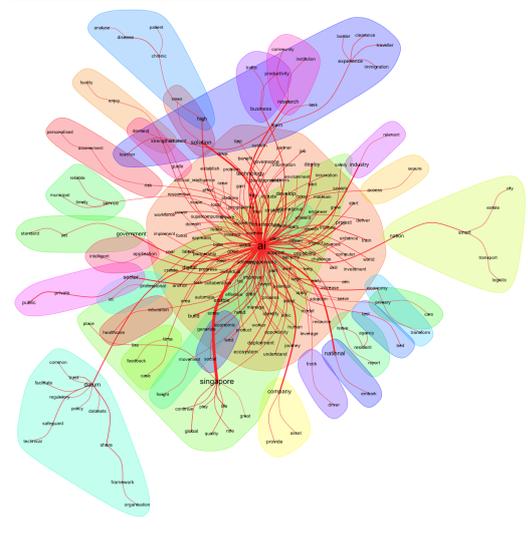


Figure 4 : résultats pour Singapour (Figure 4.1 ; Figure 4.2 ; Figure 4.3 ; Figure 4.4)

L'analyse de classification va modifier le texte en 233 segments de textes qu'il va classifier en 4 classes (figure 4.1) inégales en %. Regardons maintenant la composition des classes (figure 4.2) pour repérer les thématiques. La classe 4 (en violet) les formes relèvent du domaine de la donnée et de sa protection. C'est aussi la plus petite classe et elle est isolée. La classe 3 (cyan) avec des formes actives comme *build*, *adoption* oriente vers le domaine de l'opérationnalisation et de l'accélération de l'adoption de l'IA. La classe 2 (vert) contient les formes *national*, *strategy*, *government* et relève du domaine de la stratégie nationale. Enfin, La classe 1 (en rouge), la plus importante en % contient les formes *programmes*, *job*, *workforce* et relève du domaine l'employabilité (travail et compétences).

La figure 4.3 nous montre comment les classes interagissent entre elles en formant trois zones.

Une zone à coordonnées négatives en haut à gauche qui correspond à la classe 4 du domaine de la donnée et de sa protection. Cette classe est isolée des autres. Une zone à coordonnées positives en abscisses et négatives en ordonnées, en bas à droite où se localisent les classes 2 et 3 et qui relèvent des domaines de l'adoption de l'IA et de la stratégie nationale. Enfin, une zone à abscisse positive et des ordonnées positives qui correspond à la classe 1 du domaine de l'employabilité. Les classes 4 et 1 ne se mélangent pas contrairement aux classes 3 et 2 au centre duquel les formes actives les plus importantes ressortent.

La figure 4.4 représente les réseaux de mots et le graphe est composé de 30 communautés de tailles inégales. Nous retrouvons au centre une communauté AI/ (en rose) qui se superpose à la communauté

*singapore (en vert)*, ces deux communautés étant les plus importantes du graphe. De plus, la branche la plus épaisse du graph relie le nœud AI à *singapore*. La forme *singapore* est la deuxième surface la plus importante de ce graph, elle traverse totalement AI. La forme *smart nation* est directement reliée à AI mais ne recouvre pas la forme *singapore*. La forme violette en haut du graphe est reliée directement à AI par le terme *research* qui lui-même est relié aux termes *learn* et *teacher* alors qu'*education* est une communauté reliée à AI et qui se superpose à la forme *singapore*. La communauté *datum* est isolée mais le nœud *datum* est relié directement au nœud AI.

### 3.2 Discussion

Notre question de recherche est : quelle place occupe l'intelligence artificielle en éducation dans les stratégies nationales en intelligence artificielle pour la France, le Québec et Singapour ? Question que nous décomposons en deux sous-questions, la première se formulant ainsi : qu'est-ce qui est commun et qu'est-ce qui différencie les stratégies étudiées ? et une seconde sous-question : l'IA en éducation est-elle un axe prioritaire dans les trois stratégies ou est-ce un domaine transversal ?

#### 3.2.1 Ce qui est commun et ce qui différencie les trois stratégies

Si l'on résume les différentes analyses menées avec IRaMuTeQ on peut dégager des objectifs généraux pour les trois pays étudiés. La France, comme le montre la figure 2.4, oriente sa stratégie en intelligence artificielle autour des acteurs publics, dont la recherche et de la donnée. Toutefois, le terme éducation n'est pas présent, alors que la formation professionnelle du fait de la communauté qu'elle crée est un élément de stratégie important. Enfin, la transition écologique apparaît comme un axe prioritaire pour l'hexagone. Les analyses réalisées pour la stratégie du Québec mettent en avant un discours d'intention orienté vers la donnée, la recherche, la formation et les étudiants (figure 3.4). S'agissant de Singapour, les résultats (figure 4) montrent bien une volonté de créer une *Smart Nation* avec comme leviers principaux, la recherche, l'éducation et la donnée.

Ce qui est commun aux trois stratégies, c'est la question de l'éthique, de la donnée, de la recherche et de la mise en œuvre d'une politique nationale. Les ADS des trois territoires font bien apparaître des cooccurrences très fortes (formes des mots et liens épais) sur une stratégie en intelligence artificielle articulée autour de la donnée, de l'éthique, mais aussi de la recherche.

Ainsi, il apparaît que c'est le Québec qui met le plus en avant la recherche et l'éducation (CHD, AFC, ADS) puis Singapour et enfin la France.

Le Québec et Singapour présentent des similitudes avec une stratégie centrée sur la nation / province et une place importante pour la recherche et l'éducation lorsque l'on observe les ADS de ces territoires. La France ne présente pas cet ancrage national, mais l'occurrence « européen » est forte avec un rôle de régulation éthique et protecteur. Depuis 2018, l'Europe dispose de sa propre stratégie en matière d'intelligence artificielle. Enfin, la stratégie française est la seule sur les trois stratégies étudiées à avoir dans son discours une préoccupation forte pour l'écologie.

#### 3.2.2 L'IA en éducation est-elle un axe prioritaire ou un domaine transversal ?

Les recommandations de l'OCDE (*OECD Legal Instruments*, 2019) reprises intégralement dans le rapport de l'UNESCO (Miao et al., 2021, p. 31-37) portent sur les domaines suivants : Investir dans la recherche et le développement en matière d'IA, Favoriser l'instauration d'un écosystème numérique pour l'IA, Façonner un cadre favorable à l'IA, Renforcer les capacités. Au regard des résultats de nos analyses, les stratégies du Québec et de Singapour sont très proches en intention des dites recommandations.

La France s'en rapproche aussi, mais de manière moins forte que le Québec et Singapour du fait que l'éducation ne soit pas un axe prioritaire. Ainsi, contrairement au Québec et à Singapour, l'ADS (figure 2.4) de la France ne présente pas de communauté autour de la recherche ou de la formation, les occurrences étant dans d'autres communautés (formation est dans la communauté développement). Aussi pour répondre à notre question, nous pouvons dire au regard de nos résultats que le Québec affiche une priorité en matière d'éducation et de formation, comme Singapour alors que pour la France il s'agit davantage d'un domaine transversal.

En 2020, le Québec a publié sa stratégie de l'intelligence artificielle en éducation (Gaudreau & Lemieux, 2020) et l'OBVIA propose une plateforme présentant des outils disponibles en IA et éducation (Karsenti et al., 2020). Singapour dans sa stratégie de *Smart Nation* développe des programmes spécifiques d'éducation à l'IA comme *AI for Kids* ou *AI students* et le pays est cité en exemple dans deux rapports de l'UNESCO (Miao et al., 2021, p. 35) (Pedró et al., 2019, p. 21).

Toutes ces stratégies ont été publiées avant la pandémie (Covid-19) et une nouvelle hypothèse de travail se dégage pour savoir si elle aura un impact sur la mise sur agenda des politiques des nations en matière de recours à l'intelligence artificielle en éducation (Education & Today, 2020). Singapour a déjà engagé une réflexion sur le distanciel non plus comme une modalité exceptionnelle mais comme un mode à pérenniser (Tan & Chua, 2022, p. 274). En 2021, l'UNESCO (Miao et al., 2021, p. 31-37) recommande aux états d'adopter une stratégie nationale sur l'IA et l'éducation faisant ainsi du sujet une priorité et non plus un axe transversal.

#### 4 CONCLUSION

La formation des talents de demain relève d'un enjeu de société pour d'une part s'assurer d'une expertise nationale en matière d'IA et attirer d'autres talents pour constituer un vivier de la recherche, et d'autre part pour promouvoir son usage éthique et responsable. L'éducation et la formation sont des leviers pour former des citoyens éclairés, objectiver *l'empowerment*, déceler les talents de demain, mais aussi inscrire la stratégie durablement dans le temps. Disposer d'un vivier de talents, c'est aussi se donner les moyens d'être proactif pour relever les défis transversaux comme l'éthique, les biais algorithmiques et la cybersécurité.

Enfin, l'évolution des technologies est, sur une ligne de temps, plus rapide que la mise sur agenda des politiques publiques. On citera ici à titre d'exemple le nouveau projet de Mark Zuckerberg et son Méta qui s'inspire du Métaverse du roman « Ready player one » (Cline & Regnaud, 2011). La science-fiction rejoint parfois la réalité, car elle peut être source d'inspiration, de prospective et d'innovation (Michaud, 2017) (Michaud, 2019).

#### Bibliographie

A Singapore Government Agency. (2019, novembre). *National Artificial Intelligence Strategy*. Default.

<https://www.smartnation.gov.sg/why-Smart-Nation/NationalAIStrategy>

Banque Mondiale. (2022). *Singapour | Data* [Institution financière].

<https://donnees.banquemondiale.org/country/SG>

Boussaguet, L. (2020). *Les politiques publiques*. Que sais-je ?

Boussaguet, L., Jacquot, S., & Ravinet, P. (2019). *Dictionnaire des politiques publiques*. 5e édition entièrement revue et corrigée : Vol. 5e éd. Presses de Sciences Po; Cairn.info.

<https://www.cairn.info/dictionnaire-des-politiques-publiques--9782724625110.htm>

Campbell, M., Hoane, A. J., & Hsu, F. (2002). Deep Blue. *Artificial Intelligence*, 134(1-2), 57-83.

[https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(01\)00129-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1)

- Carpenter, W. S. (1936). *Politics: Who Gets What, When, How*. By Harold D. Lasswell. (New York: Whittlesey House. 1936. Pp. ix, 264.). *American Political Science Review*, 30(6), 1174-1176.  
<https://doi.org/10.2307/1948299>
- CIFAR. (2017). *Stratégie pancanadienne en matière d'IA*. CIFAR. <https://cifar.ca/fr/ia/>
- Cline, E., & Regnaud, A. (2011). *Ready player one*. Pocket.
- Comité d'orientation de la grappe en intelligence artificielle. (2018). *Stratégie pour l'essor de l'écosystème québécois en intelligence artificielle*. Gouvernement du Québec.  
<https://forumia.quebec/documents>
- Dutton, T. (2018). *L'Ère de l'IA : Rapport sur les stratégies nationales et régionales en matière d'IA* (N° 1; p. 32). CIFAR. [https://cifar.ca/wp-content/uploads/2020/05/buildinganaiworld\\_fr-1.pdf](https://cifar.ca/wp-content/uploads/2020/05/buildinganaiworld_fr-1.pdf)
- Education, O., & Today, S. (2020, September 15). *Future proof? Four scenarios for the future of schooling*. OECD Education and Skills Today. <http://oecdedutoday.com/future-proof-four-scenarios-future-schooling/>
- Gaudreau, H., & Lemieux, M.-M. (2020). *L'intelligence artificielle en éducation : Un aperçu des possibilités et des enjeux* (Études et Recherches, p. 34). Conseil Supérieur de l'éducation.
- Jacob, S., & Lawarée, J. (2022). *Les mesures publiques dans les stratégies gouvernementales en matière d'intelligence artificielle : Une perspective internationale*. Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et numérique ; Bibliothèque et Archives nationales du Québec. <https://www.docdroid.com/kI3bJmo/mesures-publiques-dans-strategies-gouvernementales-ia-obiva-202202-pdf>
- Karsenti, T., Parent, S., Cuerrier, M., Kagorora, F., & Kerbrat, N. (2020). Développement d'une cartographie dynamique de l'intelligence artificielle (IA) en éducation. *Formation et profession*, 28(2), 124. <https://doi.org/10.18162/fp.2020.a207>
- Kung, J. (2020). *L'ère de l'IA : Rapport sur les stratégies nationales et régionales en matière d'IA, Deuxième édition* (N° 2; p. 51). CIFAR. <https://cifar.ca/wp-content/uploads/2020/11/l-ere-de-l-ia-deuxieme-edition-f.pdf>

- Le Cun, Y. (2019). *Quand la machine apprend : La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond*. Odile Jacob.
- Lebart, L., Peyrat-Guillard, D., Gauzente, C., & Rojot, J. (2007). *Analyse statistique de données textuelles en sciences de gestion : Concepts, méthodes et applications*. EMS.
- Maillard, J. de, & Kübler, D. (2015). *Analyser les politiques publiques* (2e édition). Presses universitaires de Grenoble.
- Mayaffre, D. (2014). Plaidoyer en faveur de l'Analyse de Données co(n)Textuelles. Parcours cooccurrentiels dans le discours présidentiel français (1958-2014). In I.-S. nouvelle (Éd.), *JADT 2014* (p. 15-32). Emilie Née and Jean-Michel Daube and Mathieu Valette and Serge Fleury. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01181337>
- McCarthy, J. (2007). *WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?* 15. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/>
- Mény, Y. (1943-) A. du texte, & Thoenig, J.-C. (1940-) A. du texte. (1989). *Politiques publiques / Yves Mény, Jean-Claude Thoenig*. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k48068752>
- Miao, F., Wayne Holmes, Ronghuai, H., & Hui, Z. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers—UNESCO Bibliothèque Numérique* (p. 45). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Michaud, T. (2017). Science-fiction et innovation. *Futuribles*, N° 416(1), 55-66. <https://www-cairn-info.bibdocs.u-cergy.fr/revue-futuribles-2017-1-page-55.htm>
- Michaud, T. (2019). Le contrôle des mondes virtuels par les entreprises, des fictions *cyberpunks* au roman *Player One*. *Entreprises et histoire*, n°96(3), 83. <https://doi.org/10.3917/eh.096.0083>
- Mulgan, G. (2009). *The art of public strategy: Mobilizing power and knowledge for the common good*. Oxford University Press.
- Muller, P. (2000). L'analyse cognitive des politiques publiques : Vers une sociologie politique de l'action publique. *Revue française de science politique*, 50(2), 189-208. <https://doi.org/10.3406/rfsp.2000.395464>
- Muller, P. (2018). *Les politiques publiques* (12e édition). Presses Universitaires de France.

- NSTC. (2016). *Preparing for the future of ai*. Executive Office of the President National Science and Technology Council.
- [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)
- Nyeck, C. (2014). *Politique publique*. Presses universitaires de Grenoble.
- <https://www.cairn.info/dictionnaire-d-administration-publique--9782706121371-page-384.htm>
- OECD. (2019a). *Trends Shaping Education 2019*. OECD. [https://doi.org/10.1787/trends\\_edu-2019-en](https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-en)
- OECD. (2019b). *Artificial Intelligence in Society*. OECD. <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>
- OECD. (2021). *State of implementation of the OECD AI Principles: Insights from national AI policies* (OECD Digital Economy Papers N° 311; OECD Digital Economy Papers, Vol. 311, p. 93).
- <https://doi.org/10.1787/1cd40c44-en>
- OECD Legal Instruments. (2019). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development* (p. 48). Unesco.
- <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994.locale=fr>
- Ratinaud, P., & Marchand, P. (2015). Des mondes lexicaux aux représentations sociales. Une première approche des thématiques dans les débats à l'Assemblée nationale (1998-2014). *Mots. Les langages du politique*, 108, 57-77. <https://doi.org/10.4000/mots.22006>
- Salas-Pilco, S. Z. (2021). Comparison of National Artificial Intelligence (AI): Strategic Policies and Priorities. In T. Keskin & R. D. Kiggins (Éds.), *Towards an International Political Economy of Artificial Intelligence* (p. 195-217). Springer International Publishing.
- [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74420-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74420-5_9)
- Stanford University. (2016). *2016 Report | One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100)*.
- Stanford University. <https://ai100.stanford.edu/2016-report>

- Tan, O. S., & Chua, J. J. E. (2022). Science, Social Responsibility, and Education: The Experience of Singapore During the COVID-19 Pandemic. In F. M. Reimers (Éd.), *Primary and Secondary Education During Covid-19: Disruptions to Educational Opportunity During a Pandemic* (p. 263-281). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4_10)
- Toosi, A., Bottino, A. G., Saboury, B., Siegel, E., & Rahmim, A. (2021). A Brief History of AI: How to Prevent Another Winter (A Critical Review). *PET Clinics*, 16(4), 449-469. <https://doi.org/10.1016/j.cpet.2021.07.001>
- Tournay, V. (2020, juin 15). L'intelligence artificielle : De quelle(s) révolution(s) parle-t-on ? *Cogito SciencesPo*. <https://www.sciencespo.fr/research/cogito/home/lintelligence-artificielle-de-quelles-revolutions-parle-t-on/>
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460. JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/2251299>
- Unesco (Éd.). (2015). *Repenser l'éducation : Vers un bien commun mondial ?* Unesco.
- UNESCO. (2021). *Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Skills Development. Education 2030*. UNESCO-UNEVOC. [https://unevoc.unesco.org/pub/understanding\\_the\\_impact\\_of\\_ai\\_on\\_skills\\_development.pdf](https://unevoc.unesco.org/pub/understanding_the_impact_of_ai_on_skills_development.pdf)
- Ventre, D. (2020). *Intelligence artificielle, cybersécurité et cyberdéfense*. ISTE Group.
- Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle*. [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089\\_Rapport\\_Villani\\_accessible.pdf](https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf)
- Walker, M. (2005). Amartya Sen's capability approach and education. *Educational Action Research*, 13(1), 103-110. <https://doi.org/10.1080/09650790500200279>
- Wiener, N. (2014). *Cybernétique et société : L'usage humain des êtres humains*.

Table des figures :

Figure 1 : A brief history of AI (Toosi et al., 2021, p. 4)	2
Figure 2 : résultats pour la France (Figure 2.1 ; Figure 2.2 ; Figure 2.3 ; Figure 2.4)	7
Figure 3 : résultats pour le Québec (Figure 3.1 ; Figure 3.2 ; Figure 3.3 ; Figure 3.4)	8
Figure 4 : résultats pour Singapour (Figure 4.1 ; Figure 4.2 ; Figure 4.3 ; Figure 4.4)	10



### A | B | C | D | E | I | L | M | O | S

#### A

**algorithme** an algorithm is a set of rules that precisely define a sequence of operations. [2](#), [9](#), [27](#)

**apprentissage automatique** système d'intelligence artificielle. [15](#), [30](#)

**apprentissage profond** voir la définition de Yann Le Cun. [21](#), [30](#)

#### B

**Big Data** données massives qui nécessitent des méthodes d'analyses particulières pour créer de la valeur. [23](#), [26](#)

#### C

**ChatGPT** modèle de langage. [6](#)

**Comité ad hoc sur l'intelligence artificielle** comité intergouvernemental d'experts chargé d'étudier l'élaboration d'un cadre juridique. [7](#)

#### D

**Deep Learning** voir apprentissage profond. [14](#), [21](#), [31](#)

#### E

**établissement public local d'enseignement** collèges et lycées publics du second degré en France. [1](#), [3](#), [54](#), [56](#), [100](#), [103](#), [112](#)

#### I

**intelligence artificielle** L'intelligence artificielle est la capacité pour une machine d'accomplir des tâches généralement assurées par les animaux

et les humains : percevoir raisonner et agir. Elle est inséparable de la capacité à apprendre tel qu'on l'observe chez les êtres vivants. 2, 6, 9, 11

**L**

**le test de Turing** jeu d'imitation. 19

**M**

**machine learning (ML)** voir apprentissage automatique. 14, 28

**O**

**Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique**  
voir le site de l'OBVIA. 79, 86

**Organisation des Nations Unies pour l'Éducation** L'UNESCO est une institution spécialisée internationale de l'Organisation des Nations Unies. 2, 6, 54

**S**

**soft power** puissance douce c'est-à-dire l'habileté à séduire et à attirer (Nye. 6, 41

**Stochastic neural analog reinforcement calculator** calculateur de renforcement neuronal analogique stochastique. 19

---

## Index

---

Asimov, Isaac, 34  
Babbage, Charles, 34  
Beijing, 6  
Dartmouth, 16, 18, 20  
Kurzweil, Ray, 38  
Le Cun, Yann, 10  
McCarthy, John, 16, 23  
McCulloch, Warren, 19, 21  
Minsky, Marvin Lee, 16  
Nye, Joseph S., 6  
Pitts, Walter, 19, 21  
Rosenblatt, Frank, 23  
Schumpeter, Joseph, 115  
Sen, Amartya, 54  
Shannon, Claude, 19  
Simon, Herbert, 20  
Simon, Herbert A, 19, 120  
Simondon, Gilbert, 122  
stone, Harold, 27  
Turing, Alan, 12, 19  
Villani, Cédric, 9  
Vinge, Vernor, 38  
Vygostsk, Lev, 120  
Vygotsky, Lev, 120  
Wartofsky, Marx, 120  
Weber, Max, 114, 119  
Wiener, Norbert, 19  
Wierner, Norbert, 23  
Čapek, Karel, 35



---

## Table des matières

---

<b>Résumé</b>	<b>xiii</b>
<b>Remerciements</b>	<b>xv</b>
<b>Acronymes</b>	<b>xvii</b>
<b>Avant-propos</b>	<b>xxi</b>
<b>Sommaire</b>	<b>xxv</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>xxvii</b>
<b>Table des figures</b>	<b>xxix</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Contexte et objet de recherche</b>	<b>5</b>
1.1 L'intelligence artificielle . . . . .	7
1.1.1 Définitions et généralités . . . . .	7
1.1.2 Histoire de l'IA . . . . .	18
1.1.3 Approches symbolique ( <i>symbolic</i> ) et connectionniste ( <i>connec- tionist</i> ) . . . . .	22
1.1.4 Et aujourd'hui? . . . . .	24
1.2 Les algorithmes . . . . .	26
1.2.1 Données et Big data . . . . .	26
1.2.2 Qu'est-ce qu'un algorithme? . . . . .	27
1.2.3 Machine Learning et Deep Learning . . . . .	30
1.2.4 Les algorithmes dans la prise de décision . . . . .	32
1.2.5 Biais des algorithmes . . . . .	34

1.3	Des robots et une interaction homme machine . . . . .	34
1.3.1	Les robots . . . . .	34
1.3.2	Les mythes autour de l'IA . . . . .	36
1.4	Arts et culture . . . . .	39
1.4.1	La science-fiction et la science . . . . .	40
1.4.2	IA et films . . . . .	41
1.5	Les enjeux géopolitiques de l'IA . . . . .	42
	Pour conclure ce chapitre . . . . .	43
<b>2</b>	<b>Revue de littérature</b>	<b>53</b>
2.1	Mise en contexte de la revue de littérature . . . . .	54
2.1.1	L'IA comme objet concret et objet politique . . . . .	54
2.1.2	Démarche pour construire la revue de littérature . . . . .	56
2.2	Les rapports de l'UNESCO . . . . .	58
2.2.1	Méthodologie de recueil des sources . . . . .	58
2.2.2	Méthodologie d'analyse des sources . . . . .	60
2.2.3	Analyse des rapports . . . . .	60
2.2.4	Résultats . . . . .	78
2.2.5	Discussion . . . . .	83
2.3	La stratégie de la France . . . . .	85
2.3.1	Les liens entre IA, stratégie nationale et politiques pu- bliques . . . . .	86
2.3.2	Méthodologie de recueil de la stratégie . . . . .	89
2.3.3	Méthodologie d'analyse du corpus . . . . .	90
2.3.4	Résultats . . . . .	92
2.3.5	Discussion . . . . .	97
2.4	Les revues systématiques . . . . .	99
2.4.1	Méthodologie de recueil des sources . . . . .	100
2.5	Conclusion . . . . .	103
<b>3</b>	<b>Cadre théorique</b>	<b>111</b>
3.1	La notion de gouvernance . . . . .	112
3.2	L'approche du New Public Management (NPM) . . . . .	113
3.3	Diffusion de l'innovation . . . . .	115
3.3.1	L'innovation . . . . .	115
3.3.2	Science-Fiction et innovation . . . . .	117
3.4	La décision . . . . .	118
3.5	Les artefacts . . . . .	120
3.5.1	Une approche historique . . . . .	120
3.6	L'approche de Pierre Rabardel de 1995 . . . . .	122
3.7	Algorithme et boîte noire . . . . .	125

3.8	La notion d'usage . . . . .	125
3.8.1	L'étude des usages chez Lheureux 2009 . . . . .	125
3.9	De l'acceptation à l'appropriation . . . . .	126
3.9.1	Les modèles TRA et TCP . . . . .	127
3.9.2	Les modèles TAM . . . . .	128
3.9.3	Les extensions du TAM . . . . .	130
3.10	Le modèle des 4 A adapté . . . . .	133
3.10.1	L'acceptabilité en situation réelle . . . . .	135
3.10.2	Conclusion avant de formaliser la question de recherche . . . . .	136
3.11	Question de recherche . . . . .	136
<b>4</b>	<b>Problématique</b> . . . . .	<b>141</b>
4.1	Introduction / Questionnement . . . . .	142
4.2	Les politiques publiques . . . . .	143
4.2.1	Les politiques publiques : généralités . . . . .	143
4.2.2	Les politiques éducatives en IA . . . . .	144
4.3	Décentralisation et autonomie . . . . .	145
4.3.1	Le chef d'établissement . . . . .	145
4.3.2	L'EPLÉ . . . . .	146
4.3.3	La gouvernance . . . . .	146
4.4	L'organisation du temps scolaire comme objet politique . . . . .	147
4.4.1	Les enjeux pédagogiques des emplois du temps . . . . .	147
4.4.2	Les enjeux politiques en lien avec l'environnement . . . . .	147
4.5	Vers la problématique . . . . .	148
4.5.1	Rôle des collectivités territoriales dans cet écosystème . . . . .	148
4.5.2	Contexte du logiciel et du chef d'établissement . . . . .	149
4.5.3	Conditions facilitatrices et utilisation . . . . .	150
4.5.4	L'appropriation au sens du modèle des 4 A . . . . .	151
4.5.5	L'adoption consentie ou imposée? . . . . .	151
4.6	Problématique . . . . .	152
4.7	Hypothèses . . . . .	154
<b>5</b>	<b>Méthodologie</b> . . . . .	<b>159</b>
5.1	Le choix des méthodes . . . . .	160
5.1.1	Le cadre épistémologique . . . . .	160
5.1.2	La recherche exploratoire . . . . .	161
5.1.3	Méthode mixte : qualitative et quantitative . . . . .	161
5.2	Terrains de recherche . . . . .	162
5.2.1	Les attentes des CT vis-à-vis de l'EPLÉ? . . . . .	163
5.2.2	Les Perdir et leur pratique du numérique . . . . .	163
5.2.3	Les Perdir et l'emploi du temps . . . . .	164

5.3	L'opérationnalisation des concepts théoriques . . . . .	164
5.3.1	Work Domain Analysis . . . . .	165
5.3.2	TMTA . . . . .	166
5.4	Collecte et traitement des données . . . . .	166
5.4.1	Chronologie de la collecte des données . . . . .	167
5.4.2	Entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France . . . . .	167
5.4.3	Premier questionnaire sur l'acculturation des Perdir à l'IA . . . . .	170
5.4.4	Analyse du manuel d'EDT . . . . .	171
5.4.5	Construction d'une grille sur le modèle TMTA . . . . .	174
5.4.6	Entretiens semi-directifs . . . . .	175
5.4.7	Tableau consolidé avec les valeurs de rétroaction . . . . .	176
5.4.8	Conception questionnaire et test . . . . .	187
5.4.9	Diffusion à grande échelle . . . . .	188
5.4.10	Codage avant analyse des résultats . . . . .	191
5.4.11	Identification des étapes avec rétroactions . . . . .	192
<b>6</b>	<b>Résultats, discussion et perspectives</b> . . . . .	<b>195</b>
6.1	Entretien avec un représentant de la Région Ile-de-France . . . . .	196
6.2	Premier questionnaire sur l'acculturation des Perdir à l'IA . . . . .	199
6.3	Résultats du questionnaire Perdir et EDT . . . . .	199
6.3.1	Calcul des valeurs de rétroaction notée (e) . . . . .	200
6.3.2	Analyses descriptives . . . . .	200
6.4	Discussion . . . . .	241
6.4.1	Vérification des hypothèses . . . . .	241
6.4.2	Adoption et appropriation : un processus itératif? . . . . .	249
6.4.3	Modèle des 4 A : proposition de modification . . . . .	250
6.5	Conclusion et perspectives . . . . .	251
6.5.1	Conclusion . . . . .	251
6.5.2	Perspectives . . . . .	255
	<b>Conclusion</b> . . . . .	<b>263</b>
	<b>Bibliographie</b> . . . . .	<b>265</b>
<b>A</b>	<b>Annexe du chapitre 1 : Contexte et objet de recherche</b> . . . . .	<b>285</b>
	Définitions de l'IA . . . . .	285
<b>B</b>	<b>Annexe du chapitre 2 : Revue de littérature</b> . . . . .	<b>295</b>
	Figure de L'EMIS d'après Villanueva . . . . .	295
<b>C</b>	<b>Annexe du chapitre 3 : Cadre théorique</b> . . . . .	<b>297</b>
	Mise en schéma du cadre théorique . . . . .	297

Table des matières	429
<b>D Annexe du chapitre 4 : Problématique</b>	<b>299</b>
<b>E Annexe du chapitre 5 : Méthodologie</b>	<b>301</b>
La loi dite 3DS . . . . .	301
Transcription de l'entretien représentant Région . . . . .	302
Questionnaire : Perdir et IA . . . . .	329
Construction grille sur le modèle TMTA . . . . .	338
Questionnaire Perdir et EDT . . . . .	356
Préparation des données avant traitement . . . . .	368
Tableau pivot pour la codification des réponses . . . . .	371
<b>F Annexe du chapitre 6 : Résultats et discussion</b>	<b>385</b>
Tableau de synthèse du questionnaire Perdir et Data . . . . .	385
Tableau de synthèse du questionnaire Perdir et EDT . . . . .	392
Profil..age des élèves . . . . .	398
Matrice des valeurs de rétroaction . . . . .	399
Courrier type CE pour le RCD . . . . .	400
<b>G Annexe : Compléments</b>	<b>403</b>
<b>Glossaire</b>	<b>421</b>
<b>Index</b>	<b>423</b>
<b>Table des matières</b>	<b>425</b>





**L'ADOPTION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PAR LE CHEF D'ÉTABLISSEMENT : L'AIDE À LA DÉCISION ALGORITHMIQUE POUR ORGANISER LE TEMPS SCOLAIRE**

**Résumé**

Notre thèse exploratoire s'inscrit en intelligence artificielle (IA) et éducation. Elle s'inscrit dans un contexte de stratégie nationale de l'intelligence artificielle de la France et des recommandations de l'UNESCO en matière d'IA et d'éducation. Nous nous centrons sur les chefs d'établissement du secondaire en France qui utilisent l'IA pour organiser le temps scolaire qui s'est complexifié avec les réformes successives. Notre question initiale de recherche est l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la réalisation des emplois du temps par les personnels de direction : quelle relation entre l'humain et l'artefact en termes d'*inputs* et d'*outcomes*? Notre cadrage théorique est basé sur la double approche de l'IA comme objet politique (Tournay, 2020) et de la pratique métier d'un artefact pour réaliser les emplois du temps d'un établissement public local d'enseignement (EPL). Nous nous interrogeons sur la possibilité d'une appropriation du logiciel par les chefs d'établissement qu'ils soient comme l'indique le modèle des 4A (Bauchet et al., 2020) en situation d'adoption consentie ou imposée. Nous retenons ce modèle car il a été pensé pour le système éducatif. Ainsi, notre problématique est l'IA comme outil d'aide à la décision dans le cadre de l'organisation du temps scolaire par le chef d'établissement : y-a-t-il appropriation de l'artefact quand l'adoption est imposée? Sur le plan méthodologique, et après avoir posé nos hypothèses de travail, nous analysons le mode d'emploi prescriptif du logiciel à l'aide de l'analyse des tâches (TMTA), que nous confrontons à la pratique professionnelle des chefs d'établissement lors d'entretiens semi-directifs. Enfin, pour vérifier la solidité de notre modèle d'identification des boucles de rétroaction dans l'acte de décision, nous analysons statistiquement les 916 réponses au questionnaire distribué aux utilisateurs du logiciel d'emploi du temps. La conclusion de nos résultats nous conduit à envisager des perspectives de poursuite de notre travail.

**Mots clés :** ia, chef d'établissement, algorithmes, appropriation

---

**BONHEURS EA 7517**

Site de Gennevilliers – ZAC des Barbanniers – Avenue Marcel Paul – 92230  
Gennevilliers – France

**THE ADOPTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY THE HEADTEACHER: ALGORITHMIC DECISION SUPPORT TO ORGANIZE SCHOOL TIME**

**Abstract**

Our exploratory study is part of artificial intelligence (AI) and education. It is part of the context of France's national artificial intelligence strategy and UNESCO recommendations on AI and education. We focus on secondary school principals in France who use AI to organize school time which has become more complex with successive reforms. Our initial research question is AI as a decision support tool in the context of the creation of timetables by management personnel: what relationship between the human and the artifact in terms of inputs and 'outcomes? Our theoretical framing is based on the dual approach of AI as a political object (Tournay, 2020) and the professional practice of an artifact to carry out the timetables of a local public educational establishment (EPLE). We wonder about the possibility of appropriation of the software by school leaders whether, as indicated by the 4A model (Bauchet et al., 2020), they are in a situation of consented or imposed adoption. We are using this model because it was designed for the education system. Thus, our problem is AI as a decision support tool in the context of the organization of school time by the head of the establishment: is there appropriation of the artifact when adoption is imposed? On a methodological level, and after having posed our working hypotheses, we analyze the prescriptive instructions for use of the software using task analysis (TMTA), which we compare to the professional practice of school leaders during semi-structured interviews. Finally, to verify the solidity of our model for identifying feedback loops in the act of decision-making, we statistically analyze the 916 responses to the questionnaire distributed to users of the timetabling software. The conclusion of our results leads us to consider prospects for continuing our work.

**Keywords:** ai, school leader, algorithms, appropriation

---