



**OBSERVATOIRE INTERNATIONAL
SUR LES IMPACTS SOCIÉTAUX
DE L'IA ET DU NUMÉRIQUE**

LES MESURES PUBLIQUES DANS LES STRATÉGIES GOUVERNEMENTALES EN MATIÈRE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UNE PERSPECTIVE INTERNATIONALE

Steve Jacob et Justin Lawarée
Université Laval

Québec, Canada
Février 2022

**Observatoire international sur les
impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique**

Pavillon Charles-De Koninck, local 2489

1030, avenue des Sciences-Humaines

Université Laval

Québec (Québec) G1V 0A6

observatoireia@ulaval.ca

observatoire-ia.ulaval.ca

Composition de l'équipe de recherche

Chercheur principal : Steve Jacob (Université Laval)

Professionnel de recherche : Justin Lawarée (OBVIA)

Équipe de codage : Alexandre Bérubé (étudiant à la maîtrise, ÉNAP), Dorothée Cormier (étudiante à la maîtrise, Université Laval), Hassina Bourihane (étudiante à la maîtrise, Université Laval), Marcos Gon (étudiant au doctorat, Université Laval) et Nicolas Patenaude (étudiant au baccalauréat, Université Laval)

Composition du comité aviseur

Céline Castets-Renard (Université d'Ottawa)

Benoît Dostie (HEC Montréal)

France Picard (Université Laval)

ISBN : 978-2925138-129

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2022



Table des matières

1. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	1
2. CADRE THÉORIQUE	2
2.1. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SYSTÈMES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	2
2.2. STRATÉGIE GOUVERNEMENTALE	2
2.3. MESURES PUBLIQUES	3
3. MÉTHODOLOGIE	8
3.1. PÉRIMÈTRE DE LA RECHERCHE	8
3.2. COLLECTE DE DONNÉES	8
3.3. TRI DES DONNÉES	9
3.4. ANALYSE DES DONNÉES	10
5. ÉTUDES DE CAS	13
5.1. CANADA	13
CARACTÉRISTIQUES DES STRATÉGIES ÉTUDIÉES	13
CARACTÉRISTIQUES DES MESURES PUBLIQUES	14
5.2. ÉTATS-UNIS	16
CARACTÉRISTIQUES DES STRATÉGIES ÉTUDIÉES	17
CARACTÉRISTIQUES DES MESURES PUBLIQUES	19
5.3. FRANCE	21
CARACTÉRISTIQUES DE LA STRATÉGIE ÉTUDIÉE	21
CARACTÉRISTIQUES DES MESURES PUBLIQUES	21
5.4. ROYAUME-UNI	23
CARACTÉRISTIQUES DES STRATÉGIES ÉTUDIÉES	24
CARACTÉRISTIQUES DES MESURES PUBLIQUES	26
5.5. UNION EUROPÉENNE	28
CARACTÉRISTIQUES DES STRATÉGIES ÉTUDIÉES	29
CARACTÉRISTIQUES DES MESURES PUBLIQUES	31
7. ANALYSE COMPARÉE DES MESURES PUBLIQUES	33
8. CONCLUSION	36
9. BIBLIOGRAPHIE	38
ANNEXE	40

Table des figures

FIGURE 1. STRATÉGIE, DIRECTION STRATÉGIQUE ET POLITIQUE PUBLIQUE	3
FIGURE 2. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (CANADA).....	16
FIGURE 3. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (ÉTATS-UNIS).....	21
FIGURE 4. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (FRANCE)	23
FIGURE 5. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (ROYAUME-UNI) ..	28
FIGURE 6. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (UNION EUROPÉENNE)	32
FIGURE 7. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE	35

Table des tableaux

TABLEAU 1. CATÉGORIES DES MESURES PUBLIQUES CONSTITUTIVES D'UNE STRATÉGIE GOUVERNEMENTALE EN MATIÈRE D'IA	5
TABLEAU 2. ÉQUATIONS DE RECHERCHE UTILISÉES	9
TABLEAU 3. CRITÈRES D'INCLUSION	10
TABLEAU 4. SYNTHÈSE DES STRATÉGIES PAR NIVEAU DE POUVOIR (CANADA)	13
TABLEAU 5: SYNTHÈSE DES STRATÉGIES PAR NIVEAU DE POUVOIR (ROYAUME-UNI)....	24

1. Objectifs de la recherche

Ce rapport présente les résultats d'une recherche répertoriant les instruments publics¹ contenus dans les stratégies gouvernementales en matière d'intelligence artificielle (IA). L'équipe de recherche a développé une méthodologie spécifique pour analyser cinq cas d'étude, par ordre alphabétique : le Canada, les États-Unis, la France, le Royaume-Uni et l'Union européenne.

La question de recherche structurant cette étude est : *Quelles sont les mesures publiques mobilisées dans les stratégies gouvernementales relatives à l'intelligence artificielle dans des États membres² de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) ou dans des organisations supranationales impliquant plusieurs États membres de l'OCDE (par exemple, l'Union européenne)?*

Cette recherche s'inscrit dans la programmation scientifique de l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique (OBVIA). Elle a été menée par une équipe de recherche comprenant deux experts en matière d'analyse de politiques publiques et d'évaluation de programmes de l'Université Laval (Canada). En plus des experts, une équipe de codeur.es a été formée en vue d'opérationnaliser le protocole de recherche (voir la section Méthodologie ci-dessous). La recherche a été conduite de février 2021 à novembre 2021.

Un comité avisier réunissant plusieurs membres de l'OBVIA a été constitué. Le rôle de ce comité consistait à formuler des recommandations et des avis relatifs à la méthodologie employée (par exemple, la grille d'extraction, l'architecture de la base de données ou la définition des catégories). Le comité avisier a également commenté une version préliminaire du rapport de recherche (décembre 2021).

Ce rapport est divisé en cinq sections. Outre la description de la finalité et des objectifs de la recherche (première section), ce rapport comprend le cadre théorique (seconde section), la méthodologie (troisième section), la présentation des études de cas (quatrième section), l'analyse des résultats (cinquième section) ainsi que la conclusion (cinquième section).

¹ Dans ce document les termes « instrument public » ou « mesure publique » sont employés comme synonyme.

² Le 1^{er} janvier 2021, les 37 États membres de l'OCDE sont : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Chili, Colombie, Corée du Sud, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Slovaque, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède, Suisse et Turquie.

2. Cadre théorique

2.1. Intelligence artificielle et systèmes d'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) réfère à :

« la capacité d'un système informatique à présenter un comportement intelligent semblable à celui de l'homme, caractérisé par certaines compétences essentielles, notamment la perception, la compréhension, l'action et l'apprentissage. Dans cette optique, nous entendons par application de l'IA l'intégration de la technologie de l'IA dans un domaine d'application informatique avec interaction homme-ordinateur et interaction des données » (Wirtz et Muller, 2019, p. 599, notre traduction).

L'IA requiert des logiciels et du matériel pour pouvoir être utilisée. Ces systèmes logiciels sont nommés des systèmes d'intelligence artificielle (SIA). En pratique, les SIA n'incluent pas les activités ou services périphériques concourant au développement de l'IA (par exemple, la consultance, les missions d'expertise, l'évaluation des performances ou les activités de formation continue). Dans ce rapport de recherche, les SIA font référence aux systèmes

« conçus par des êtres humains et qui, ayant reçu un objectif complexe, agissent dans le monde réel ou numérique en percevant leur environnement par l'acquisition de données, en interprétant les données structurées ou non structurées collectées, en appliquant un raisonnement aux connaissances, ou en traitant les informations, dérivées de ces données et en décidant de la/des meilleure(s) action(s) à prendre pour atteindre l'objectif donné » (Commission européenne, 2020, p. 19).

2.2. Stratégie gouvernementale

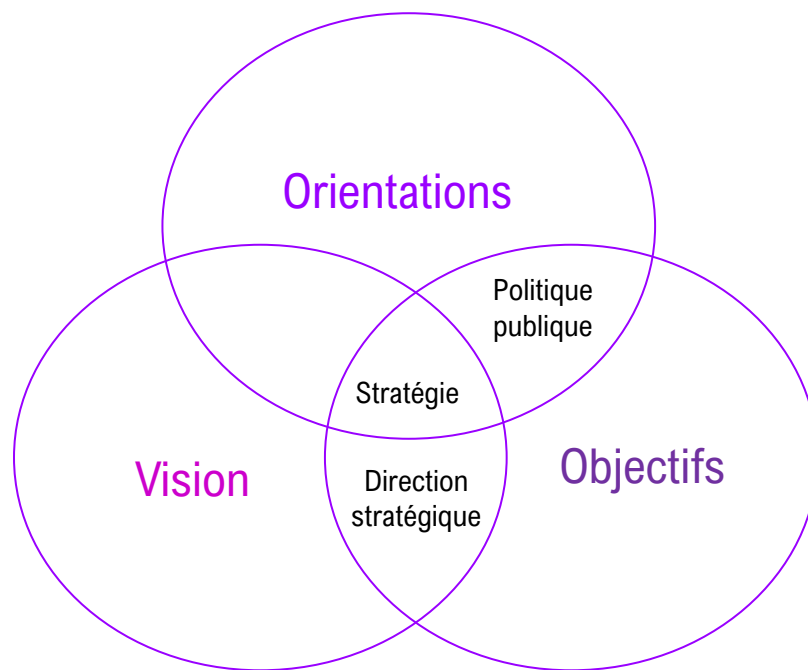
Une stratégie gouvernementale se définit par l'utilisation systématique des ressources et du pouvoir d'organisations publiques en vue d'atteindre un objectif spécifique (Mulgan, 2009, p. 19). L'essence d'une stratégie gouvernementale est la création d'un futur désiré. En ce sens, la stratégie identifie explicitement la vision (*vision*), les orientations (*aims*) et les objectifs (*objectives*) que les autorités gouvernementales cherchent à atteindre. Premièrement, la vision se réfère aux énoncés décrivant le fonctionnement de la société dans un futur désiré. Deuxièmement, les orientations précisent les résultats à produire en vue de concrétiser le futur désiré. Troisièmement, les objectifs définissent les actions et activités à réaliser pour atteindre les résultats poursuivis (Cabinet Office, 2004).

La stratégie établit une action publique à long terme. En effet, dans *The Art of Public Strategy: Mobilizing Power and Knowledge for the Common Good*, Mulgan (2009) distingue les décisions et les actions publiques selon leur temporalité (courte, moyenne et longue). L'horizon à court terme fait référence aux problèmes quotidiens et à la gestion de crise, tandis que l'horizon à moyen terme implique l'adaptation et l'amélioration des programmes existants. L'horizon à long terme quant à lui concerne la conception de politiques publiques innovantes visant à répondre aux enjeux publics cruciaux (par exemple, les changements climatiques,

le vieillissement de la population ou encore la transformation numérique). L'horizon à long terme caractérise la temporalité de la stratégie gouvernementale.

D'un point de vue conceptuel, nous distinguons trois notions fortement interconnectées en matière d'interventions publiques : la stratégie, la direction stratégique et la politique publique. La stratégie qualifie le processus par lequel la vision initiale, les orientations et les objectifs sont définis. La direction stratégique se concentre sur la vision poursuivie à long terme et les lignes directrices à suivre pour agir. La politique publique, pour sa part, qualifie la sélection et la mise en œuvre des mesures publiques ainsi que les ressources publiques utilisées en vue de rencontrer les orientations stratégiques et la vision initiale (Cabinet Office, 2004).

FIGURE 1. STRATÉGIE, DIRECTION STRATÉGIQUE ET POLITIQUE PUBLIQUE



2.3. Mesures publiques

Pour chaque document de stratégie gouvernementale, l'analyse de contenu identifie et répertorie les mesures publiques. Ces dernières constituent les moyens d'action à mettre en œuvre pour maximiser les avantages potentiels ou minimiser les éventuelles externalités négatives de l'IA.

En théorie, une mesure publique ou instrument public se réfère à :

« tout dispositif technique et/ou social organisant des rapports sociaux spécifiques entre la puissance publique et ses destinataires en fonction des représentations et des significations dont il est porteur » (Lascoumes et Le Galès, 2004, p. 13).

En pratique, un instrument public qualifie, au sens large, un moyen concret retenu par le gouvernement pour atteindre des objectifs fixés ou des résultats ciblés (Gouvernement du Québec, 2019).

Pour répertorier les mesures publiques mobilisées dans le domaine de l'IA, nous avons développé une classification reposant d'une part, sur une typologie générale des instruments publics élaborée par le Polimètre³ du Centre d'analyse des politiques publiques de l'université Laval (Polimètre, 2020) et d'autre part, sur une typologie des instruments publics spécifique à l'IA élaborée par l'OCDE (OECD.AI, 2021a). La combinaison de ces deux typologies synthétisant les mesures publiques constitutives d'une stratégie publique en matière d'IA est présentée dans le Tableau 1 ci-dessous.

³ Le Polimètre a pour objectif de mesurer le respect des promesses formulées par les partis politiques lors d'une campagne électorale. La mission du Polimètre est d'offrir aux citoyens, aux médias et aux chercheurs une information politique objective, transparente et fiable sur les actions gouvernementales au cours d'un mandat (Polimètre, 2020).

TABEAU 1. CATÉGORIES DES MESURES PUBLIQUES CONSTITUTIVES D'UNE STRATÉGIE GOUVERNEMENTALE EN MATIÈRE D'IA

Catégories	Descriptif	Sous-catégories	Instruments en lien avec l'IA
<i>Politique constitutive</i>	Cette catégorie se réfère aux institutions fondamentales d'un État, sa constitution et ses lois administratives	Une réforme institutionnelle	Création d'une nouvelle structure de gouvernance
		Une modification de la constitution ou d'une loi quasi-constitutionnelle	Réforme d'une structure de gouvernance
<i>Réglementation</i>	Cette catégorie se réfère communément aux instruments de réglementation ("bâton") utilisés pour définir des normes, des comportements acceptables, ou pour limiter des actions via l'imposition d'une obligation légale ou réglementaire	Les mesures coercitives énoncés dans des lois ou règlements.	Création d'un organisme de surveillance ou d'un Conseil d'éthique
			Réglementation des systèmes techniques (par exemple, sécurité, confidentialité)
			Réglementation en matière de propriété intellectuelle
			Réglementation à la mobilité de la main-d'œuvre
			Réglementation des normes du travail
<i>Moyen économique</i>	Cette catégorie se réfère communément aux engagements financiers ("carotte") pris par le gouvernement en vue de répondre à la demande de la population	Les soutiens financiers directs tels que les subventions ou les aides financières	Création d'un fonds de recherche
			Subvention de projets de recherche

			Subvention de projets de formation
			Subvention de projets de R&D et d'innovation
			Programme d'approvisionnement public en innovation et en R&D
			Bourses d'étude et bourses de 3ème cycle
			Bon d'innovation
			Financement en fonds propres
			Allègement de l'impôt sur les sociétés pour la R&D et l'innovation
			Allègement de l'impôt ou revalorisation salariale pour les personnes physiques
<i>Programme d'information</i>	Cette catégorie se réfère communément aux instruments ("sermon") visant à influencer les comportements des publics-cibles par le biais de transfert de connaissance ou de la communication d'arguments raisonnés et de persuasion morale	Les soutiens financiers indirects	Garanties de dettes et systèmes de partage des risques
		Les canaux de communication tels que les brochures, les pamphlets, les campagnes publicitaires ou la médiatisation des cas de réussite	Campagne de sensibilisation et de vulgarisation
			Défis, prix et récompenses dans le domaine de la science et de l'innovation

			Services de vulgarisation technologique et de conseil aux entreprises
<i>Mesure visant le développement des capacités organisationnelles</i>	Cette catégorie se réfère communément aux instruments visant à améliorer les capacités et les décisions organisationnelles, notamment à travers le développement d'une infrastructure collaborative	Les formations spécialisées ainsi que les mécanismes de diffusion ou d'expérimentation de l'expertise et de la connaissance	Plateforme de collaboration ou de réseautage
			Soutien spécifique aux infrastructures de recherche
			Création d'un Centre d'excellence
			Création d'un espace d'expérimentation
			Services d'information et accès aux ensembles de données
			Outils d'aide à la décision tels que les processus d'évaluation ou l'analyse comparative
			Activités et projets de formation
<i>Mesure de création de connaissance ou de validation des apprentissages</i>	Cette catégorie se réfère communément aux instruments ayant pour but d'engager les citoyens ou les parties prenantes d'une politique	Les dispositifs de participation tels que les forums délibératifs ou les consultations publiques	Consultation formelle (experts ou parties prenantes)

3. Méthodologie

3.1. Périmètre de la recherche

Ce projet de recherche est axé sur les mesures publiques contenues dans les stratégies gouvernementales en matière d'IA conçues et mises en œuvre au sein de plusieurs États membres de l'OCDE et des organisations (inter ou supra)-nationales telles que l'Union européenne ou le Conseil de l'Europe. L'analyse porte sur toute stratégie publique élaborée par un État central, par un État fédéral ou par une Entité fédérée (par exemple, le niveau régional ou communautaire en Belgique, les *Länder* en Allemagne, le niveau provincial au Canada).

Sur la base de la définition d'une stratégie gouvernementale décrite dans le cadre conceptuel, cette analyse de contenu inclut tout document approuvé par un ou plusieurs gouvernements décrivant la vision d'un futur désiré à long terme, énumérant les orientations suivies en vue d'atteindre la situation désirée et déterminant des objectifs. Les plans d'action gouvernementaux sont inclus dans l'analyse de contenu uniquement lorsqu'ils répondent à l'ensemble des critères d'inclusion (voir Tableau 3 ci-dessous).

En appliquant les critères d'inclusion, nous différencions les stratégies gouvernementales des chartes ou des déclarations (par exemple, la Charte numérique, la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle), des guides et des baromètres (par exemple, le Guide sur l'utilisation de l'IA dans le secteur public ou le Baromètre sur l'IA au Royaume-Uni), ainsi que des lois et des directives administratives (par exemple, la Loi n°2021-1017 du 2 août 2021 relative à la bioéthique en France, la Directive sur la prise de décision automatisée entrée en vigueur le 1er avril 2019 au Canada).

3.2. Collecte de données

La collecte des stratégies gouvernementales a été réalisée à partir de cinq sources : 1) le site de l'[Observatoire des innovations dans le secteur public de l'OCDE](#), 2) le site de l'[Observatoire en matière de politiques d'intelligence artificielle de l'OCDE](#), 3) les sites gouvernementaux, 4) les sites parlementaires et des organes législatifs, 5) les sites des administrations publiques des cas étudiés.

Outre ces cinq sources, une recherche manuelle au moyen de moteurs de recherche internet a été entreprise. La recherche manuelle a été conduite en deux étapes.

Premièrement, les codeurs ont vérifié si les documents collectés mentionnent des liens avec une ou plusieurs stratégies gouvernementales. Lorsque c'était le cas, l'équipe de codage a mentionné le nom de la (des) stratégie(s) identifiée(s) dans la colonne « Commentaires » du fichier Excel utilisé pour trier les documents collectés.

Deuxièmement, l'équipe de codage a entrepris la recherche manuelle en reprenant, dans Google, les équations de recherche du Tableau 2.

TABLEAU 2. ÉQUATIONS DE RECHERCHE UTILISÉES

<i>Français</i>	<i>Anglais</i>
« Politique publique » + « Intelligence artificielle »	« <i>Public policy</i> » + « <i>Artificial intelligence</i> »
« Stratégie gouvernementale » + « Intelligence artificielle »	« <i>Governmental strategy</i> » + « <i>Artificial intelligence</i> »
« Politique publique » + « Automatisation »	« <i>Public policy</i> » + « <i>Automation</i> »
« Stratégie gouvernementale » + « Automatisation »	« <i>Governmental strategy</i> » + « <i>Automation</i> »
« Politique publique » + « Apprentissage automatique »	« <i>Public policy</i> » + « <i>Automatic Learning</i> »
« Stratégie gouvernementale » + « Apprentissage automatique »	« <i>Governmental strategy</i> » + « <i>Automatic Learning</i> »

3.3. Tri des données

Lorsqu'un document stratégique potentiel est identifié, la seconde étape consiste à vérifier s'il s'agit bien d'une stratégie gouvernementale. Pour systématiser le processus de tri, l'analyste vérifie la présence ou l'absence des critères énumérés dans le Tableau 3 (classés par ordre d'importance. Pour chaque document, l'analyste détermine si le critère s'applique (« Oui ») ou ne s'applique pas (« Non »). Si l'analyste n'est pas en mesure de déterminer si le critère s'applique ou non au document, il indique la valeur « Indécis ».

TABLEAU 3. CRITÈRES D'INCLUSION

	Critère d'inclusion	Définition
1.	<i>Intelligence artificielle</i>	Les mesures, les objectifs et/ou les problématiques sont liés directement à l'intelligence artificielle et/ou aux systèmes d'intelligence artificielle (voir le cadre conceptuel présenté plus haut).
2.	<i>Auteur</i>	Le document est publié par une autorité gouvernementale ou une agence au niveau supranational, national, provincial ou régional.
3.	<i>Vision</i>	Le document détaille la ou les problématiques auxquelles l'autorité publique entend répondre à long terme ainsi que la situation désirée dans un futur éloigné.
4.	<i>Orientations</i>	Le document identifie les orientations, les lignes directrices ou les enjeux à suivre afin de concrétiser le futur désiré.
5.	<i>Objectifs</i>	Le document détaille les actions ou les axes de mesures à mettre en œuvre en vue d'atteindre les résultats escomptés.

À la suite de l'application des critères d'inclusion, trois scénarios sont possibles pour déterminer la valeur à indiquer dans la colonne « Stratégie » :

- Si tous les critères sont présents, l'analyste coche la valeur « Oui » dans la colonne correspondante ;
- Si un ou plusieurs critères ne sont pas présents, l'analyste coche la valeur « Non » dans la colonne correspondante ;
- Si un ou plusieurs critères sont indécis et que les autres sont présents, l'analyste coche la valeur « Indécis » et sollicite une réunion d'équipe pour procéder à un arbitrage.

3.4. Analyse des données

La troisième étape est celle de l'analyse des données. Elle débute par la préparation du document de stratégie gouvernementale retenu. L'objectif de cette étape est de supprimer les parties redondantes du texte (par exemple, un sommaire exécutif) pour ne garder que les passages à analyser. Pour ce faire, les parties du texte à coder faisant partie des deux catégories suivantes sont

enlevées : a) le sommaire exécutif, les titres de chapitre et de section, la bibliographie, les faits marquants, le mot du ministre, les remerciements ; b) les statistiques, les tableaux de contenu ou les encadrés⁴.

Après la préparation du document de stratégie gouvernementale, l'équipe de recherche réalise la segmentation du texte. La segmentation a pour objectif de découper le texte en unités de sens qui seront ensuite catégorisées. Dans cette recherche, la méthode de segmentation utilisée est celle dite des « points de départ et d'arrivée » (*Beginning and End Point Method*). Selon cette méthode, l'analyste délimite le début et la fin d'une idée dans le texte, c'est-à-dire en veillant à saisir l'ensemble de la pensée et non seulement une brève évocation (Denzin et Lincoln, 2008). Par ailleurs, l'équipe de recherche a opté pour une délimitation *a priori* des unités de sens (Guest et al., 2011) plutôt que de demander à chaque analyste de segmenter la stratégie en même temps qu'il ou elle conduit l'analyse.

Après la segmentation du document de stratégie gouvernementale, l'équipe de recherche a identifié les instruments publics répertoriés dans le document. Pour chaque segment, l'équipe de recherche a évalué le verbe, le sujet et le complément. Un instrument public prend la forme d'une action à mener. Celle-ci se repère par l'usage d'un verbe d'action à l'infinitif (par exemple, financer de nouvelles infrastructures de stockage de données; engager des chercheurs de niveau international) ou d'un substantif relatif à une action ou un processus (par exemple, le développement des compétences numériques au sein d'une organisation).

Après l'identification des instruments publics, l'équipe de recherche a procédé à l'extraction des données contenues dans la stratégie. Pour cette étape, deux processus d'extraction sont conduits. Premièrement, pour chaque document de stratégie gouvernementale, il convient de créer un fichier reprenant l'ensemble des informations générales relatives à la stratégie :

- Intitulé du document,
- Nom de l'autorité publique ayant publié le document,
- Niveau d'action (provincial/régional, national, international, multiniveaux),
- Date de parution du document,
- Date d'approbation du document,
- Période de mise en œuvre,
- Territoire sur lequel la stratégie est mise en œuvre,
- Estimation du budget total en devise locale et en dollars canadiens,
- Problématique(s) en lien avec l'intelligence artificielle que l'autorité publique souhaite résoudre,
- Objectifs généraux visés,

⁴ Cette deuxième catégorie peut être conservée, au sein d'un document additionnel, pour documenter ou contextualiser les rapports d'analyse.

- Source,
- Lien URL.

Ensuite, pour chaque instrument public, l'équipe de recherche extrait, les données suivantes lorsqu'elles sont communiquées :

- Nom de la mesure publique,
- Document stratégique dont elle provient,
- Budget en devise locale,
- Type de mesure (voir Tableau 1),
- Axes de recherche de l'OBVIA,
- Domaine d'action,
- Sous-domaine d'action,
- Public-cible,
- Descriptif de la mesure publique.

La catégorisation des mesures publiques se déroule en deux phases. Premièrement, les analystes attribuent une catégorie à chacune des mesures publiques. En cas de doute ou de désaccord entre les membres de l'équipe de codage, une réunion d'arbitrage est organisée. Deuxièmement, les analystes peuvent attribuer une sous-catégorie aux mesures publiques. En cas de doute ou de désaccords entre les analystes, une réunion d'arbitrage est organisée. Si au terme de la réunion d'arbitrage, l'équipe de codage conclut qu'une unité de sens ne peut être classée au sein d'une catégorie ou sous-catégorie existante, elle en informe le professionnel de recherche et lui propose une nouvelle (sous-) catégorie à créer.

5. Études de cas

Pour chacun des cinq cas d'étude présenté, ce rapport décrit 1) le processus de collecte et de tri des stratégies gouvernementales, 2) le contenu des stratégies et 3) les mesures publiques composant les stratégies gouvernementales en matière d'IA. Les cas sont présentés par ordre alphabétique.

5.1. Canada

Entre le 10 février 2021 et le 30 juin 2021, 14 stratégies potentielles ont été identifiées par l'équipe de recherche. Au terme du tri, trois stratégies gouvernementales ont été identifiées, à savoir :

1. *La Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle ;*
2. *Génome Canada ;*
3. *La Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique 2021-2026.*

Parmi les 11 stratégies potentielles non-retenues, deux ont été exclues pour un critère manquant (principalement, le critère 5), neuf ont été exclues pour plusieurs critères manquants.

TABEAU 4. SYNTHÈSE DES STRATÉGIES PAR NIVEAU DE POUVOIR (CANADA)

Nom de la stratégie	Génome Canada	Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle	Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique (2021-2026)
Niveau de pouvoir			
Année de lancement	2000	2017	2021
Budget	160 millions CAD	125 millions CAD	1,5 millions CAD/ an

Caractéristiques des stratégies étudiées

Lancée en 2017, la Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle (niveau de pouvoir fédéral) constitue la première stratégie gouvernementale spécifique en matière d'IA. Dotée d'un budget de 125 millions de dollars canadiens, cette stratégie est portée par le CIFAR (*Canadian Institute for Advanced Research*) (CIFAR, 2021). Outre le CIFAR, la mise en œuvre de la stratégie pancanadienne repose sur la collaboration des trois instituts d'IA nationaux, à savoir : l'Amii (Alberta Machine Intelligence Institute, Edmonton), l'Institut Vecteur (Toronto) et le Mila (Montréal) (CIFAR, 2021). La double finalité de cette stratégie est, d'une part,

de retenir et d'attirer les talents et l'expertise académique de niveau mondial ainsi que, d'autre part, d'augmenter le nombre de doctorants et de chercheurs travaillant dans le domaine de l'IA (CIFAR, 2021). Pour atteindre cette double finalité, cinq objectifs secondaires ont été déterminés : 1) augmenter le nombre de chercheurs exceptionnels en intelligence artificielle et de diplômés qualifiés au Canada ; 2) établir des nœuds d'excellence scientifique interconnectés dans les trois principaux centres d'intelligence artificielle du Canada ; 3) développer un leadership mondial en matière de réflexion sur les implications économiques, éthiques, politiques et juridiques des progrès de l'intelligence artificielle ; 4) soutenir une communauté de recherche nationale sur l'intelligence artificielle et 5) favoriser la coopération entre les centres de recherche en intelligence artificielle et l'industrie (CIFAR, 2021).

Génome Canada est une stratégie gouvernementale (niveau de pouvoir fédéral) lancée en 2000 ([Génome Canada, 2019](#)). Pilotée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada, cette stratégie s'est concrétisée par la création d'un organisme sans but lucratif, Génome Canada ([Génome Canada, 2021](#)). La stratégie Génome Canada a pour objectif principal d'accélérer le développement des capacités de recherche canadienne en génomique et de renforcer les partenariats internationaux dans ce domaine. Pour ce faire, quatre objectifs spécifiques ont été définis : 1) générer des découvertes en génomique et accélérer leur mise en application ; 2) attirer davantage d'investissements dans la recherche en génomique ; 3) accroître l'impact de la génomique en transformant la connaissance des défis et des possibilités éthiques, environnementaux, économiques, juridiques et sociaux et 4) faire mieux reconnaître la valeur de la génomique ([Génome Canada, 2019](#)).

La Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique (2021-2026) a été lancée par le Gouvernement du Québec (niveau de pouvoir provincial) en juin 2021. Cette stratégie gouvernementale a deux objectifs : 1) soutenir l'utilisation de l'IA par les organismes publics et en baliser son usage et 2) améliorer la qualité l'efficacité et l'équité des services offerts aux citoyens ([Gouvernement du Québec, 2021](#)). La Stratégie d'intégration de l'IA se structure autour de trois axes : 1) des services publics renouvelés et optimisés ; 2) une administration publique outillée et proactive ; 3) une action fondamentale fondée sur des pratiques responsables ([Gouvernement du Québec, 2021](#)). Budgétairement, l'enveloppe annuelle allouée pour la mise en œuvre de cette stratégie s'élève à 1,5 millions de dollars canadiens.

Caractéristiques des mesures publiques

57 mesures publiques ont été identifiées au sein des trois stratégies canadiennes. Parmi ces documents, 40 mesures ont été répertoriées dans la Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle, 15 dans la Stratégie d'intégration de l'IA dans l'administration publique québécoise (2021-2026) et deux dans Génome Canada.

La catégorie des mesures visant le développement des capacités organisationnelles, avec 32 occurrences, est la plus représentée dans l'échantillon collectées. Parmi ces mesures, 22 proviennent de la Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle, 9 de la Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique québécoise (2021-2026) et une de Génome Canada.

Pour améliorer les capacités des organisations en matière d'IA (n=32), neuf mesures ont trait aux activités de formation, dont deux à la formation aux enjeux et impacts éthiques (par exemple, la mise en œuvre de programme favorisant l'équité, la diversité et l'inclusion). Huit mesures ont trait au développement de plateforme de collaboration, d'échange ou de réseautage. Toutes issues de la Stratégie pancanadienne, ces mesures sont la création du Partenariat mondial en intelligence artificielle (PMIA) ou organisation de journées de réseautage. Quatre mesures reprises dans la stratégie d'intégration de l'IA portent, pour leur part, sur les outils d'aide à la décision (par exemple, outil d'évaluation du degré d'appropriation de l'IA, outil de sélection des initiatives porteuses en IA ou outil d'identification des nouvelles compétences professionnelles). Quatre mesures sont relatives à la création de centres d'excellence ou de recherche (par exemple, les trois centres d'excellence scientifique – Mila, Institut Vector ou Amii), le réseau de solutions ou le Centre québécois d'excellence numérique). Trois mesures concernent la publication de rapports scientifiques. Deux mesures visent à informer et à améliorer l'accès aux ensembles de données (par exemple, la mise sur pied de pratiques recommandées de collecte, de préparation et de gestion des données valorisables par l'IA). Deux mesures visent à faciliter la recherche et développement (R&D), notamment via la mise en place de laboratoire d'expérimentation en IA au sein de l'administration publique.

Pour la catégorie des mesures économiques, l'équipe de recherche a répertorié 12 mesures (11 mesures pour la Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle et une mesure pour Génome Canada). Parmi ces mesures, neuf sont des subventions de projets de recherche (par exemple, financement de chaires en IA Canada-CIFAR, subvention de nouvelles collaborations de recherche au moyen du programme Catalyseur du CIFAR). Par ailleurs, deux mesures ont trait à l'octroi de bourses d'étude et de bourses de troisième cycle (par exemple, financement d'activités de formation d'été sur l'apprentissage automatique à l'Université d'Oxford ou programme de bourses *Data Science for Social Good*). Enfin, la stratégie Génome Canada contient une mesure de subvention de projets en R&D avec le financement de plateformes nationales de données et d'outils pour stocker et partager les données génomiques.

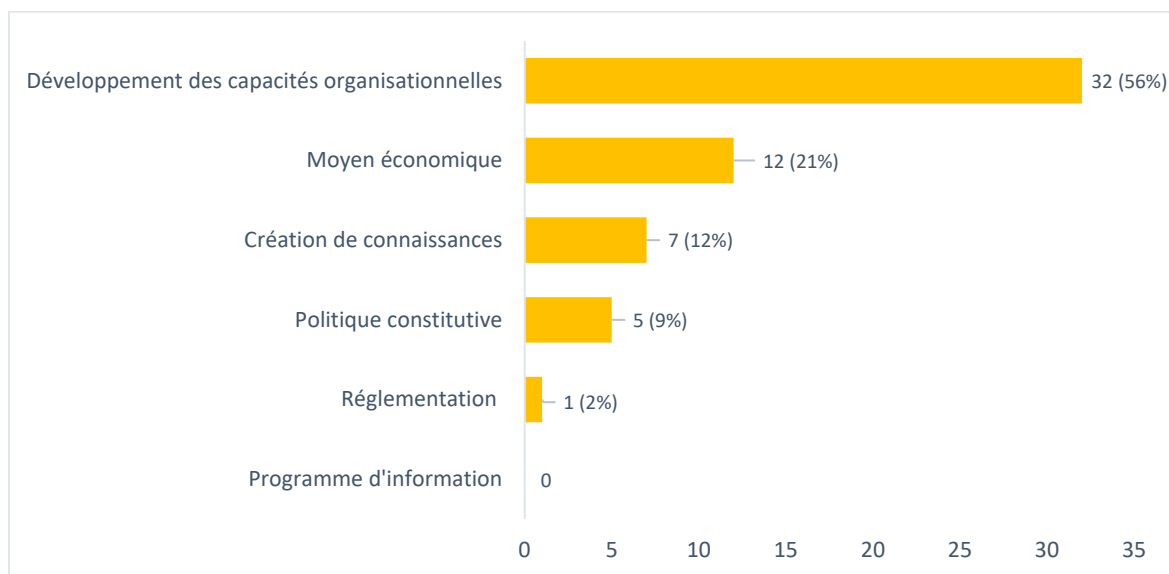
Sept mesures de création de connaissance ou de validation des apprentissages ont été répertoriées par l'équipe de recherche. La totalité de ces mesures sont des consultations formelles d'experts ou de parties prenantes (six mesures ont été recensées dans la Stratégie pancanadienne et une dans la Stratégie d'intégration de l'IA dans l'administration publique québécoise). Parmi ces consultations, l'équipe de recherche a identifié une première consultation des citoyens sur les

utilisations de l'IA dans l'administration publique, l'organisation de symposiums ou encore l'organisation d'ateliers réunissant des experts de disciplines variées.

Pour la catégorie des politiques constitutives, cinq mesures visent à réformer ou à créer des structures de gouvernance. En matière de réforme des structures de gouvernance, trois mesures ont été identifiées dans la Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique québécoise (2021-2026). Ces mesures de réforme portent, par exemple, sur l'adoption d'un cadre de gouvernance de l'usage de l'IA dans l'administration ou d'un cadre de développement et d'utilisation de l'IA. En matière de création de nouvelles structures de gouvernance, l'équipe de recherche a répertorié deux mesures, à savoir la création d'un comité-conseil (Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique québécoise (2021-2026)) et la création d'un comité consultatif scientifique international (Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle).

Pour la catégorie des mesures réglementaires, une mesure a été identifiée par l'équipe de recherche. Cette mesure contenue dans la Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique québécoise (2021-2026) consiste à faciliter le recrutement d'experts en IA au moyen d'une refonte des processus de dotation des emplois des ministères et organismes publics.

FIGURE 2. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (CANADA, N=57)



5.2. États-Unis

Entre le 14 juin 2021 et le 26 juillet 2021, 46 stratégies potentielles ont été identifiées par l'équipe de recherche. Au terme du tri, neuf stratégies gouvernementales ont été retenues à des fins d'analyse. Il s'agit de :

1. *Automated Vehicles 3.0: Preparing for the Future of Transportation* ;
2. *Big Data to Knowledge (BD2K)* ;

3. *Department of Defense (DOD) Artificial Intelligence Strategy* ;
4. *Federal 5-Year Stem Education Strategic Plan* ;
5. *Federal Data Strategy Action Plan* ;
6. *National AI R&D Strategic Plan* ;
7. *National Security Commission on AI* ;
8. *National Strategy for Critical and Emerging Technologies* ;
9. *The Aim Initiative: a Strategy for Augmenting Intelligence Using Machines*.

Parmi les 37 stratégies potentielles non-retenues, quatre ont été exclues pour un critère manquant (principalement, le critère 5), 33 ont été exclues pour plusieurs critères manquants.

Caractéristiques des stratégies étudiées

La stratégie *Automated Vehicles 3.0: Preparing for the Future of Transportation* a été lancée pour le Département des Transports (*Department of Transportation, DOT*) en 2017. La finalité de cette stratégie est de préparer l'avenir du transport en « soutenant l'intégration sûre, fiable, efficace et rentable de l'automatisation dans le système plus large de système de transport de surface multimodal » (Département des Transports, 2021, p. 10, notre traduction). Dans cette optique, la stratégie poursuit trois objectifs : 1) fournir de nouvelles orientations en matière de sécurité multimodale ; 2) clarifier les politiques publiques et les rôles des parties prenantes et 3) décrire les actions du Département des Transports en fonction de l'évolution des technologies d'automatisation ([OECD.AI](#), 2021b).

La stratégie *Big Data to Knowledge (BD2K)* a été élaborée et mise en œuvre par les *National Institutes of Health (NIH)*. La finalité de cette stratégie est de « soutenir la recherche et le développement d'approches et d'outils novateurs et transformateurs en vue de maximiser et d'accélérer l'utilité des données massives et de la science des données dans la recherche biomédicale » ([National Institutes of Health](#), 2021, notre traduction). En pratique, cette stratégie traite des problématiques relatives au manque d'outils appropriés, à la faible accessibilité des données et à la formation insuffisante en science des données biomédicales. Pour cette stratégie lancée en 2014 par l'administration Obama, le montant de l'enveloppe budgétaire allouée s'est élevée à 40 millions de dollars américains ([Kalil et Green](#), 2021).

La *DOD Artificial Intelligence Strategy* a été lancée en 2018 par le Département de la Défense (*Department of Defense, DOD*) et la Force aérienne des États-Unis (*U.S. Air Force, USAF*) ([Department of Defense](#), 2021). L'organe en charge de cette stratégie est le Bureau de la politique scientifique et technologique (*Office of Science and Technology Policy, OSTP*). La finalité de cette stratégie est d'accélérer l'adoption de l'IA et la création d'une force armée moderne. Pour ce faire, le Département de la Défense a identifié cinq objectifs précis : 1) développer des capacités d'IA qui permettent de répondre aux missions clés ; 2) offrir un cadre d'expérimentation décentralisé pour l'ensemble du Département de la Défense en

vue d'étendre les retombées de l'IA ; 3) développer les expertises de pointe et une main d'œuvre qualifiée en matière d'IA ; 4) s'engager avec des alliés et des partenaires commerciaux, universitaires et internationaux et 5) prendre l'initiative en matière d'éthique militaire et de sécurité de l'IA ([OECD.AI](#), 2021c).

Le *Federal 5-Year Stem Education Strategic Plan* a été lancé en 2018 sous la responsabilité du Conseil national des sciences et des technologies (*National Science and Technology Council, NSTC*), de la Commission de l'éducation en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) (*Committee on STEM Education*) et du Département de l'Éducation (*Department of Education, ED*). Ce plan stratégique a pour double finalité de : 1) garantir aux citoyens américains la possibilité de suivre un enseignement en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM) de haute qualité ainsi que de 2) maintenir les États-Unis comme un leader mondial en matière de culture, d'innovation et d'emploi dans le domaine des STIM ([Office of Science and Technology Policy](#), 2021, p.8). Pour ce faire, le plan poursuit trois objectifs stratégiques : 1) établir des bases solides pour la culture STIM ; 2) accroître la diversité, l'équité et l'inclusion dans les STIM et 3) préparer la main-d'œuvre des STIM pour l'avenir, qu'il s'agisse des praticiens des STIM formés à l'université ou de ceux travaillant dans des métiers qualifiés qui n'ont pas été formés.

Le *Federal Data Strategy Action Plan* a été lancé en 2020 et couvre la décennie 2020-2030. La mise en œuvre de ce plan d'action est supervisée par l'*Office of Management and Budget (OMB)*, le *Chief Data Officers Council* et le *General Services Administration* ([United States Government](#), 2020). La finalité de ce plan décennal est « d'accélérer l'utilisation des données pour remplir sa mission, servir le public et gérer les ressources, tout en protégeant la sécurité, la vie privée et la confidentialité » ([United States Government](#), 2020, notre traduction). Dans cette optique, trois objectifs principaux sont établis : 1) créer une culture qui valorise les données et favorise leur utilisation publique ; 2) gouverner, gérer et protéger les données, ainsi que 3) promouvoir une utilisation efficace et appropriée des données. Pour atteindre ces objectifs, le plan répertorie 40 actions à mener.

Le *National AI R&D Strategic Plan* identifie les zones critiques en matière d'IA devant faire l'objet d'investissements fédéraux. Débuté en 2018 et actualisé en juin 2019, ce plan stratégique est sous la responsabilité du *National Science and Technology Council (NSTC)*, du Sous-comité de recherche et développement sur les réseaux et les technologies de l'information (*Subcommittee on Networking and Information Technology Research and Development, NITRD*) et de la Commission spéciale sur l'IA (*Select Committee on AI*) (*National Science and Technology Council*, 2021b). Les huit objectifs stratégiques poursuivis par ce plan sont : 1) réaliser des investissements à long terme dans la recherche sur l'IA ; 2) développer des méthodes efficaces de collaboration entre l'humain et l'IA ; 3) comprendre et traiter les implications éthiques, juridiques et sociétales de l'IA ; 4) assurer la sûreté et la sécurité des systèmes d'IA ; 5) développer des ensembles de données et des environnements publics partagés pour la formation et le test de l'IA ; 6) mesurer et évaluer les technologies de l'IA au moyen de normes et de repères ; 7) mieux comprendre les besoins nationaux en main-

d'œuvre pour la R&D en IA et 8) développer les partenariats public-privé pour accélérer les progrès de l'IA.

La *National Security Commission on Artificial Intelligence (NSCAI)* a été mise en œuvre entre 2018 et 2021 par le *National Security Council on AI (NSCAI)*. Ayant auditionné des centaines de parties prenantes provenant des secteurs privé, académique et de la société civile, les commissaires ont également eu accès à des notes classifiées et non-classifiées. La finalité de cette Commission est « de faire progresser le développement de l'IA, de l'apprentissage automatique et des technologies associées afin d'apporter une réponse globale aux problèmes de sécurité publique » ([National Security Council on AI](#), 2021, p. 17, notre traduction). Les deux objectifs principaux mentionnés sont : 1) assurer la défense des États-Unis à l'ère numérique et 2) permettre aux États-Unis de gagner la compétition technologique dans le domaine de l'IA.

La *National Strategy for Critical and Emerging Technologies* a été inaugurée par le Président Donald Trump en octobre 2020. En pratique, cette stratégie nationale est la prolongation de la stratégie de sécurité nationale (*National Security Strategy*) mise en œuvre en 2017 ([OECD AI](#), 2021d). La finalité de cette stratégie nationale est de maintenir et renforcer le leadership américain en IA et dans plusieurs autres domaines économiques (par exemple, les technologies de communication, les semi-conducteurs, les technologies spatiales, la fabrication avancée, les systèmes autonomes, la science et le stockage des données, etc.).

Mise en œuvre depuis 2019 par l'*Office of the Director of National Intelligence (ODNI)*, *The AIM Initiative : a Strategy for Augmenting Intelligence Using Machines* a pour finalité « de fournir un cadre pour l'incorporation des technologies augmentant l'intelligence des machines afin d'accélérer le développement des capacités de mission dans l'ensemble de la communauté du renseignement » ([Office of the Director of National Intelligence](#), 2021, p. 4, notre traduction). Cette stratégie poursuit quatre objectifs stratégiques : 1) les fondements numériques, en matière de données et d'intelligence scientifique et technique (dans l'immédiat) ; 2) l'adoption des solutions commerciales et d'accès ouvert en lien avec l'IA (court terme) ; 3) l'investissement dans les technologies disruptives (à moyen terme) et 4) l'investissement dans la recherche fondamentale axée sur la prise de décision (à long terme).

Caractéristiques des mesures publiques

Parmi les neuf documents de stratégie gouvernementale, 123 mesures publiques ont été répertoriées. Ces mesures sont réparties de la façon suivante : 46 pour *Big Data to Knowledge*, 37 pour *National Security Commission on AI*, 23 pour *National AI R&D Strategic Plan* et 17 pour *The AIM Initiative: A Strategy for Augmenting Intelligence Using Machine*.

Trois catégories se répartissent la presque totalité des mesures publiques identifiées (n=109) : les moyens économiques (n=38), les mesures en matière de réglementation (n=37) ainsi que les mesures visant à développer les capacités organisationnelles (n=34).

Les moyens économiques mis en œuvre en vue de favoriser le déploiement de l'IA sont également variés : huit sont des subventions de projets de formation, sept sont des subventions de projet de R&D, six sont des bons d'innovation, six sont des bourses d'étude et de bourses de troisième cycle (par exemple, les bourses Stokes), cinq portent sur les programmes d'approvisionnement public, trois sont des subventions de projets de recherche (par exemple, le programme *NIH Data Fellow*), deux portent sur la création d'un fonds de recherche et une est dédiée au financement en fonds propres.

Pour la catégorie des réglementations, la vaste majorité (n=32) des mesures publiques portent sur la régulation des systèmes techniques (par exemple, la création d'une autorisation unifiée, et sécurisée pour l'accès aux données sensibles, l'établissement de normes pour la labellisation des données ou encore le développement de licence d'utilisation des données ouvertes). Quatre mesures ont trait, à la réglementation de la mobilité de la main d'œuvre (par exemple, extension du congé sabbatique via la modification de la loi sur le personnel intergouvernemental dans l'industrie). Enfin, une seule mesure visant la création d'un mécanisme de surveillance et de conseil éthique a été identifiée (par exemple, élaboration de méthode de suivi de la diversité de la main d'œuvre).

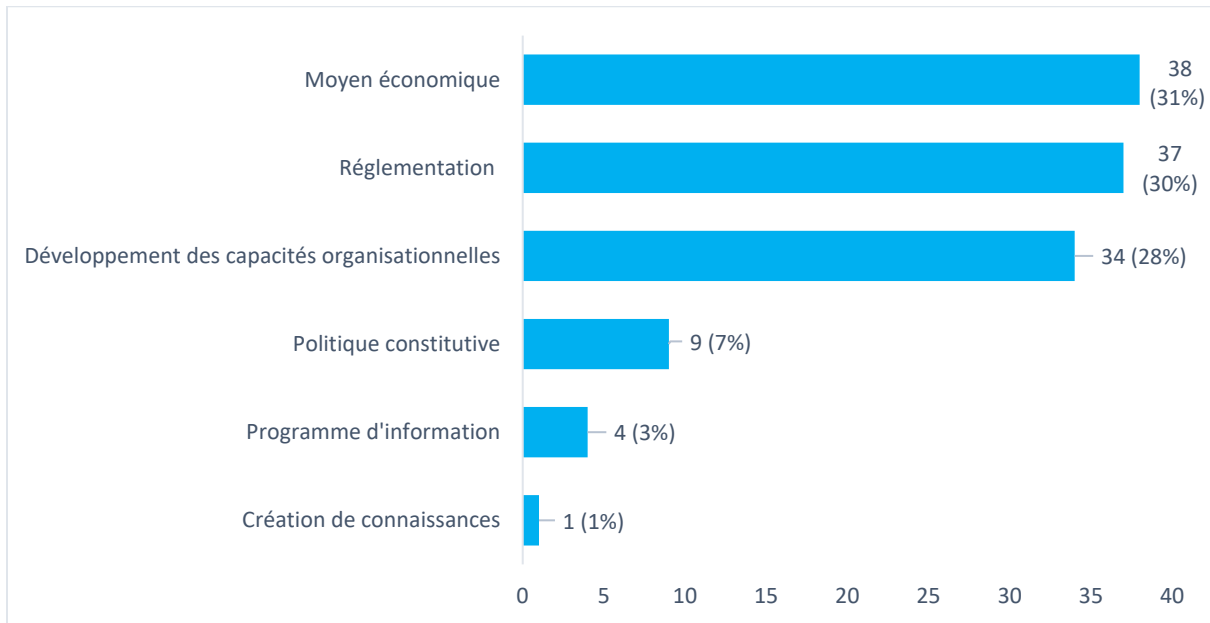
En matière de développement des capacités organisationnelles, l'équipe de recherche a mis en évidence la pluralité des instruments : dix mesures publiques concernent les services à l'information et à l'accès à l'ensemble des données (par exemple, via la promotion de l'utilisation de référentiel de données commun au sein des organisation de santé publique ou en liant des ensembles de données aux publications scientifiques répertoriées sur PubMed et NCBI), sept ont trait à la surveillance et au conseil éthique, sept visent le développement de plateformes de collaboration et d'échange (par exemple, soutien des rotations temporaires d'employés non-gouvernementaux vers le secteur public), sept visent à fournir un soutien public aux infrastructures et trois réfèrent à la création d'un centre d'excellence.

Outre ces trois catégories de mesures publiques, l'équipe de recherche a également répertorié neuf instruments de politique constitutive. La totalité de ces mesures sont relatives à la création d'une nouvelle structure de gouvernance (par exemple, *IC Heritage Community Liaison Council*).

Pour la catégorie des mesures relatives à un programme d'information, quatre mesures publiques ont été identifiées. Trois d'entre elles portent sur des services de vulgarisation technologique et de conseil aux entreprises (par exemple, *Adopt-A-School*, *IC Wounded Warrior Program*, *STEM Outreach*). Une mesure a trait à la mise en œuvre de défis, prix et récompenses dans le domaine de la science et de l'innovation (par exemple, *codes-athons*).

Pour la catégorie des mesures de création de connaissance ou de validation des apprentissages, un instrument a été recensé. Cette mesure vise à faire davantage participer les bibliothécaires et les spécialistes de l'information à l'élaboration de solutions et de programmes de science des données.

FIGURE 3. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (ÉTATS-UNIS, N=123)



5.3. France

Entre le 10 février 2021 et le 30 juin 2021, neuf stratégies potentielles ont été identifiées par l'équipe de recherche. Au terme du tri, une stratégie gouvernementale a été retenue, à savoir :

1. *AI for Humanity* (L'intelligence artificielle au service de l'humain).

Parmi les huit stratégies potentielles, sept ont été exclues pour plusieurs critères manquants et une a été exclue sur la base du critère 4.

Caractéristiques de la stratégie étudiée

La stratégie *AI for Humanity* a été présentée par Emmanuel Macron, Président de la République française, le 29 mars 2018 ([AI for Humanity, 2018](#)). L'objectif principal de cette stratégie est de faire de la France, un pays leader de l'intelligence artificielle. Dans cette perspective, *AI for Humanity* est structurée autour de trois axes. Le premier axe s'intitule « Miser sur nos talents ». Le deuxième axe, « Rassembler nos forces », vise à ouvrir les bases de données massives centralisées aux acteurs des différents secteurs d'activité. Le troisième axe a pour ambition de « Poser un cadre éthique », c'est-à-dire de s'assurer de la transparence et de la fiabilité de la prise de décision automatisée. Le budget alloué à cette stratégie est de 1,5 milliard d'euros pour la période 2018-2022.

Caractéristiques des mesures publiques

Au terme de l'analyse de contenu, 34 mesures publiques ont été identifiées au sein de la stratégie *AI for Humanity*.

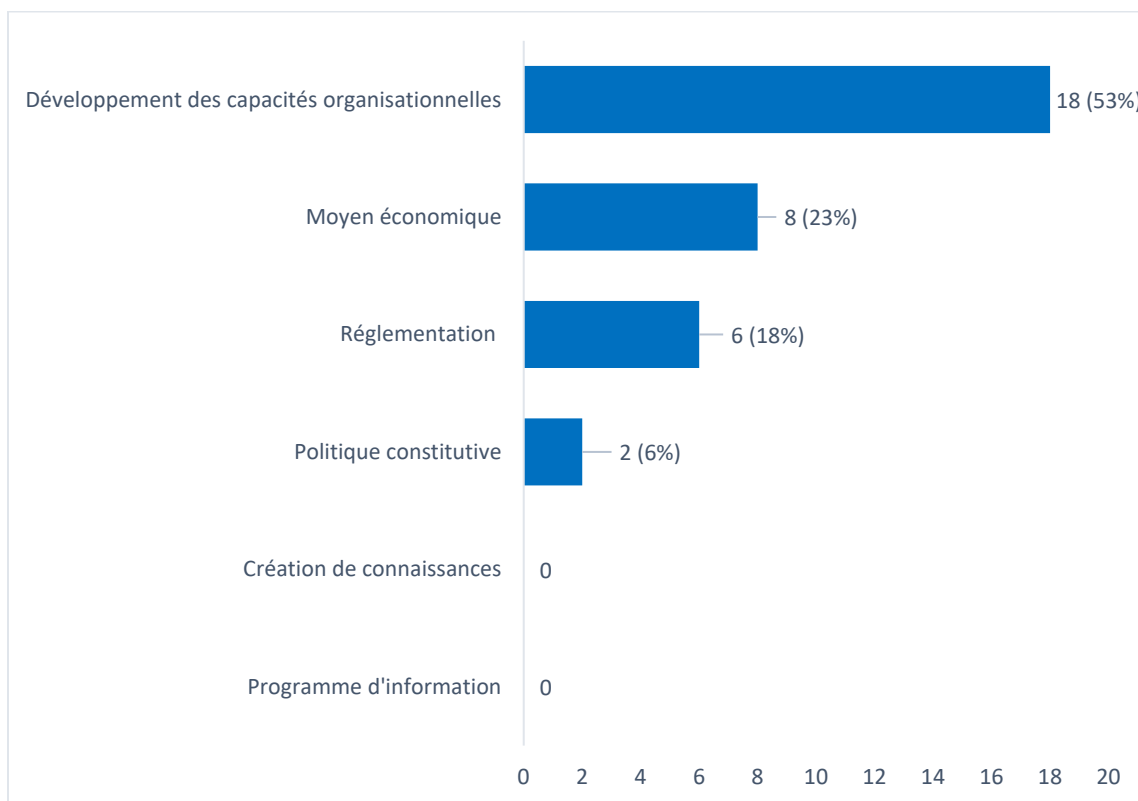
Parmi les catégories de mesures publiques, celle des mesures visant le développement des capacités organisationnelles est la plus détaillée avec 18 mesures. Dans cette catégorie, nous retrouvons essentiellement des mesures relatives aux services d'informations et d'accès aux ensembles de données (n=7) (par exemple, création de données d'intérêt général ou faciliter l'accès des chercheurs aux services infonuagiques européens), aux outils d'aide à la décision (n=4) (par exemple, développement d'un indice de complémentarité ou conduite d'études d'impact sur les discriminations), aux formations en matière d'enjeux et d'impacts éthiques (n=2) (par exemple, formations en éthique des ingénieurs et chercheurs en IA), à la création de lieux d'expérimentation (n=2) (par exemple, mise en œuvre des espaces dédiés à la conception et au test d'innovation tels que les « bacs à sable » de l'innovation), la création d'un centre d'excellence (n=2) ainsi qu'à une plateforme de réseautage et de collaboration (n=1).

La seconde catégorie la plus représentée au sein de la stratégie *AI for Humanity* est celle des moyens économiques avec huit mesures. Au sein de cette catégorie, nous retrouvons toute une panoplie de mesures publiques telles que des bourses d'étude pour étudiants de troisième cycle (n=1), la subvention de projets de formation (n=1), la subvention de projets de R&D (n=1), la subvention de projets de recherche (n=3) (par exemple, mise en œuvre d'un programme national pour l'IA en vue de former et d'attirer les meilleurs chercheurs) ou encore la valorisation des salaires pour les personnes compétentes dans le domaine de l'IA (n=2).

La troisième catégorie présente les mesures de réglementation (n=6). Parmi ces dernières, la régulation des systèmes techniques est la plus fréquente (n=4) (par exemple, garantir le droit à la portabilité ou le principe de responsabilité). Par ailleurs, une mesure porte sur la réglementation de la mobilité de la main d'œuvre (par exemple, permettre aux chercheurs de consacrer 50% à la consultation auprès des organisations privées) et une dernière mesure porte sur la création d'un organisme de surveillance.

La quatrième catégorie présente est celle des politiques constitutives (n=2). Les deux mesures identifiées ont trait à la création de nouvelles structures de gouvernance (par exemple, création d'un groupe international d'experts sur l'intelligence artificielle ou création de comités sectoriels).

FIGURE 4. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (FRANCE, N=34)



5.4. Royaume-Uni

Entre le 10 février 2021 et le 30 juin 2021, 39 stratégies potentielles ont été identifiées par l'équipe de recherche. Au terme du tri, sept stratégies gouvernementales ont été retenues à des fins d'analyse, à savoir⁵ :

1. *AI UK Sector Deal* ;
2. *Government Technology Innovation Strategy* ;
3. *Industrial Strategy Challenge Fund* ;
4. *Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future* ;
5. *Online Harms White Paper and Bill* ;
6. *Scotland's National AI Strategy* ;
7. *Welsh Language Technology Action Plan*.

Les 32 stratégies potentielles non-retenues ont été exclues pour plusieurs critères manquants.

⁵ Pour information, le 22 septembre 2021, le Gouvernement du Royaume-Uni a publié sa stratégie nationale en matière d'IA (*National AI Strategy*). Considérant le calendrier de réalisation de cette recherche, il n'a pas été possible de l'intégrer à ce rapport.

TABLEAU 5: SYNTHÈSE DES STRATÉGIES PAR NIVEAU DE POUVOIR (ROYAUME-UNI)

Nom de la stratégie	<i>Industrial Strategy Challenge Fund</i>	<i>Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future</i>	<i>AI UK Sector Deal</i>	<i>Welsh Language Technology Action Plan</i>	<i>Government Technology Innovation Strategy</i>	<i>Online Harms</i>	<i>The AI of the Possible</i>
Niveau de pouvoir							
Année de lancement	2017	2017	2018	2018	2019	2019	2020
Budget	£ 2,6 milliards	Non mentionné	£ 950 millions	£400,000	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné

Caractéristiques des stratégies étudiées

La stratégie *AI Sector Deal*, publiée en avril 2018, est dotée d'un budget de près d'un milliard de livres sterling. Elle vise à développer la position de leader en intelligence artificielle et en technologies associées du Royaume-Uni sur la scène internationale. La stratégie présente des actions tangibles pour atteindre les objectifs de la stratégie *Industrial Strategy's AI and Data Grand Challenge*. Elle vise également à assurer que le Royaume-Uni soit la première destination mondiale pour l'innovation et les investissements en IA. Les mesures pour atteindre ces objectifs sont divisées en cinq fondements de la productivité : 1) l'environnement des affaires ; 2) les individus ; 3) les infrastructures ; 4) les lieux et 5) les idées. La supervision de l'implantation de l'*AI Sector Deal* sera pilotée par l'*Office for Artificial Intelligence*, qui est sous l'autorité du Département britannique pour les Affaires, l'Énergie et la Stratégie Industrielle et du Département britannique pour le Numérique, la Culture, les Médias et les Sports.

Lancée en 2018, le contenu du *Welsh Language Technology Action Plan* est dérivé du *Welsh Government's strategy Cymraeg 2050: A million Welsh Speakers* publié en 2017. Le but de la stratégie est de planifier des développements technologiques pour assurer à la langue galloise une utilisation numérique variée, que ce soit par l'utilisation de la voix, du clavier ou d'autres moyens d'interaction entre l'humain et l'ordinateur. Trois domaines spécifiques sont abordés par la stratégie, soit les technologies de reconnaissance vocale en gallois, la traduction en gallois assistée par ordinateur et l'intelligence artificielle conversationnelle. La stratégie identifie également cinq objectifs liés à la protection du gallois : 1) la création et le maintien d'une infrastructure numérique liée à la protection de la langue galloise (par exemple, la possession de données en gallois pour entraîner des systèmes d'apprentissage automatique) ; 2) le développement d'une culture d'innovation ouverte ; 3) le développement de capacités et compétences numériques ; 4) la transformation numérique du secteur public et 5) la promotion et l'usage de produits et services numériques en langue galloise. La stratégie

présente également les priorités dans les secteurs des partenariats, de l'éducation, des lieux de travail et des services, ainsi que le soutien à la création de contenu en gallois. Enfin la stratégie contient un tableau de 18 modules de travail, et pour chacun d'entre eux, les justifications, les moyens, les livrables et les risques de ne pas réussir à réaliser le module sont présentés.

La stratégie *Government Technology Innovation Strategy*, publiée en 2019, vise à identifier la manière dont les différents départements du gouvernement britannique peuvent être mieux coordonnés et vise à adopter une approche plus concertée en matière de numérique, de technologies émergentes et d'innovation. Le document a pour objectif de soutenir les départements gouvernementaux dans la préparation de leurs plans pour l'examen des dépenses (*Spending Review*) entrepris par le Trésor (*HM Treasury*). Cette stratégie contient trois sections : 1) les individus (fonctionnaires, et différents types d'utilisateurs) ; 2) les processus (sur les plateformes numériques gouvernementales) et 3) les données et technologies. Pour chacune des sections, deux enjeux spécifiques sont identifiés. Chacun des six enjeux est analysé sous les angles de la situation actuelle du gouvernement par rapport à l'enjeu (*Where we are now*), des défis (*Challenges*) et des actions à entreprendre dans l'avenir (*Looking forward*). La dernière section de la stratégie fournit une synthèse des actions à mener (*Next Steps*) concernant les trois sections précédentes.

La stratégie *Industrial Strategy Challenge Fund: for Research and Innovation*, publié en 2017 et mise à jour en 2019, vise à réunir le secteur de la recherche britannique de premier plan avec les entreprises les plus performantes pour transformer les façons de vivre, de travailler et de se déplacer. Il s'agit d'un fonds visant à investir dans la recherche sur le développement et l'innovation et ainsi répondre aux défis industriels et sociaux auxquels le Royaume-Uni fait face. Le fonds est géré par l'agence nationale britannique qui investit dans la science et la recherche (*UK Research and Innovation – UKRI*). Quatre champs où les opportunités sont les plus grandes sont identifiés : 1) l'Intelligence artificielle et les données ; 2) le vieillissement de la population ; 3) la croissance propre et 4) le futur de la mobilité. La stratégie fait partie de l'investissement de 4,7 milliards livres sterling sur quatre ans du gouvernement britannique en R&D, qui a pour but de mettre en œuvre sa stratégie industrielle. La stratégie *Industrial Strategy Challenge Fund* structure les investissements consacrés aux technologies émergentes et innovation concernant 16 domaines tels que la commercialisation des technologies quantiques ou le développement de technologies immersives.

La stratégie *Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future*, publiée en 2017 et mise à jour en 2018, repose sur une vision articulée autour de cinq fondations : 1) les idées ; 2) les individus ; 3) les infrastructures ; 4) l'environnement d'affaires et 5) les lieux. Des politiques clés dans chacun de ces domaines sont présentées. Chacune des fondations est décrite dans un chapitre détaillé, sur l'environnement d'affaires, long de 52 pages. Quatre grands défis sont identifiés dans la stratégie : 1) l'intelligence artificielle et l'économie des données ; 2) la croissance propre ; 3) le futur de la mobilité et 4) le vieillissement de la population. Un chapitre est dédié à l'ensemble de ces défis.

Le livre blanc *Online Harms*, publié en 2019, met en place un programme pour lutter contre le contenu ou les activités en ligne nuisibles aux utilisateurs, particulièrement les enfants, ou qui menacent la sécurité nationale ou qui portent atteinte aux droits des Britanniques. L'objectif est de faire du Royaume-Uni l'endroit le plus sûr dans le monde pour aller en ligne et pour démarrer et développer une entreprise numérique. Le livre blanc est divisé en cinq parties. L'introduction présente les défis et les préjudices faits en ligne qui sont dans la mire du livre blanc. La seconde partie (*Regulatory model*) présente le nouveau cadre réglementaire sur les activités en ligne, qui inclut de nouvelles responsabilités pour les entreprises et de nouveaux pouvoirs pour le gouvernement. La troisième partie (*Regulation in practice*) annonce qu'un régulateur sera institué pour faire appliquer le cadre réglementaire, en créant une nouvelle entité gouvernementale ou en modifiant le mandat d'une entité existante. La quatrième partie (*Technology, education and awareness*) porte sur les partenariats entre le gouvernement, l'industrie et la société civile, afin d'assurer que les compagnies investissent dans des technologies sécuritaires, de travailler au soutien de l'innovation et à la conception d'un cadre pour faciliter l'intégration de la sécurité dans le développement ou la mise à jour des produits et services pour les entreprises en démarrage et les petites entreprises. La cinquième partie est la conclusion qui présente les prochaines étapes à entreprendre après la publication du livre blanc.

La stratégie *The AI of the Possible: Developing Scotland's Artificial Intelligence Strategy*, publiée en 2020, a été développée par le *Data Lab*, un centre d'innovation connectant l'industrie, le secteur public, le secteur tertiaire et le milieu universitaire fondé en 2014. Le comité pilotant la rédaction de la stratégie a été établi en partenariat entre le *Data Lab* et le Gouvernement écossais, afin que ses membres soient issus de toutes les entités et de tous les secteurs de la société écossaise pertinents. La stratégie doit être cohérente avec les objectifs du *National Performance Framework (NPF)* établissant des objectifs généraux pour l'Écosse et stipulant que le succès n'est pas seulement défini par le PIB. La stratégie *Scotland's Artificial Intelligence Strategy* vise à faire prospérer les Écossais et les organisations écossaises des secteurs publics et privés. Il s'agit d'un plan sur cinq ans qui a pour but de créer l'écosystème écossais de l'IA. De plus, la stratégie a pour objectif de raffiner la vision écossaise sur l'IA par la consultation de la population et des organisations écossaises, ainsi que d'identifier des thèmes stratégiques liés à l'IA et des questions importantes sur le développement de l'IA en Écosse, auxquelles des groupes de travail devront répondre.

Caractéristiques des mesures publiques

Au sein des sept stratégies analysées, l'équipe de recherche a identifié 170 mesures publiques. La répartition des mesures entre les différents documents de stratégie gouvernementale est la suivante : 115 pour *Industrial Strategy: Building a Britain fit for the future*, 30 pour *AI UK Sector Deal*, 13 pour *Industrial Strategy Challenge Fund : for research and innovation*, cinq pour *Government Technology Innovation Strategy*, trois pour *Online Harms White Paper and Bill* et deux tant

pour *Scotland's Artificial Intelligence Strategy* que pour *Welsh language technology action plan*.

Parmi ces 170 mesures publiques identifiées, la catégorie la plus représentée est celle des moyens économiques. Ces-derniers représentent 84 mesures publiques identifiées. Le document de stratégie gouvernementale *Industrial Strategy: Building a Britain fit for the future* contient, à lui seul, 53 mesures. 28 mesures sont dédiées à la subvention de R&D et d'innovation (par exemple, l'augmentation du financement en matière de recherche technologique ou encore l'octroi d'une subvention pour le développement de technologies immersives). En complément des subventions de R&D, neuf mesures sont dédiées à la subvention de projets de formation et sept mesures relatives au financement de projet de recherche ont été identifiées (par exemple, financement de projets de recherche pour étudier l'intégration de l'IA au sein des entreprises). De plus, 21 mesures sont relatives à l'achat public d'innovation et de R&D et 12 à la création d'un fonds de recherche (par exemple, le *New Transforming Cities Fund*). Quatre mesures sont des bourses d'étude et des bourses de 3^{ème} cycle (par exemple, bourses de doctorat dans une discipline connexe à l'IA). Outre deux mesures consacrées au financement propre, une mesure axée sur l'allégement de l'impôt a été également identifiée (par exemple, augmentation du crédit d'impôt en matière de R&D).

La seconde catégorie de mesures publiques la plus importante est le développement des capacités organisationnelles (n = 36). Parmi ces mesures, 16 visent à soutenir le développement des infrastructures de recherche (par exemple, l'établissement d'une installation nationale d'essai de satellites). L'équipe de recherche a également répertorié neuf mesures publiques en matière de plateforme de collaboration ou de réseautage (par exemple, le lancement d'un programme d'engagement pour le public sur les défis de l'IA). La création de centres d'excellence est l'objet de six mesures (par exemple, le lancement de cinq nouveaux centres d'excellence en pathologie numérique et en imagerie avec l'IA). De plus, en matière de développement des capacités organisationnelles, deux mesures relatives à l'accès aux ensembles de données ont été répertoriées. Deux mesures concernant des outils d'aide à la décision ont également été recensées (par exemple, la création du Centre pour l'éthique et l'innovation en matière de données). Pour finir, une mesure dédiée aux activités de formation a été identifiée parmi les documents de stratégie gouvernementale analysés.

En ce qui concerne la réglementation, l'équipe de recherche a identifiée 21 mesures (12 pour *Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future*, six pour *AI UK Sector Deal*, deux pour *Industrial Strategy Challenge Fund* et une pour *Online Harms White Paper and Bill*). Treize mesures visent à créer de nouveaux organismes de surveillance (par exemple, *Centre for Data Ethics and Innovation* ou *AI Council*). Six mesures ont trait à la régulation des systèmes techniques (par exemple, régulation des véhicules automatisés ou d'un cadre de régulation des pratiques innovantes) et ont pour finalité de développer un cadre de régulation flexible. Finalement, deux mesures concernent la mobilité de la main d'œuvre.

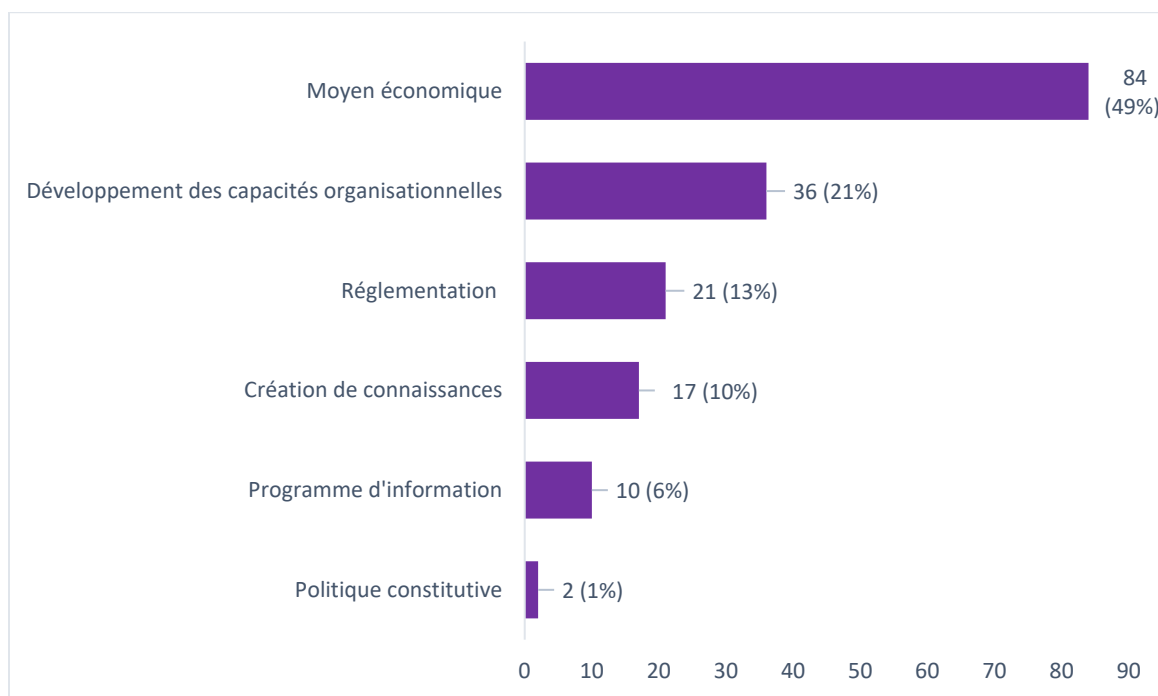
17 mesures de création de connaissance ou de validation des apprentissages ont été répertoriées dans deux documents de stratégie gouvernementale (16 dans

Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future et une pour *AI UK Sector Deal*). Ces mesures visent à consulter des experts (par exemple, les champions industriels) ou des parties prenantes (par exemple, les citoyens, les entrepreneurs et les universités).

En matière de programme d'information, l'équipe de recherche a identifié dix mesures publiques. Six mesures ont trait aux campagnes de sensibilisation et de vulgarisation. Quatre mesures portent sur les services de vulgarisation technologique et de conseil aux entreprises (par exemple, création de 15 routes technologiques pour guider les entreprises).

En matière de politique constitutive, deux dispositions ont été identifiées par l'équipe de recherche dans le document de la stratégie gouvernementale *Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future*. La première mesure publique est reprise. Cette mesure publique concerne la création d'un nouvel organe de régulation, à savoir l'*Office for Students (OfS)*. La seconde mesure publique porte sur la réforme d'une structure de gouvernance en matière d'énergie renouvelable.

FIGURE 5. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (ROYAUME-UNI, N=170)



5.5. Union européenne

Entre le 14 juin 2021 et le 26 juillet 2021, 56 stratégies potentielles ont été identifiées par l'équipe de recherche. Au terme du tri, huit stratégies gouvernementales ont été retenues, à savoir :

1. Livre blanc Intelligence artificielle – Une approche européenne axée sur l'excellence et la confiance ;

2. *Governance of the Artificial Intelligence Strategy for Europe* ;
3. Charte des droits fondamentaux dans le contexte de l'intelligence artificielle et de la transformation numérique ;
4. *Building Trust in Human-Centric Artificial Intelligence* ;
5. Boussole numérique pour 2030 : l'Europe balise la décennie numérique ;
6. Favoriser une approche européenne en matière d'intelligence artificielle ;
7. Plan coordonné dans le domaine de l'intelligence artificielle ;
8. Stratégie d'implantation pour Horizon Europe

Parmi les 48 stratégies potentielles non-retenues, 19 ont été exclues pour un critère manquant (principalement, le critère 5), 29 ont été exclues pour plusieurs critères manquants.

Caractéristiques des stratégies étudiées

Lancé dans le sillage de la stratégie européenne pour l'IA, présentée en avril 2018, le Livre blanc définit des options stratégiques concernant la manière d'atteindre deux objectifs principaux, soit 1) promouvoir le recours à l'IA en Europe et 2) tenir compte des risques associés à certaines utilisations de cette nouvelle technologie. Ces objectifs s'articulent autour de deux piliers, soit 1) le développement d'un « écosystème d'excellence » par un partenariat public-privé pour accélérer l'adoption de l'IA et 2) la création d'un « écosystème de confiance » garantissant le respect des droits fondamentaux et des consommateurs par l'IA pour favoriser la confiance citoyenne envers cette technologie. Pour créer ces deux écosystèmes et accomplir les deux objectifs principaux, la Commission européenne entend mener des consultations publiques dans toute l'Union européenne (UE) afin d'inviter le secteur privé, universitaire et la société civile à soumettre des propositions concrètes pour 1) stimuler les investissements dans la recherche et l'innovation ; 2) renforcer le développement des compétences et soutenir l'adoption de l'IA par les PME ainsi que de 3) circonscrire les éléments clefs du cadre réglementaire encadrant l'IA publié le 21 avril 2021.

La *Governance of the Artificial Intelligence Strategy for Europe* a été lancée en 2018 par le Conseil de l'Union européenne. Cette stratégie souligne l'importance de la collaboration entre les états membres et la Commission européenne pour développer un plan coordonné sur l'intelligence artificielle publié le 21 avril 2021. Les objectifs poursuivis sont de 1) maximiser l'impact des investissements au niveau européen et national ; 2) encourager les synergies et la coopération à travers l'Union européenne et 3) développer collectivement une vision d'avenir pour l'IA afin que l'Union européenne puisse faire compétition à l'échelle mondiale. Pour atteindre ces objectifs, la stratégie mentionne quelques sous-objectifs, dont ceux de 1) renforcer les capacités technologiques et industrielles en matière d'IA à travers l'économie européenne ; 2) se préparer pour les changements socioéconomiques de l'IA et 3) développer un cadre éthique et légal approprié pour l'arrivée de l'IA.

La stratégie sur la Charte des droits fondamentaux dans le contexte de l'intelligence artificielle et de la transformation numérique a été lancée en 2020 par la présidence du Conseil de l'Union européenne pour donner suite aux conclusions du Conseil sur l'application de la Charte des droits fondamentaux dans le cadre de l'IA. Cette stratégie formule six conclusions visant à identifier, prévoir et répondre aux impacts potentiels de l'IA sur les droits fondamentaux. Ces conclusions portent sur les thèmes de 1) la dignité ; 2) les libertés ; 3) l'égalité ; 4) la solidarité ; 5) les droits civiques et 6) la justice. Elle vise essentiellement à offrir une piste de réflexion aux législateurs européens ainsi qu'à ceux des états membres pour qu'ils assurent un encadrement de l'IA respectueux des droits fondamentaux des citoyennes et citoyens européens.

La stratégie *Building Trust in Human-Centric Artificial Intelligence*, lancée en 2018 par la présidence du Conseil de l'Union européenne, vise trois grands objectifs : 1) outiller les jeunes pour accroître leurs compétences numériques et leur littératie des médias sociaux ; 2) favoriser et promouvoir l'égalité des genres en matière de compétences numériques et 3) encourager et faciliter la participation des jeunes en politique, y compris à travers la participation en ligne. Pour atteindre ces objectifs, la stratégie fait appel aux États membres et à la Commission européenne pour se pencher sur les enjeux relevant de leur juridiction respective et y prendre les mesures appropriées.

La Boussole numérique pour 2030 : l'Europe balise la décennie numérique a été lancée en 2021 dans le but de traduire les ambitions numériques de l'Union européenne en objectifs concrets afin de les atteindre. Elle se structure autour de quatre axes : 1) le rehaussement des compétences numériques dans la population et chez les professionnels ; 2) la construction d'infrastructures numériques durables, sûres et efficaces ; 3) la transformation numérique des entreprises et 4) la transformation numérique des services publics. L'objectif à long terme de cette stratégie est de permettre le développement d'une véritable citoyenneté numérique, c'est-à-dire que tous et toutes puissent tirer pleinement parti de la transformation numérique ainsi que les droits et services de l'État aient les mêmes standards d'accessibilité et de sécurité.

La stratégie Favoriser une approche européenne en matière d'intelligence artificielle a été lancée en 2021 par la Commission européenne après trois années de travail dans le but d'atteindre deux objectifs : 1) faire de l'UE un pôle mondial de l'IA et 2) veiller à ce que l'IA soit centrée sur l'humain et soit digne de confiance. Afin de réaliser ces deux objectifs, la stratégie propose une série de mesures que l'on peut regrouper en trois catégories : 1) la transparence et la réduction des risques ; 2) les cas d'utilisation à haut risques de l'IA et leur encadrement ainsi que 3) la mobilisation collective des ressources pour exploiter l'IA.

Le Plan coordonné dans le domaine de l'intelligence artificielle est la stratégie détaillée mentionnée dans la stratégie précédente. Elle a été publiée en 2021 par la Commission européenne. Elle propose trois grandes actions pour les États membres, soit 1) l'accélération des investissements dans les technologies de l'IA ; 2) la mise en œuvre des stratégies et programmes en matière d'IA et 3) l'alignement des politiques nationales sur l'IA aux politiques européennes afin

de mettre fin à la fragmentation dans le domaine. Pour favoriser l'accélération, la mise en œuvre et l'alignement des États membres, cette stratégie propose un série de mesures clefs pour l'Union européenne et ses États membres, axés autour des quatre sous-objectifs : 1) mettre en place des conditions propices au développement et à l'adoption de l'IA dans l'UE ; 2) faire de l'UE un endroit où l'excellence prévaut ; 3) veiller à ce que l'IA soit au service des citoyennes et des citoyens et représente une force positive pour la société et 4) prendre une avance stratégique dans les secteurs à fort impact.

La Stratégie d'implantation pour Horizon Europe a été lancée en 2020 par la Commission européenne afin d'opérationnaliser le programme Horizon Europe, un programme de financement pour la recherche et l'innovation. Cette stratégie vise à 1) maximiser les impacts du financement ; 2) assurer un processus plus transparent et simple ; 3) favoriser la synergie entre les différents programmes de financement européens de l'innovation et 4) faciliter l'accès au programme grâce à la transformation numérique.

Caractéristiques des mesures publiques

Parmi les huit stratégies sélectionnées, 109 mesures publiques ont été recensées : 85 mesures pour le Plan coordonné dans le domaine de l'intelligence artificielle, 11 pour le Livre blanc Intelligence artificielle – Une approche européenne axée sur l'excellence et la confiance, dix pour la Stratégie d'implantation pour Horizon Europe ainsi que trois pour Favoriser une approche européenne en matière d'intelligence artificielle.

La catégorie de mesures publiques la plus représentée (n=51) est celle visant à améliorer les capacités et les décisions organisationnelles, notamment à travers le développement d'une infrastructure collaborative. Ces mesures sont réparties parmi les sous-catégories suivantes : 23 mesures dédiées au soutien spécifique des infrastructures de recherche, 11 aux services d'information et d'accès aux données, huit aux outils d'aide à la décision, sept aux plateformes de collaboration et de réseautage et deux à la création de centres d'excellence.

La seconde catégorie la plus représentée est celle des mesures réglementaires (n=19). La vaste majorité de ces mesures publiques ont trait à la régulation des systèmes techniques (n=15). L'équipe de recherche a également identifiée trois mesures relatives à la création d'un organisme de surveillance et une mesure concernant la réglementation de la mobilité de la main-d'œuvre.

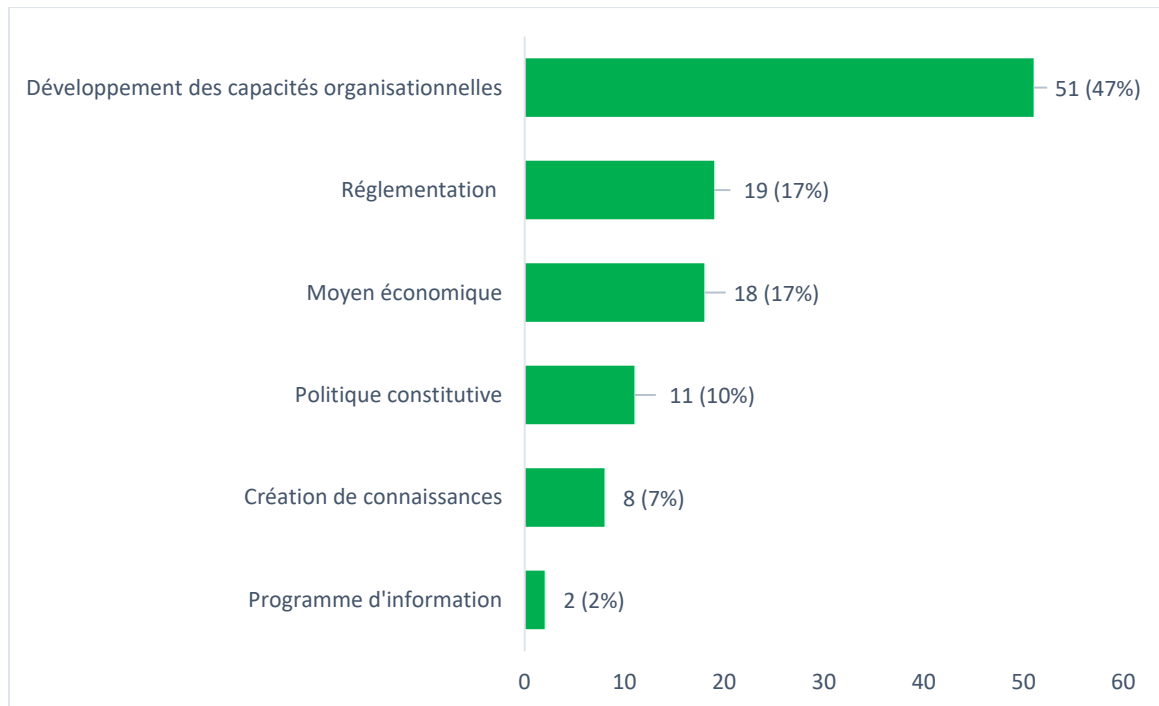
La troisième catégorie la plus représentée est celle des moyens économiques (n=18). La moitié de ces mesures publiques sont des bons d'innovation (n=9). L'équipe de recherche a également identifiée quatre mesures relatives aux bourses d'étude et de troisième cycle, quatre mesures dédiées aux subventions de projets de R&D ainsi qu'une mesure relative au programme d'approvisionnement public.

La catégorie des politiques constitutives comprend 11 mesures publiques. Elle constitue la quatrième catégorie la plus représentée. Parmi ces mesures, six d'entre elles visent à réformer les structures de gouvernances existantes et cinq portent sur la création de nouvelles structures de gouvernance.

La catégorie des instruments visant la création de connaissance comprend 8 mesures de consultations formelles d'expert et de parties prenantes.

Les programmes d'information constituent la catégorie de mesures publiques la moins représentée (n=2) dans les stratégies de l'UE. Les deux mesures publiques identifiées sont des services de vulgarisation technologique et de conseil aux entreprises.

FIGURE 6. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE (UNION EUROPÉENNE, N=109)



7. Analyse comparée des mesures publiques

L'analyse des stratégies gouvernementales en matière d'IA nous a permis d'identifier 493 mesures publiques contenues dans 28 documents, soit une moyenne de 17,6 mesures par stratégies. Le nombre de mesures par stratégie varie de 115 pour *Industrial Strategy: Building a Britain fit for the future* à deux pour les stratégies Génome Canada, *Scotland's Artificial Intelligence Strategy* et *Welsh language technology action plan*. Aussi, aucune mesure publique a été listée dans huit stratégies (voir annexe 1).

Dans la majorité des cas étudiés⁶, les deux catégories de mesures publiques les plus représentées sont celles concernant le développement des capacités organisationnelles (n=171) (catégorie la plus importante dans trois cas) ainsi que celles mobilisant des moyens économiques (n=160) (catégorie la plus importante dans deux cas). Aux côtés de ces deux catégories, la réglementation (n=84) est également une catégorie cruciale dans la plupart des cas étudiés sauf au Canada. À l'opposé, les catégories du programme d'informations (n=16) et de politiques constitutives (n=29) sont, généralement, les moins représentées à l'exception du Royaume-Uni et du Canada. Il en est de même pour les mesures publiques visant la création de connaissances (n=33).

En matière de répartition, chacune des catégories de mesures publiques ont été répertoriées dans trois cas sur cinq (États-Unis, Royaume-Uni et Union européenne). Dans le cas du Canada et de la France, au moins une catégorie de mesures publiques n'a pas été identifiée (le programme d'information pour le Canada ; le programme d'information et la création de connaissance ou de validation des apprentissages pour la France).

Par ailleurs, dans les différents cas étudiés, nous constatons qu'une catégorie de mesure publique représente à elle seule la quasi-majorité des mesures énoncées dans les stratégies gouvernementales. C'est le cas du Canada où 56,1% des mesures se retrouvent dans une seule catégorie (Développement des capacités organisationnelles). La même catégorie domine la répartition des mesures publiques de la France (52,9%) et de l'Union européenne (46,7%). Au Royaume-Uni, 49,4% des mesures ciblent des moyens économiques. Dans le cas des États-Unis, la vaste majorité des mesures sont distribuées entre trois catégories (30,8% pour les moyens économiques, 30% pour la réglementation et 27,6% pour le développement des capacités organisationnelles).

La catégorie de mesures publiques la plus représentée est celle du développement des capacités organisationnelles (n=171). Pour ce faire, le développement des capacités des organisations à développer et/ou utiliser l'IA est réalisé au moyen de soutiens spécifiques aux infrastructures de recherche (n= 46), du lancement de plateformes de collaboration, d'échange ou de réseautage (n=32), de la mise en œuvre de services d'information et d'accès aux ensembles de données (n=32), de la création d'un centre d'excellence (n=17) ou de centres d'expérimentation ou de laboratoires (n=4), de l'élaboration d'outils d'aide à la

⁶ À l'exception de l'Union européenne.

décision (n=25), de l'organisation d'activités et d'outils de formation (n=12), dont quatre axées sur les enjeux et impacts éthiques) ainsi que la publication de rapports scientifiques (n=3). L'importance de cette catégorie de mesures publique met en évidence la nécessité de soutenir et favoriser l'adaptation des organisations tant publiques que privées face à une innovation disruptive telle que l'IA.

En agrégeant les différentes mesures publiques, la recherche met également en évidence que les instruments de nature économique sont également fortement représentés au sein de l'échantillon (n=160). Parmi les moyens économiques, 81 mesures sont des subventions (41 en matière de R&D et d'innovation, 22 en matière de recherche et 18 en matière de projets de formation), 27 sont dédiées à des programmes d'approvisionnement public en innovation et en R&D, 17 sont des financements de bourses d'étude, 15 sont relatives aux bons d'innovation, 14 visent à créer des fonds de recherche, trois sont des financements en fonds propres et trois mesures portent sur l'allègement de l'impôt ou la revalorisation salariale des employés. L'importance des mesures économiques peut s'expliquer par l'importance des stratégies gouvernementales axées sur les applications industrielles et les besoins de talents des acteurs économiques (par exemple, les stratégies *AI UK Sector Deal*, *Industrial Strategy Challenge Fund* au Royaume-Uni).

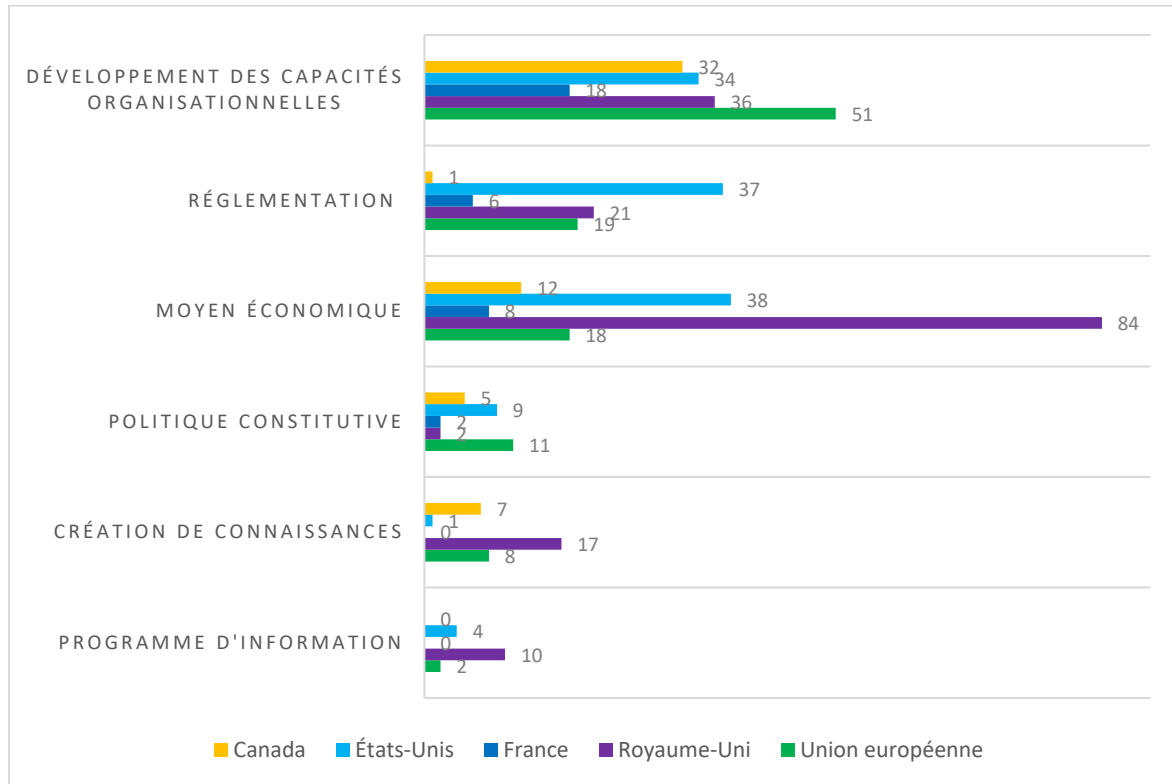
Face aux enjeux légaux soulevés par la valorisation et l'utilisation de l'IA, les décideurs publics ont également élaboré une panoplie de mesures visant à revoir les réglementations. Parmi les nombreuses mesures réglementaires (n=84), la vaste majorité (n=57) est dédiée à la réglementation des systèmes techniques et des problématiques (sécurité, confidentialité ou traçabilité) découlant de l'utilisation de technologies émergentes. Par ailleurs, il convient de souligner que 18 mesures portent sur la création d'un organisme de surveillance ou d'un conseil éthique (par exemple, l'AI Council au France ou le Comité consultatif d'éthique pour les technologies numériques et d'IA en France). En matière de réglementation, les résultats de recherche tendent à montrer que les problématiques relatives à la réglementation en matière de mobilité de la main d'œuvre (n=8) et des normes du travail (n=1) ne sont pas au centre des stratégies gouvernementales.

Dans cette perspective, peu de stratégies analysées mettent l'accent sur les besoins de développement de la main-d'œuvre, la formation et la rétention des experts ou des étudiants universitaires dans les domaines des science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM). En outre, peu de mesures parmi ces stratégies mettent également l'accent sur des populations minoritaires, à l'exception de la stratégie touchant la population de langue galloise. Les stratégies gouvernementales en matière d'IA semblent être orientées sur le développement de connaissances à la fine pointe en matière d'IA ainsi que sur les perspectives de leur commercialisation.

La dimension éthique du développement de l'IA est présente dans certains des documents analysés (par exemple, la Stratégie pancanadienne en matière d'intelligence artificielle). Cependant, au vu de l'importance des impacts sociétaux

et éthiques de l'IA et des technologies numériques, les enjeux éthiques ne sont pas systématiquement mis en évidence dans les stratégies étudiées. Dans cette perspective, les enjeux éthiques devraient davantage être abordés lorsqu'il est question de stratégie gouvernementale de développement de l'IA.

FIGURE 7. RÉPARTITION DES MESURES PUBLIQUES PAR CATÉGORIE



8. Conclusion

Ce rapport de recherche présente une méthodologie pour répertorier les mesures publiques contenues dans les stratégies gouvernementales en matière d'IA. La démarche de recherche comprend les processus de sélection des documents de stratégie gouvernementale, la préparation et l'extraction des mesures publiques. Cette méthodologie a été testée pour cinq cas d'étude, à savoir, le Canada, les États-Unis, la France, le Royaume-Uni et l'Union européenne.

À notre connaissance, l'élaboration et l'utilisation d'une méthodologie d'analyse de contenu pour identifier les mesures publiques en IA constitue une première. Plus largement, la conduite de cette recherche enrichit l'analyse des politiques publiques consacrées à l'IA à plusieurs niveaux. Un premier apport est d'avoir opérationnalisé les définitions de « Stratégie gouvernementale » et de « Mesures publiques », singulièrement dans le domaine de l'IA. Un deuxième apport est l'identification des sources et des équations de recherche précises pour la sélection des documents pertinents. Le troisième et principal apport est de présenter, pour la première fois, une analyse des mesures publiques employées par les gouvernements afin de déployer l'IA. Par conséquent, avec près de 500 mesures analysées, ce rapport de recherche constitue un inventaire détaillé des différents instruments publics mis en œuvre à l'échelle internationale.

La conduite et la portée de la recherche sont limitées par plusieurs éléments. Premièrement, la sélection des cinq cas d'étude ne repose pas sur une stratégie explicite en matière de comparaison. Ainsi, le choix de ces cas d'étude découle des pratiques habituelles en matière de comparaison internationales au Canada et au Québec qui se tournent naturellement vers les États-Unis, le Royaume-Uni et la France. Nous y avons ajouté le cas de l'Union européenne pour intégrer une perspective supranationale à notre recherche. Une sélection des cas basée sur des indices de maturité numérique aboutirait peut-être à un portrait différent. Par conséquent, les résultats de l'analyse sont des leçons générales, davantage qu'un exercice de comparaison entre les cinq cas. Par ailleurs, en vue de recherches futures, il est crucial de tenir compte de la diversité et des missions des différentes organismes publics porteurs des stratégies afin de vérifier s'il existe des différences en termes de mesures publiques employées ou de secteur de politique publique.

Deuxièmement, l'élaboration des mesures publiques et leur codage sont dépendants du contexte au sein duquel ces mesures sont élaborées et mises en œuvre. En effet, en matière de réglementation, la nature et la portée des dispositions légales ne sont pas identiques pour les cas étudiés. Aussi, le contexte et les pratiques influencent également le contenu de la stratégie gouvernementale. Par conséquent, il serait pertinent de mener des recherches qualitatives pour approfondir la compréhension des enjeux contextuels, légaux et éthiques ayant influencés l'élaboration des stratégies gouvernementales.

Troisièmement, il est essentiel de préciser que la recherche a été centrée sur les stratégies gouvernementales en matière d'IA. Dans cette optique, les documents juridiques (par exemple, les lois, directives ou règlements) ainsi que les documents

éthiques (par exemple, la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle) ont été exclus de l'analyse.

Quatrièmement, la réalisation de la recherche a soulevé la difficulté, pour certains membres de l'équipe, de différencier les mesures publiques et plusieurs réunions d'arbitrage ont été nécessaires. Par conséquent, la conduite d'une telle recherche requiert un encadrement rapproché et la mise en œuvre d'une procédure systématique d'audit des codes ou de double codage.

Pour ces différentes raisons, les résultats présentés dans ce rapport doivent être considérés comme exploratoires.

9. Bibliographie

- AI FOR HUMANITY. (2018), [AI for Humanity. L'intelligence artificielle au service de l'humain](#), in Ai for Humanity [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- CABINET OFFICE. (2004). Strategy Survival Guide (pp. 208). London: Government of United Kingdom.
- CIFAR. (2021), [Stratégie pancanadienne en matière d'IA](#), in CIFAR [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- DEPARTMENT OF DEFENSE. (2018), [Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy](#), in Department of Defense [en ligne] , page consultée le 25 janvier 2022.
- Denzin, N. K., et Lincoln, Y. S. (2008). Collecting and Interpreting Qualitative Materials: SAGE.
- GÉNOME CANADA. (2021), [Initiatives stratégiques](#), in Génome Canada [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- GÉNOME CANADA. (2019), [Donner vie à l'innovation. Vision stratégique](#), in Génome Canada [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. (2019). Guide d'élaboration des politiques publiques. Québec: Gouvernement du Québec.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. (2021), [Raison d'être de la Stratégie de l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration 2021-2026](#), in Gouvernement du Québec [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- GUEST, G., MACQUEEN, K. M., ET NAMEY, E. E. (2011). Applied thematic analysis: sage publications.
- KALIL, T. ET GREEN, E. (2013), [Big Data is a Big Deal for Biomedical Research](#), in the White House [en ligne], page consultee le 25 janvier 2022.
- LASCOUMES, P., ET LE GALÈS, P. (2004). Gouverner par les instruments.
- MULGAN, G. (2009). The art of public strategy: Mobilizing power and knowledge for the common good. Oxford: Oxford University Press.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. (2021), [Big Data to Knowledge](#), in National Institutes of Health [en ligne], page consultee le 25 janvier 2022.
- NATIONAL INTELLIGENCE. (2021), [the AIM Initiative for Augmenting Intelligence Using Machines](#), in National Intelligence [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- NATIONAL SECURITY COMMISSION ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE. (2021), [Final Report](#), in National Security Commission on Artificial Intelligence [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.
- OECD AI. (2021a), [Countries and Initiatives Overview](#), in OECD AI [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.

OECD AI. (2021b), [Automated Vehicles 3.0 : Preparing for the Future of Transportation](#), in OECD AI [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022

OECD AI. (2021c), [Department of Defense AI Strategy](#), in OECD AI [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.

OECD AI. (2021d), [National Strategy for Critical and Emerging Technologies](#), in OECD AI [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.

OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY. (2020), [Progress Report on the Implementation of the Federal STEM Education Strategic Plan](#), in National Science and Technology Council [en ligne], page consultée le 25 janvier 2022.

OFFICE OF THE DIRECTOR OF NATIONAL INTELLIGENCE. (2021), the Aim initiative. A Strategy for Augmenting Intelligence using Machines, in Office of the Director of

POLIMÈTRE. (2020). Guide et procédures. Québec: Centre d'analyse des politiques publiques (Université Laval).

WIRTZ, B. W., ET MULLER, W. M. (2019). An integrated artificial intelligence framework for public management. *Public Management Review*, 21(7), 1076-1100.

Annexe 1. Récapitulatif des stratégies gouvernementales analysées

	Nom de la stratégie	Année d'adoption	Gouvernement	Niveau	Budget	Nombre de mesures
1	Génome Canada	2000	Canada	Fédéral	160 millions CAD	2
2	Stratégie pancanadienne en intelligence artificielle	2017	Canada	Fédéral	125 millions CAD	40
3	Stratégie d'intégration de l'intelligence artificielle dans l'administration publique (2021-2026)	2021	Québec	Provincial	1,5 millions CAD	15
4	Automated Vehicles 3.0: Preparing for the Future of Transportation	2017	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	0
5	Big Data to Knowledge (BD2K)	2014	États-Unis	Fédéral	40 millions USD	46
6	Department of Defense (DOD) Artificial Intelligence Strategy	2018	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	0
7	Federal 5-Year Stem Education Strategic Plan	2018	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	0
8	Federal Data Strategy Action Plan	2020	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	0
9	National AI R&D Strategic Plan	2018	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	23
10	National Security Commission on AI	2018	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	37
11	National Strategy for Critical and Emerging Technologies	2020	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	0
12	The Aim Initiative: a Strategy for Augmenting Intelligence Using Machines	2019	États-Unis	Fédéral	Non mentionné	17
13	AI for Humanity	2019	France	National	1,5 milliards EUR	34
14	AI UK Sector Deal	2017	Royaume-Uni	National	£ 950 millions	30
15	Government Technology Innovation Strategy	2019	Royaume-Uni	National	Non mentionné	5

16	Industrial Strategy Challenge Fund	2017	Royaume-Uni	National	£ 2,6 milliards	13
17	Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future	2017	Royaume-Uni	National	Non mentionné	115
18	Online Harms White Paper and Bill	2019	Royaume-Uni	National	Non mentionné	3
19	Scotland's National AI Strategy	2020	Écosse	Régional	Non mentionné	2
20	Welsh Language Technology Action Plan	2018	Pays-de-Galle	Régional	£400,000	2
21	Livre blanc Intelligence artificielle	2021	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	11
22	Governance of the Artificial Intelligence Strategy for Europe	2018	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	0
23	Charte des droits fondamentaux dans le contexte de l'intelligence artificielle et de la transformation numérique	2020	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	0
24	Building Trust in Human-Centric Artificial Intelligence	2018	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	0
25	Boussole numérique pour 2030 : l'Europe balise la décennie numérique	2021	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	0
26	Favoriser une approche européenne en matière d'intelligence artificielle	2021	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	3
27	Plan coordonné dans le domaine de l'intelligence artificielle	2021	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	85
28	Stratégie d'implantation pour Horizon Europe	2020	Union européenne	Supra-national	Non mentionné	10