

Rapport final sur la Question 4/1 de l'UIT-D

Aspects économiques des télécommunications/TIC nationales

Période d'études 2022-2025



Rapport final sur la Question 4/1 de l'UIT-D

Aspects économiques des télécommunications/ TIC nationales

Période d'études 2022-2025



Aspects économiques des télécommunications/TIC nationales: Rapport final sur la Question 4/1 de l'UIT-D pour la période d'études 2022-2025

ISBN 978-92-61-41042-1 (version électronique)

ISBN 978-92-61-41052-0 (version EPUB)

© Union internationale des télécommunications 2025

Union internationale des télécommunications, Place des Nations, CH-1211 Genève, Suisse

Certains droits réservés. Le présent ouvrage est publié sous une licence Creative Commons Attribution Non-Commercial-Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

Aux termes de cette licence, vous êtes autorisé(e)s à copier, redistribuer et adapter le contenu de la publication à des fins non commerciales, sous réserve de citer les travaux de manière appropriée, comme indiqué ci-après. Dans le cadre de toute utilisation de ces travaux, il ne doit, en aucun cas, être suggéré que l'UIT cautionne une organisation, un produit ou un service donnés.

L'utilisation non autorisée du nom ou logo de l'UIT est proscrite. Si vous adaptez le contenu de la présente publication, vous devez publier vos travaux sous une licence Creative Commons analogue ou équivalente. Si vous effectuez une traduction du contenu de la présente publication, il convient d'associer l'avertissement ci-après à la traduction proposée: "La présente traduction n'a pas été effectuée par l'Union internationale des télécommunications (UIT). L'UIT n'est pas responsable du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. Seule la version originale en anglais est authentique

et a un caractère contraignant". On trouvera de plus amples informations sur le site

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

Avertissement proposé: Aspects économiques des télécommunications/TIC nationales: Rapport final sur la Question 4/1 de l'UIT-D pour la période d'études 2022-2025. Genève: Union internationale des télécommunications, 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Contenus provenant de tiers: si vous souhaitez réutiliser du contenu issu de cette publication qui est attribué à un tiers, tel que des tableaux, des figures ou des images, il vous appartient de déterminer si une autorisation est nécessaire à cette fin et d'obtenir ladite autorisation auprès du titulaire de droits d'auteur. Le risque de réclamations résultant d'une utilisation abusive de tout contenu de la publication appartenant à un tiers incombe uniquement à l'utilisateur.

Déni de responsabilité: les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Union internationale des télécommunications (UIT) ou du secrétariat de l'UIT, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention de sociétés ou de produits de certains fabricants n'implique pas que ces sociétés ou certains produits sont approuvés ou recommandés par l'UIT de préférence à d'autres, de nature similaire qui ne sont pas mentionnés. Sauf erreurs et omissions, les noms des produits exclusifs sont distingués par une lettre majuscule initiale.

L'UIT a pris toutes les mesures raisonnables pour vérifier l'exactitude des informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est distribué sans garantie d'aucune sorte, qu'elle soit explicite ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur.

Les opinions, résultats et conclusions exprimés dans cette publication ne reflètent pas nécessairement les opinions de l'UIT ou de ses membres.

Crédits photos de couverture: Adobe Stock

Remerciements

Les commissions d'études du Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) offrent un cadre neutre où des experts des pouvoirs publics, du secteur privé, des organisations de télécommunication et des établissements universitaires du monde entier se réunissent pour élaborer des outils et des ressources pratiques permettant de traiter les questions de développement. À cette fin, les deux commissions d'études de l'UIT-D sont chargées d'élaborer des rapports, des lignes directrices et des recommandations sur la base des contributions soumises par les membres. Les Questions à étudier sont définies tous les quatre ans à la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT). Les membres de l'UIT, réunis à la CMDT-22 qui s'est tenue à Kigali en juin 2022, sont convenus que pour la période 2022-2025, la Commission d'études 1 examinerait sept Questions relevant du domaine de compétence général "Mise en place d'un environnement propice à une connectivité efficace".

Le présent rapport a été élaboré en réponse à la Question 4/1: **Aspects économiques des télécommunications/TIC nationales**, sous la direction et la coordination générales de l'équipe de direction de la Commission d'études 1 de l'UIT-D dirigée par Mme Regina Fleur Assoumou-Bessou (République de Côte d'Ivoire), Présidente, secondée par les Vice-Présidents suivants: M. Ali Rasheed Hamad Al-Hamad (État du Koweït), M. Amah Vinyo Capo (République togolaise), M. George Anthony Giannoumis (Norvège), M. Roberto Mitsuke Hirayama (République fédérative du Brésil), M. Sangwon Ko (République de Corée), Mme Umida Musaeva (République d'Ouzbékistan), Mme Caecilia Nyamutsa (République du Zimbabwe), Mme Memiko Otsuki (Japon), Mme Khayala Pashazade (République Azerbaïdjan), M. Sunil Singhal (République de l'Inde), M. Mehmet Alper Tekin (République de Türkiye).

Le rapport a été rédigé par le Rapporteur pour la Question 4/1, M. Arseny Plossky (Fédération de Russie), en collaboration avec les Vice-Rapporteurs, M. Jorge Martínez Morando (Axon Partners Group, Espagne), M. Emanuele Giovannetti (Université Anglia Ruskin, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord), M. Wesam M. Sedik (République arabe d'Égypte), M. Xiaoyu Liu (République populaire de Chine), M. Tyler Crowe (États-Unis d'Amérique), Mme Memiko Otsuki (Japon), M. Diago Diouf Fati (République du Sénégal), M. Yan Chen (Université des postes et télécommunications de Beijing), M. Sidy Diop (Deloitte, France), M. Talent Munyaradzi (République du Zimbabwe), M. Denis Villalobos Araya (Costa Rica), M. Recep Duran (République de Türkiye), and M. Mustafa Gökhan Acar (Türk Telekom, République de Türkiye).

Nous remercions particulièrement les auteurs principaux des chapitres du présent rapport, à savoir M. Jorge Martínez Morando (Axon Partners Group, Espagne) (Chapitre 1), M. Wesam M. Sedik (République arabe d'Égypte) (Chapitre 2), M. Emanuele Giovannetti (Université Anglia Ruskin, Royaume-Uni) (Chapitre 3), M. Arseny Plossky (Fédération de Russie) (Chapitre 4), ainsi que les contributeurs actifs M. Antony Virgil Adopo (Deloitte, France) et M. Santiago Andres (Axon Partners Group, Espagne), ainsi que M. Teddy Woodhouse (Royaume-Uni), qui a examiné le rapport. Le présent rapport a été élaboré avec l'appui des coordonnateurs de l'UIT-D pour la Question 4/1, des éditeurs, de l'équipe de la production des publications et du secrétariat de la Commission d'études 1 de l'UITD.

Table des matières

Remerciements.....	iii
Résumé analytique	vi
Abréviations	x
Chapitre 1 - Rôle et incidences des nouveaux types et modèles d'investissement dans le domaine des télécommunications/TIC dans la réalisation des ODD.....	1
1.1 Valeur de l'investissement dans les télécommunications/TIC	1
1.2 Investissements mixtes	2
1.3 Financement participatif en ligne	3
1.4 Start-up	4
1.5 Programmes de la Banque mondiale	5
1.6 Expérience de pays et études de cas	6
Chapitre 2 - Analyse des études de cas relatives à la contribution économique des technologies et des services numériques de télécommunication/TIC à l'économie nationale et au PIB d'un pays	13
2.1 Études économétriques mondiales sur l'incidence des télécommunications/TIC sur l'économie nationale et le produit intérieur brut des pays.....	13
2.2 Études économétriques régionales.....	17
2.3 Expérience de pays et études de cas	19
Chapitre 3 - La valeur économique de l'utilisation des données personnelles.....	23
3.1 La valeur économique des données personnelles.....	24
3.2 Évaluation de la valeur économique de l'utilisation des données personnelles	26
3.3 Vers une portabilité effective des données en faveur de la concurrence sur les marchés des plates-formes numériques.....	28
3.4 Expérience de pays et études de cas	30
Chapitre 4 - Autres aspects/incidences économiques des télécommunications/TIC nationales	34
4.1 Mesures d'incitation et mécanismes économiques pour réduire la fracture numérique	34
4.2 Analyse des incidences économiques de la pandémie de maladie à coronavirus 2019.....	36

4.3 Aspects/incidences économiques de la transformation numérique.....	36
4.4 Données d'expérience de pays et études de cas.....	36
Chapitre 5 - Lignes directrices relatives aux bonnes pratiques	47
5.1 Lignes directrices relatives au Chapitre 1	47
5.2 Lignes directrices relatives au Chapitre 2	48
5.3 Lignes directrices relatives au Chapitre 3	48
5.4 Lignes directrices relatives au Chapitre 4	49
Chapitre 6 - Conclusions.....	50
Annex 1 - Question 4/1 and Question 5/1 joint deliverable and workshop on Challenges and opportunities of the use of Universal Service Funds for bridging the digital divide.....	51
Annex 2 - Question 4/1 and Question 6/1 joint workshop on Personal data usage: regulatory and economic aspects	53
Annex 3 - Proposed additional questions to ITU surveys on ICT regulation and tariff policies.....	54
Annex 4 - Materials from the Regional Economic Dialogues (REDs) related to the topics of this report	56
Annex 5 - BDT activities related to realization of the ITU-D global and regional projects, related to topics of this report.....	59

Résumé analytique

i Introduction

Le passage des réseaux traditionnels de télécommunication commutés/vocaux aux réseaux numériques a accéléré le développement des télécommunications et des technologies de l'information et des communications (TIC). L'économie numérique est née du processus de transformation numérique généralisé qui a découlé de l'intégration massive des TIC dans les secteurs économiques traditionnels, tels que la médecine, l'agriculture, l'éducation et l'énergie. Parallèlement au développement de l'économie numérique, les besoins des consommateurs ont évolué, et dans de telles proportions que la fourniture d'un accès à l'Internet ne suffit plus pour atteindre l'objectif consistant à rendre les services de télécommunication accessibles à tous. Les États Membres doivent ainsi mettre en place un environnement favorable qui, non seulement assure l'accès pour tous, mais traite également la question essentielle du caractère abordable des services.

La Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT), qui s'est tenue à Kigali (République du Rwanda) en 2022, a confirmé la nécessité pour les pays en développement de poursuivre l'étude des aspects économiques des télécommunications/TIC nationales, notamment l'accessibilité financière de ces dernières, et a défini d'autres thèmes connexes à étudier, à savoir:

- Thème 1: Nouvelles méthodes (ou nouveaux modèles, le cas échéant) de tarification des services fournis sur les réseaux de prochaine génération (NGN), y compris les méthodes de détermination des coûts des services de gros.
- Thème 2: Incidences de la mutualisation des infrastructures (dégrouper de la boucle locale, entreprises spécialisées dans les pylônes, etc.) sur le coût des investissements, la fourniture de services de télécommunication/TIC, la concurrence et les prix à la consommation: études de cas assorties d'une analyse quantitative.
- Thème 3: Évolution des prix à la consommation et incidences sur l'utilisation des services liés aux TIC, l'innovation, les investissements et les recettes des opérateurs.
- Thème 4: Tendances du développement des opérateurs de réseaux mobiles virtuels et cadre réglementaire correspondant.
- Thème 5: Incidences des nouvelles TIC convergentes sur les stratégies de modélisation des coûts généralement adoptées par les parties prenantes qui composent la chaîne de valeur des TIC en réseau (par exemple: opérateurs de télécommunication, services over-the-top, fournisseurs de services numériques, etc.).
- Thème 6: Rôle et incidences des nouveaux types et modèles d'investissement dans le domaine des télécommunications/TIC (par exemple investissements mixtes et financement participatif) dans la réalisation des objectifs de développement durable.
- Thème 7: Analyse des études de cas relatives à la contribution économique des technologies et des services numériques de télécommunication/TIC à l'économie nationale.
- Thème 8: Cadre relatif à la définition de la contribution des télécommunications/TIC au produit intérieur brut (PIB) national.
- Thème 9: Mesures d'incitation et mécanismes économiques pour réduire la fracture numérique.

- Thème 10: Analyse des incidences économiques de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) sur les marchés des télécommunications/TIC.
- Thème 11: Analyse de la contribution des télécommunications/TIC à la reprise économique au lendemain de la pandémie de COVID-19.
- Thème 12: Aspects/incidences économiques de la transformation numérique.
- Thème 13: Incidences de l'inclusion financière numérique sur l'innovation et la productivité et d'autres aspects de l'économie nationale.
- Thème 14: Données d'expérience nationales sur la contribution à l'économie nationale de la réduction de la fracture numérique pour assurer une connectivité accessible et abordable.
- Thème 15: Différents modèles de partage des infrastructures, y compris selon des modalités négociées au niveau commercial.
- Thème 16: La valeur économique de l'utilisation des données personnelles.

Les Thèmes 1 à 4, définis à la CMDT-17, sont examinés dans le Rapport final sur la Question 4/1 pour la période d'études 2018-2021¹ de l'UIT-D, qui a été révisé pendant la période d'études 2022-2025². Le présent rapport s'appuie sur les documents soumis sur les thèmes sélectionnés lors de la réunion de 2023 de la Commission d'études 1 de l'UIT-D et parachevés à la réunion de 2024 de cette commission d'études. La sélection et la validation des thèmes ont été faites sur la base des contributions disponibles des Membres de l'UIT-D. Les thèmes restants seront conservés comme sujets possibles pour d'autres types de produits ou pour le rapport final de la période d'études suivante, après 2025, compte dûment tenu des décisions prises par la CMDT-25.

ii Études relatives à la Question 4/1 intitulée "Politiques économiques et méthodes de détermination des coûts des services relatifs aux réseaux nationaux de télécommunication/TIC"

Afin de s'épargner des efforts inutiles, il est nécessaire de prendre en compte les résultats des études déjà réalisées par le Secteur des radiocommunications de l'UIT (UIT-R) et le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) et de se référer aux produits des travaux antérieurs de l'UIT relatifs aux politiques économiques³:

UIT-R

- Manuel sur la gestion nationale du spectre de l'UIT-R. Genève, 2015. <http://www.itu.int/pub/R-HDB-21>
- Rapport UIT-R SM.2012 - Aspects économiques de la gestion du spectre. Genève, 2016. <http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2012>
- Rapport UIT-R SM.2404 - Outils de régulation visant à permettre l'amélioration de l'utilisation en partage du spectre. Genève, 2017. <https://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2404>

¹ <https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04-2-2021>.

² Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0486> de l'UIT-D soumis par le Rapporteur pour la Question 4/1.

³ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0254> de l'UIT-D soumis par le Rapporteur pour la Question 4/1.

UIT-T

- Recommandation UIT-T D.000 - Termes et définitions à utiliser dans les Recommandations de la Série D. Genève, 2010. <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=10437>
- Recommandation UIT-T D.261 - Principes à appliquer dans la définition des marchés et l'identification des opérateurs en position de force sur un marché. Genève, 2016. <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12829>
- Recommandation UIT-T D.263 - Coûts, tarifs et concurrence pour les services financiers sur mobile (MFS). Genève, 2019. <https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13596>
- Recommandation UIT-T D.264 - Utilisations en partage des infrastructures de télécommunication comme méthodes possibles pour accroître l'efficacité des télécommunications. Genève, 2020. <https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13918>
- Recommandation UIT-T D.271 - Principes de taxation et de comptabilité applicables aux NGN. Genève, 2016. <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12830>
- UIT-T D Supplément 1 - Méthodologie à suivre pour la réalisation d'études de prix de revient et l'élaboration de normes de tarification. Genève, 1988. <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=1>
- UIT-T D Supplément 3 - Manuel sur la méthodologie à suivre pour la détermination des coûts et la fixation des tarifs nationaux. Genève, 1993. <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=3662>
- UIT-T D Supplément 4 - Principles for increased adoption and use of mobile financial services (MFSs) through effective consumer protection mechanisms. Genève, 2020. <https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=14239>

iii Méthodologie et sources d'informations utilisées pour le Rapport sur la Question 4/1 intitulée "Politiques économiques et méthodes de détermination des coûts des services relatifs aux réseaux nationaux de télécommunication/TIC"

Les rapports des commissions d'études de l'UIT-D reposent sur des informations provenant principalement des États Membres, des Membres de Secteur de l'UIT-D et des établissements universitaires participant aux travaux de l'UIT (l'Annexe 6 contient la liste des contributions reçues au cours de la période d'études 2022-2025 de l'UIT-D). Ces contributions ont été reçues par le Bureau de développement des télécommunications (BDT) dans le cadre des réunions de la Commission d'études 1 de l'UIT-D et des Groupes du Rapporteur qui lui sont rattachés. En outre, s'agissant de certains thèmes présentant un intérêt mutuel, deux ateliers conjoints ont été organisés au titre de la Question 4/1:

- Atelier conjoint intitulé "Enjeux et perspectives de l'utilisation du fonds de service universel pour la réduction de la fracture numérique", organisé par les Groupes du Rapporteur pour les Questions 4/1 et 5/1 (15 mai 2023)⁴.
- Atelier conjoint intitulé "Utilisation des données à caractère personnel", organisé par les Groupes du Rapporteur pour les Questions 4/1 et 6/1 (17 avril 2024)⁵.

⁴ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>.

⁵ https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/workshop-personal-data_april24.aspx

Les conclusions de ces ateliers ont été prises en compte dans l'élaboration du présent rapport. En outre, les Groupes du Rapporteur pour les Questions 4/1 et 5/1 ont élaboré le produit commun à l'issue de leur atelier⁶. Un résumé des principales conclusions des deux ateliers figure aux Annexes 1 et 2 du présent rapport.

⁶ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0333> de l'UIT-D soumis par le Rapporteur pour la Question 4/1 et des Corapporteurs pour la Question 5/1.

Abréviations

Abréviation	Terme
BDT	Bureau de développement des télécommunications de l'UIT
CMDT	Conférence mondiale de développement des télécommunications
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ODD	Objectif de développement durable
ML	apprentissage automatique
MFS	Services financiers sur mobile
PIB	Produit intérieur brut
PIMS	Systèmes de gestion des informations personnelles
TCAC	Taux de croissance annuel composé
UIT-D	Secteur du développement des télécommunications de l'UIT
UIT-R	Secteur des radiocommunications de l'UIT
UIT-T	Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international

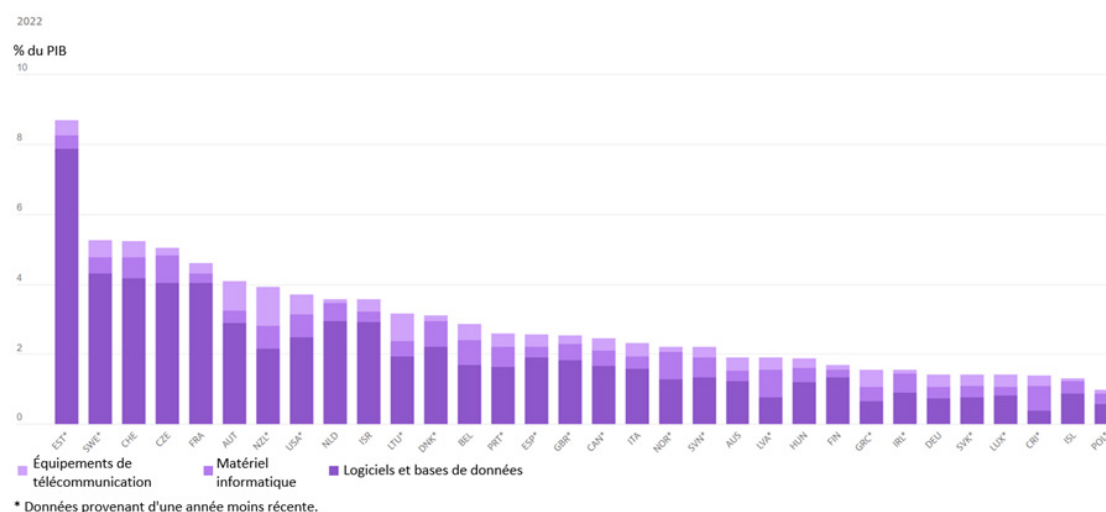
Chapitre 1 – Rôle et incidences des nouveaux types et modèles d'investissement dans le domaine des télécommunications/TIC dans la réalisation des ODD

1.1 Valeur de l'investissement dans les télécommunications/TIC

Avec 575 milliards USD en parité de pouvoir d'achat, les États-Unis d'Amérique ont été, de loin, le premier investisseur dans le domaine des TIC parmi les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), suivis par le Japon (158 milliards USD) et la France (94 milliards USD)⁷. Les logiciels et bases de données informatiques représentent une grande majorité – entre la moitié et les deux tiers – des investissements dans le domaine des TIC dans l'ensemble des pays de l'OCDE, à l'exception de la République de Lettonie (39%), du Costa Rica (28%) et de la Grèce (42%)⁸.

Si l'on considère les investissements réalisés dans les TIC par rapport au produit intérieur brut (PIB) (voir le graphique suivant), la situation est très différente d'un pays de l'OCDE à l'autre. Si les États-Unis figurent toujours parmi les dix premiers pays s'agissant de l'investissement dans le domaine des TIC rapporté au produit intérieur brut (PIB) (3,72%), ce ratio est plus élevé en

Figure 1.1 – Investissement dans les TIC, en pourcentage du PIB



⁷ Les données de l'OCDE pour 2017 ou l'année la plus récente montrent la valeur des investissements dans les équipements, les logiciels et les bases de données des TIC par pays.

⁸ [Investissement dans les TIC, en pourcentage du PIB, par pays de l'OCDE](#) en 2022 ou pour la dernière année disponible, OCDE.

République d'Estonie (8,69%), en Suède (5,26%), en Suisse (5,25%), en Tchéquie (5,06%), en France (4,63%), en Autriche (4,09%) et en Nouvelle-Zélande (3,95%)⁹.

De nombreux observateurs ont estimé que la diminution des investissements dans les TIC par rapport au PIB depuis le pic atteint en 2000 est un signe inquiétant d'un ralentissement de la transition numérique. Au cours de la période 2000-2022, la moyenne des investissements des pays de l'OCDE dans les TIC par rapport au PIB a nettement diminué en ce qui concerne le matériel informatique (-21%; taux de croissance annuel composé, TCAC: -1,09%) et les équipements de télécommunication (-19%; TCAC: -0,93%). Toutefois, pour la même période, la moyenne des investissements des pays de l'OCDE dans les logiciels et les bases de données a augmenté de 67% (TCAC: 2,35%).

1.2 Investissements mixtes^{10 11}

Le réseau mondial sur le financement mixte, convergence¹², qui est composé entre autres d'investisseurs publics, privés et philanthropiques, définit le terme financement mixte comme "l'utilisation de capitaux catalytiques provenant de sources publiques ou philanthropiques en vue d'accroître les investissements du secteur privé dans le développement durable".

La Banque mondiale¹³ attire l'attention sur l'importance du financement mixte en tant qu'outil d'atténuation des risques et de financement des projets dirigés par le secteur privé. Le financement privé, éventuellement stimulé par des sources de financement publiques ou philanthropiques, a un rôle déterminant à jouer dans les investissements nécessaires pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD) définis par les Nations Unies.

Dans le domaine des technologies, les investissements sous la forme de financement mixte ont pour principal objet de produire des retombées sans compromettre les rendements pour les investisseurs privés. Le retour sur investissement est fondamental pour garantir que les investisseurs privés investissent de nouveau à l'avenir et que l'effort de financement public se traduise par un cercle vertueux à long terme. Il est également important qu'il n'y ait pas de déviation par rapport à la thèse d'investissement¹⁴ et que les critères d'évaluation des résultats fixés soient respectés.

Certaines contributions¹⁵ font état de programmes de financement mixte dans le secteur des technologies associant financement public et investissements privés, et qui doivent respecter les exigences strictes des ODD. Dans aucun des exemples rapportés les investisseurs n'ont connu de rendement négatif. Dans certains cas, les rendements se situaient dans le décile supérieur du marché mondial du capital-innovation. Cela démontre qu'il est possible de créer des projets de financement mixte percutants sans porter préjudice aux rendements économiques.

⁹ *Ibid.*

¹⁰ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

¹¹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-RGO-C-0157> de l'UIT-D soumis par Axon Partners Group.

¹² Page web de Convergence <https://www.convergence.finance>.

¹³ <https://ieg.worldbankgroup.org/blog/what-blended-finance-and-how-can-it-help-deliver-successful-high-impact-high-risk-projects>.

¹⁴ La thèse d'investissement d'un fonds désigne la logique stratégique et les principes directeurs sous-tendant les décisions d'investissement du fonds. Elle est définie lors de la création du fonds.

¹⁵ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-RGO-C-0157> de l'UIT-D soumis par Axon Partners Group. Documents <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241> et <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0423> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

S'il existe différents types de financement mixte, tous les projets de financement mixte contribuent aux objectifs de développement et sont axés sur l'obtention d'un retour positif sur investissement. La participation des pouvoirs publics, des donateurs ou d'autres acteurs philanthropiques améliore le profil risque-rendement global d'un mécanisme ou projet financier et joue ainsi un rôle central dans l'attraction des investisseurs privés. En règle générale, les participants publics et privés à une opération de financement mixte s'attendent à des types de rendements différents – par exemple, rendements sociaux ou rendements financiers – et soutiennent ces opérations avec différents types de capitaux ou de mesures. Le financement mixte permet d'exploiter un budget limité et de mobiliser un volume plus important de capitaux privés dans le but de réaliser les principaux objectifs de développement.

Pour mobiliser des financements publics ou philanthropiques, les sociétés de capital-innovation s'appuient sur des institutions publiques ou multilatérales de premier plan, telles que la Banque européenne d'investissement (BEI), le Fonds européen d'investissement (FEI), ou la branche d'investissement privé de la Banque mondiale, la Société financière internationale (SFI), ainsi que sur des opérateurs régionaux ou nationaux, tels que Fond-ICO en Espagne, Bancoldex en République de Colombie ou Corporación Andina de Fomento en Amérique latine.

En règle générale, le ratio secteur privé-secteur public est de deux pour un ou, en d'autres mots, chaque euro de financement public est complété par deux euros de financement privé.

De nombreux fonds de capital-innovation du secteur de l'investissement, en particulier au sein de l'Union européenne (UE), ont intégré les exigences relatives aux ODD dans des instruments d'investissement. Dans la plupart des cas, les articles du Règlement de l'Union européenne (UE) sur la publication d'informations en matière de durabilité dans le secteur des services financiers¹⁶, à savoir l'Article 8 – qui porte essentiellement sur la recommandation et le suivi des ODD – et l'Article 9¹⁷ – qui impose aux investissements de prévoir contractuellement l'atteinte d'objectifs de durabilité particuliers – s'appliquent.

L'avantage des projets de financement mixte destinés aux investissements dans les TIC tient au fait que cette technologie est souvent bien alignée avec les tendances des ODD dans la plupart des catégories. Les ODD visés concernent principalement les villes durables (ODD 11), les infrastructures durables (ODD 9) et la qualité des emplois et la croissance (ODD 8). Dans bien d'autres cas d'investissements liés aux TIC, d'autres ODD, tels que ceux ayant trait à l'égalité, à la production responsable, à l'efficacité énergétique, ou même à l'éducation et à la santé, sont également poursuivis.

1.3 Financement participatif en ligne¹⁸

Les plates-formes de financement participatif en ligne constituent une solution efficace pour répondre aux demandes de prêts non satisfaits, en particulier pour les pays ayant un marché

¹⁶ Union européenne, Règlement sur la publication d'informations en matière de durabilité dans le secteur des services financiers: https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/disclosures/sustainability-related-disclosure-financial-services-sector_en.

¹⁷ L'Article 9 du Règlement porte sur l'absence de règles harmonisées à l'échelle de l'Union européenne en ce qui concerne la publication d'informations en matière de durabilité aux investisseurs et traite des obstacles existants au fonctionnement du marché interne, l'objectif étant d'améliorer la comparabilité des produits financiers.

¹⁸ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203> de l'UIT-D soumis par l'Université Anglia Ruskin (Royaume Uni).

émergent, où les microentrepreneurs font face à des obstacles importants dans l'accès au crédit par les canaux financiers traditionnels.

La plate-forme de financement participatif Kiva est un exemple type de plate-forme de financement participatif en ligne¹⁹ et prête en moyenne 2,5 millions USD par semaine pour des micro-projets. Les plates-formes de ce type permettent de mettre virtuellement en relation des investisseurs et des microentreprises, qui ne se rencontreraient pas autrement, palliant ainsi les déficits de financement d'initiatives pour lesquels d'autres prêteurs hésiteraient à s'engager en raison du niveau de risque souvent associé aux microprojets.

Cela étant, une étude²⁰ a mis en évidence, à partir d'une vaste étude de campagnes de financement participatif, l'existence possible de préjugés liés au genre sur certaines de ces plates-formes. Pour expliquer ce constat, on utilise le concept de capital de réseau latent (latent network capital), qui repose sur les relations entre les donateurs d'un projet donné. En effet, lorsque des donateurs financent un projet, ils lui attribuent leur confiance et envoient ainsi un signal positif qui diminue le sentiment d'insécurité auprès d'autres donateurs et permet de lever davantage de fonds. L'étude a révélé que, pour chaque augmentation de 10% du capital de réseau, les projets portés par les hommes recueillaient 1,22% de fonds supplémentaires alors que les projets portés par les femmes ne recueillaient que 0,89% de fonds supplémentaires. L'effet différentiel de l'augmentation du capital de réseau varie ainsi en fonction du genre de la personne porteuse du projet, ce qui peut accroître les disparités fondées sur le genre si des mesures correctives et d'équilibrage ne sont pas adoptées. Dès lors, trouver des solutions innovantes pour atténuer ce biais vraisemblablement inconscient des donateurs utilisant le financement participatif permettrait d'améliorer l'influence de ces plates-formes, qui tiennent un rôle d'infrastructure de signalisation numérique facilitant l'accès aux crédits.

Un tel biais est susceptible d'entraîner des répercussions économiques, que les décideurs politiques et les plates-formes devraient prendre en considération, en particulier concernant les aspects économiques des télécommunications/TIC. Comme présenté ci-dessus, les femmes peuvent se heurter à des obstacles supplémentaires pour accéder aux ressources financières, ce qui entrave leur capacité à participer pleinement à l'économie numérique. Ce biais limite non seulement le potentiel de croissance des entreprises dirigées par des femmes, mais étouffe également l'innovation et la diversité économique. En s'attaquant aux préjugés liés au genre et à d'autres critères dans le domaine de la microfinance et du financement participatif, les décideurs peuvent renforcer l'inclusion numérique et l'égalité numérique et favoriser le dynamisme et la diversité du secteur des TIC dans leur pays. Ceci peut, à son tour, stimuler la croissance et le développement économiques au sens large, dans l'intérêt de l'ensemble de la société.

1.4 Start-up²¹

L'indice des start-up est un indicateur d'innovation utilisé par l'OCDE. L'OCDE utilise cet indicateur comme mesure du dynamisme des entreprises, étant donné que "les jeunes entreprises sont à l'origine de réaffectations porteuses de gains de productivité, les ressources

¹⁹ Page web de Kiva, <https://www.kiva.org>.

²⁰ Davies, W.E, et Giovannetti. "Latent network capital and gender in crowdfunding: evidence from the Kiva platform". *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 182, septembre 2022 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162522003894?utm_campaign=STMJ_AUTH_SERV_PUBLISHED&utm_medium=email&utm_acid=230412792&SIS_ID=&dgcid=STMJ_AUTH_SERV_PUBLISHED&CMX_ID=&utm_in=DM279002&utm_source=AC.

²¹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0119> de l'UIT-D soumis par le Libéria.

allant des entreprises inefficaces en perte de vitesse vers d'autres, plus petites et plus dynamiques. Ce sont elles également qui tirent l'innovation numérique, car elles jouent un rôle important dans la commercialisation des nouvelles technologies".

Les start-up sont en première ligne de la croissance de l'économie des TIC dans des secteurs, tels que les technologies financières, le commerce électronique, la santé, la logistique électronique, les énergies renouvelables, la mobilité électronique et la livraison de produits alimentaires. Les start-up du secteur des technologies financières se trouvent en tête du classement des investissements dans les start-up africaines, avec une part de marché de 54% en 2019. Ces résultats pourraient démontrer la grande confiance des investisseurs, ce qui est essentiel compte tenu du rôle important de ce secteur pour les personnes qui ne disposent pas d'un compte bancaire et ne bénéficient pas de services financiers en Afrique.

Une plate-forme de commerce électronique de la République fédérale du Nigéria, appelée Interswitch, constitue un exemple de start-up florissante dans le domaine des technologies financières²². Elle a reçu 200 millions USD en fonds propres en 2019, ainsi qu'un investissement de 10,5 millions USD de la Société financière internationale (SFI). Ces investissements sont intervenus à un moment de forte croissance pour le marché des paiements électroniques et, en conséquence, la start-up a contribué à transformer l'infrastructure du système bancaire nigérian, tout en déployant ses services dans 23 autres pays.

1.5 Programmes de la Banque mondiale²³

Le pôle mondial d'expertise en Développement numérique fait partie des pôles mondiaux de la Banque mondiale et est déployé dans plus d'une centaine de pays à travers le monde, y compris des États fragiles et en conflit. Il contribue à instaurer des bases solides, nécessaires pour le développement de l'économie numérique. En collaboration avec les organes internationaux de la Banque mondiale (tels que la SFI et l'Agence multilatérale de garantie des investissements), toute une gamme de produits, de services et de partenariats sont déployés afin de faire progresser à l'échelle mondiale les connaissances sur les principaux sujets liés au développement numérique et à aider les pays à définir et à mettre en œuvre leur stratégie de transformation numérique. Les pôles mondiaux d'expertise en Développement numérique assurent la fourniture des éléments suivants:

- un financement des États sous la forme de subventions, de prêts, de garanties et de produits de gestion des risques visant à soutenir des projets d'investissement dans le domaine du numérique et d'entreprendre des réformes politiques;
- des services consultatifs, notamment des conseils stratégiques ciblés, une assistance technique et le renforcement des capacités;
- des produits d'information, notamment des données et des diagnostics visant à fournir des éclairages exploitables aux niveaux régional, national et local, des projets de recherche, et des actions visant à faire avancer la réflexion sur le sujet afin d'élargir le socle commun des connaissances à l'échelle mondiale;
- l'organisation d'événements permettant de rassembler les principales parties prenantes, du secteur public comme du secteur privé, et contribuant à faire progresser le développement numérique dans le monde.

²² Page web d'Interswitch <https://interswitchgroup.com>.

²³ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0070> de l'UIT-D soumis par la Banque mondiale.

1.6 Expérience de pays et études de cas

Exemples d'investissements mixtes^{24 25}

La notion d'investissement mixte ayant été présenté dans la Partie 1.2, on trouvera ci-dessous des exemples de programmes d'investissement mixtes:

- **Accès à l'infrastructure de la qualité:**
 - CSquared²⁶, une société africaine spécialisée dans l'infrastructure du large bande, met actuellement en place en République du Libéria un réseau dorsal de fibre optique à accès ouvert sur 350 kilomètres dans le but de fournir aux fournisseurs d'accès à l'Internet (FAI) et aux opérateurs de réseaux mobiles une capacité de réseau inédite. Cette initiative permettra à près d'un million de personnes d'avoir un meilleur accès à l'Internet au Libéria.
 - Modus Capital²⁷ a lancé un programme de création d'entreprises (venture builder program) pour les entreprises de technologie financière en phase de démarrage qui œuvrent à améliorer le bien-être financier des populations mal desservies en République arabe d'Égypte, en s'appuyant sur l'infrastructure et les meilleures pratiques de la plate-forme d'affaires de Modus, qui comprend des fonds de capital-innovation, des créateurs d'entreprises ainsi qu'un service chargé de l'innovation d'entreprise.
 - Connectivity Capital²⁸ lance un fonds à impact sectoriel pour les économies émergentes d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine axé sur le développement de l'accès à l'Internet, qui soutient les FAI dans la construction d'une infrastructure numérique ouverte et sécurisée visant à accroître l'accès au large bande à un coût abordable.
 - Amerigo²⁹ est une plate-forme d'investissement mixte public-privé axé sur le capital-innovation dans le secteur des TIC en Amérique latine. Dans le cadre d'un partenariat entre Axon, Telefónica et Corporación Andina de Fomento, Amerigo a créé "Amerigo funds", un réseau régional de fonds de capital-innovation qui investit dans des entreprises technologiques en phase de démarrage et de croissance dans un certain nombre de pays d'Amérique latine.
- **Accès numérique pour les établissements communautaires:**
 - Microsoft Airband et Resonance³⁰ contribuent au développement et au lancement d'un fonds mondial d'incitation géré par Resonance et destiné aux FAI fournissant un accès numérique aux établissements communautaires, tels que les centres de santé, les écoles et les services publics locaux.
 - SIMA Funds³¹, une société d'investissement à impact, lance une nouvelle plate-forme de financement participatif nommée "Sow Good Investments"³². Cette dernière permettra d'exploiter les investissements de détail aux États-Unis au profit d'institutions de microfinance s'appuyant sur les technologies financières et de sociétés de financement et de distribution d'énergie solaire par répartition en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est.

²⁴ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

²⁵ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0157> de l'UIT-D soumis par Axon Partners Group.

²⁶ Page web de CSquared <https://www.csquared.com>.

²⁷ Page web de Modus Capital <https://modus.vc>.

²⁸ Page web de Connectivity Capital <https://www.connectivitycap.com>.

²⁹ Les fonds Amerigo ont été lancés par le département de l'investissement d'Axon Partners Group <https://axonpartnersgroup.com/investment>.

³⁰ L'initiative Airband & Resonance est menée par le département de la responsabilité sociale d'entreprise de Microsoft <https://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/airband-initiative>.

³¹ Page web de SIMA Funds <https://simafunds.com>.

³² Page web de Sow Good Investments <https://sowgoodinvestment.com>.

- **Développement de la connectivité et de l'utilisation de l'Internet:**
 - E3 Capital³³ (précédemment connu sous le nom d'Energy Access Ventures) s'attache à améliorer l'accès aux services numériques en Afrique subsaharienne en consacrant une partie de son fonds au développement de la connectivité afin de stimuler l'accès au réseau et l'utilisation de l'Internet.
- **Accès aux services financiers numériques:**
 - Accion Venture Labs³⁴, une division de la société Accion International, spécialisée dans l'investissement, propose un financement de démarrage et un important soutien aux start-up innovantes et évolutives dans le domaine de la technologie financière qui œuvrent à faciliter l'accès des personnes mal desservies aux services financiers et à améliorer la qualité et l'accessibilité financière de ces services.
 - Integra Partners³⁵ œuvre à doter les entrepreneurs du secteur technologique des moyens nécessaires pour développer l'accès à des services financiers et de santé numériques abordables et responsables en Asie du Sud et du SudEst, en se soutenant du principe que chaque personne et chaque entreprise de la région devrait être en mesure de gérer et d'améliorer sa santé financière et physique numériquement et à un coût raisonnable.
 - Lendable³⁶ offre un financement par emprunt aux sociétés de technologie financière opérant sur les marchés émergents et frontalières, en mettant l'accent sur l'amélioration de l'accès au crédit pour les petites et moyennes entreprises (PME) et le soutien de l'écosystème commercial numérique.
- **Transition numérique:**
 - Axon Partners Group³⁷ a créé des fonds pour soutenir le développement régional, notamment les fonds mis en place en collaboration avec la BEI, dont la thèse était de soutenir l'industrie innovante dans la région d'Andalousie, dans le sud de l'Espagne, en mettant l'accent sur la transition numérique. Axon a également créé des fonds en collaboration avec le FEI, tels que le fonds ISETEC, pour développer des marchés stratégiques précis, afin de promouvoir les offres publiques initiales (OPI) et les processus de capitalisation des microcaps technologiques (très petites entreprises cotées en bourse à micro-capitalisation) sur les nouveaux marchés boursiers en Europe, principalement axés sur les sociétés de logiciels et les réseaux de prochaine génération (NGN).

Programme Digital Invest^{38 39}

Digital Invest⁴⁰ est un autre exemple de programme d'investissement mixte qui accompagne les gestionnaires de fonds, les promoteurs de projets et d'autres partenaires du secteur privé cherchant à accélérer sur le marché la croissance des FAI et des entreprises de technologie financière qui œuvrent à réduire la fracture numérique en desservant les communautés traditionnellement exclues dans les marchés en développement. Il est axé en particulier sur l'ODD 17⁴¹ portant sur le pouvoir des partenariats.

³³ Page web d'E3 Capital <https://e3-cap.com>.

³⁴ Page web d'Accion Venture Labs <https://www.accion.org/how-we-work/invest/accion-venture-lab>.

³⁵ Page web d'Integra Partners <https://integrapartners.co>.

³⁶ Page web de Lendable <https://lendable.io>.

³⁷ Page web d'Axon Partners Group <https://axonpartnersgroup.com/>.

³⁸ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0070> de l'UIT-D soumis par la Banque mondiale.

³⁹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0423> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

⁴⁰ Programme Digital Invest de l'USAID <https://www.usaid.gov/digital-development/digital-invest>.

⁴¹ <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx>

Le programme "mixe" les subventions de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) avec de nouvelles structures de fonds d'investissement, des enveloppes dédiées à l'assistance technique et des projets d'infrastructure dans le but de maximiser les retombées sur le marché. Si chaque partenariat établi prend une structure différente, les gestionnaires de fonds d'investissement exploitent généralement les subventions de l'USAID aux fins suivantes:

- compenser les coûts de structuration et de conception;
- permettre la protection contre la première perte;
- mesurer, démontrer et étendre leur impact social;
- fournir une assistance technique aux sociétés de portefeuille.

Grâce à de tels partenariats, les sociétés de portefeuille peuvent lancer ou élargir leurs fonds (d'emprunt ou de fonds propres), attirer de nouveaux investisseurs et obtenir plus rapidement des capitaux pour les entreprises de technologie financière et les FAI présents sur le marché.

Digital Invest travaille également avec des opérateurs d'infrastructure de connectivité réalisant des projets facilitant le large bande – notamment dans les domaines de la fibre optique, des tours et des points d'échange Internet – qui permettent d'étendre les installations nécessaires aux FAI pour développer leurs réseaux, et ainsi généraliser une connectivité efficace, faire progresser la concurrence et le choix, et assurer la couverture des zones mal desservies dans les pays émergents.

Par ailleurs, Digital Invest s'inscrit dans une approche de cocréation afin d'élargir l'accès à l'Internet large bande et aux services financiers numériques dans les communautés jusqu'ici mal desservies. Cette approche repose sur la collaboration avec les bénéficiaires de financement grâce à des séances de réflexion, à la mobilisation des parties prenantes et à une planification spécialement adaptée pour éliminer les obstacles sur les marchés émergents. Elle tient compte du fait que travailler avec le secteur privé aide à saisir les obstacles actuels sur les marchés émergents et permet de concevoir des structures personnalisées de financement mixte pour accompagner au mieux les organisations qui répondent à ces défis sur le marché.

Parmi les exemples de cocréation, on peut citer les cas ci-dessous:

- Concernant les partenariats dans le domaine de la connectivité large bande, un projet de cocréation avec les entreprises de télécommunication locales a permis de déterminer les meilleurs emplacements des installations dédiées à l'Internet en prenant en compte les zones mal desservies, la viabilité commerciale, la faisabilité technique et la durabilité. En outre, il a été possible d'adopter des stratégies afin de réduire les coûts d'accès à l'Internet, rendant la connectivité plus abordable pour les communautés à faible revenu.
- Concernant les partenariats dans le domaine de la finance numérique, la collaboration avec les gestionnaires de fonds d'investissement a aidé les entreprises de technologie financière en phase de démarrage à recueillir des données sur le genre et la taille du marché afin d'affiner leurs stratégies d'impact. Une assistance technique a également été fournie pour améliorer l'équité de genre, notamment en améliorant les politiques de gestion des ressources humaines, les pratiques de recrutement et les produits financiers adaptés aux besoins des femmes.

Le programme est mis en œuvre par l'USAID et bénéficie d'un financement de base du Partenariat pour la connectivité numérique et la cybersécurité mené par le Département d'État des États-Unis. L'USAID contribue au développement international et à l'aide en cas de catastrophe en établissant des partenariats et réalisant des investissements en vue de sauver des

vies, réduire la pauvreté, renforcer la gouvernance démocratique et aider les populations à sortir des crises humanitaires et à se passer de l'assistance. L'USAID a mobilisé un financement initial de 8,45 millions USD du gouvernement américain afin d'aider les partenaires du programme Digital Invest à lever des fonds à hauteur de 500 millions USD en capital d'investissement. À ce jour, ces derniers ont levé plus de 300 millions USD et ont investi dans 68 FAI et entreprises de technologie financière dans 40 pays. Grâce à leur soutien, ces entreprises ont réussi à lever 1,2 milliard USD supplémentaire auprès d'investisseurs tiers.

Les résultats suivants, obtenus en République d'Ouganda, illustrent certaines des retombées du programme Digital Invest:

- Un partenariat conclu avec Roke Telkom, une entreprise ougandaise de télécommunications, a établi la nécessité de développer une nouvelle infrastructure hertzienne fixe et de fournir des services de gros et de colocation abordables aux FAI dans 12 districts mal connectés. Aujourd'hui, dans l'un de ces districts, Yumbe, l'installation financée par Digital Invest permet à plus de 200 000 personnes d'être connectées à l'Internet. L'infrastructure est proposée sur une base commerciale de gros afin que d'autres FAI puissent l'utiliser.
- Lendable, un autre partenaire, par l'intermédiaire de son fonds de crédit pour les micro, petites et moyennes entreprises (PMPE) de technologie financière, a levé 110 millions de dollars en vue d'accompagner plus d'une vingtaine d'entreprises de technologie financière dans 15 pays, une initiative dont bénéficient 70 000 microentreprises et PME et 800 000 consommateurs. Numida, une des entreprises de technologie financière, fournit des prêts commerciaux non garantis en Ouganda et en République du Kenya.

Exemples nationaux tirés des investissements de la Banque mondiale⁴²

À la suite de la présentation des programmes de la Banque mondiale dans la partie 1.5, on trouvera ci-après des exemples de programmes de ce type, déployés dans différents pays:

- Près de 40 rapports diagnostiques nationaux sur l'économie numérique ont été élaborés dans le cadre de l'initiative Économie numérique pour l'Afrique⁴³. Ces rapports rendent compte des principaux leviers facilitant le développement de l'économie numérique et des activités du Groupe de la Banque mondiale dans les différents pays. Ils s'appuient sur une méthodologie commune reposant sur cinq piliers: i) l'infrastructure numérique; ii) les plates-formes publiques; iii) les services financiers; iv) les compétences; v) les entreprises. Les plus récentes, réalisées au cours du dernier exercice en date (2022), portent sur la République du Botswana⁴⁴ et sur la République de Guinée-Bissau⁴⁵. Les rapports pour la République du Tchad, la République du Mali, la République fédérale de Somalie, la République du Soudan du Sud, la République de Djibouti, la République de Namibie et la République de Guinée équatoriale sont en cours d'élaboration. Les récents mémorandums économiques de pays de la Banque mondiale comprennent également un volet sur le secteur du numérique: ils portent sur la République de Cabo Verde⁴⁶, la République de

⁴² Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

⁴³ Digital Economy for Africa Initiative, Banque mondiale <https://www.worldbank.org/en/programs/all-africa-digital-transformation/country-diagnostics>.

⁴⁴ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37786>.

⁴⁵ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37730>.

⁴⁶ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/Cabo-Verde-Potential-Digital-Dividends-06082022-vf.docx>.

Côte d'Ivoire⁴⁷, République démocratique du Congo⁴⁸, la République centrafricaine⁴⁹, l'Égypte⁵⁰ et le Ghana⁵¹.

- Le premier rapport diagnostique de l'économie numérique élaboré par l'initiative sur l'économie numérique pour l'Amérique latine et les Caraïbes a porté sur la République d'El Salvador⁵² et a déjà été publié. Le rapport traite des défis et des possibilités en matière de promotion d'un accès large aux technologies numériques et contient des recommandations pratiques pour accélérer le rythme de la transformation numérique du pays. Les rapports sur la République de Colombie, l'Équateur et la Jamaïque sont en cours d'élaboration. Toujours dans la région, un projet de prêt a été lancé en République Argentine. Il associera des initiatives en faveur de l'accès des communautés non connectées sur le dernier kilomètre et de la régionalisation des centres de données afin d'assurer la sécurité et la redondance de l'infrastructure de données publiques et de mieux soutenir la transition des services publics.
- Au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, un projet mené en République de Djibouti⁵³ a pour objet d'offrir à un plus grand nombre de citoyens et d'entreprises un accès abordable et de qualité à l'Internet, en créant un environnement favorable à l'introduction progressive de la concurrence et des investissements du secteur privé dans les TIC et en favorisant l'acquisition de compétences et de services numériques.
- En Asie du Sud, un projet mené en République des Maldives⁵⁴ vise à renforcer la compétitivité du marché du large bande et à mettre les technologies numériques au service de la résilience aux changements climatiques. En République fédérale démocratique du Népal⁵⁵, les activités sont axées sur le développement de l'accès au large bande et sur la participation d'un plus grand nombre de personnes à l'économie numérique. En outre, un rapport⁵⁶ récent présente les possibilités et les défis liés à la réalisation du programme en faveur du numérique dans la région, tandis qu'un nouveau document de travail consacré à la recherche sur les politiques⁵⁷ analyse la demande de compétences numériques et de compétences connexes en Asie du Sud-Est.
- La Banque mondiale a par ailleurs soutenu la mise en œuvre de réformes réglementaires visant à développer des catalyseurs de l'économie numérique grâce à plusieurs prêts à l'appui des politiques de développement (DPL) intégrant des composantes numériques. En République du Sénégal⁵⁸, l'aide apportée au gouvernement se concentre sur la mise en œuvre d'une réforme stratégique visant à renforcer la concurrence sur le marché des télécommunications, tout en établissant un cadre réglementaire pour unifier le système national de protection sociale. En République de Gambie⁵⁹, une aide est apportée au gouvernement en vue de libéraliser le secteur des télécommunications et d'améliorer l'accessibilité, y compris financière, des services large bande dans l'ensemble du pays. Au Burkina Faso⁶⁰, le gouvernement a engagé, grâce à un DPL, la réforme numérique de

⁴⁷ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/P1774220ef9ded03e09df002ef08dab4e63.pdf>.

⁴⁸ <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/a07ce227-6995-5fbc-af65-0854e71add3b>.

⁴⁹ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37419>.

⁵⁰ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/Egypt-Economic-Monitor-December-2021-The-Far-Reaching-Impact-of-Government-Digitalization.pdf>.

⁵¹ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/Ghana-Rising-Accelerating-Economic-Transformation-and-Creating-Jobs.pdf>.

⁵² <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37886>.

⁵³ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2021/12/02/new-project-to-support-the-emergence-of-a-digital-economy-in-djibouti>.

⁵⁴ <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P177040>.

⁵⁵ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/16/one-million-people-to-be-connected-to-broadband-as-part-of-world-bank-support-to-nepal-s-digital-transformation>.

⁵⁶ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37230>.

⁵⁷ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37503>.

⁵⁸ <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P172723>.

⁵⁹ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/10/afw-gambia-secures-20-million-development-policy-grant-to-strengthen-fiscal-resilience>.

⁶⁰ <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P173529>.

l'administration fiscale en vue de promouvoir la transparence et le respect des obligations dans les mécanismes budgétaires. Dans le Royaume d'Eswatini⁶¹, l'appui apporté aux actions du gouvernement a pour objet de renforcer les bases juridiques et le cadre institutionnel en vue de faciliter les transactions électroniques, de renforcer la protection en ligne des consommateurs et de permettre les paiements numériques et sans contact. En outre, le gouvernement reçoit un appui de la Banque mondiale afin d'établir un cadre réglementaire pour accroître la concurrence dans le secteur des télécommunications et encourager le secteur privé dans le domaine de l'infrastructure numérique. En République d'Angola⁶², le gouvernement a révisé d'une part les cadres réglementaires sur le partage des infrastructures dans le but d'accroître les investissements et la couverture des réseaux et d'autre part les cadres réglementaires sur les infrastructures et les services de paiement afin de rendre possible la prestation de services financiers numériques et de promouvoir l'inclusion financière.

- Le Partenariat pour le développement numérique (DDP)⁶³, géré par le pôle mondial d'expertise en Développement numérique de la Banque mondiale, rassemble des partenaires des secteurs public et privé dans le but de faire progresser les solutions numériques et de rapidement mettre en place une transition numérique écologiquement rationnelle, résiliente et inclusive dans les pays en développement. Le DDP dispose d'un portefeuille de plus de 120 programmes mis en œuvre dans 80 pays.

Futures By Design UE (bassin de la mer du Nord)⁶⁴

L'initiative **Futures By Design**⁶⁵, relevant du projet Interreg pour la région de la mer du Nord et financée par l'Union européenne, a été créée dans le but d'aider les PME des zones rurales de la région de la mer du Nord à recourir à l'analyse des données pour innover, se développer et améliorer leurs compétences numériques afin d'accroître leur productivité. L'initiative a été élaborée conformément aux problèmes recensés par la CMDT-17 et à l'objectif défini par la Conférence de plénipotentiaires de l'UIT de 2018, à savoir "Accélérer la mise en place des écosystèmes de l'innovation pour créer des outils de transformation numérique"⁶⁶, compte tenu du fait que "les talents sont inexploités, [que] les PME sont en difficulté et [que] la lenteur de la transformation numérique des communautés influe sur les conditions sociales et la réalisation des ambitions nationales".

L'initiative Futures By Design vise à favoriser l'adoption d'innovations numériques pertinentes par les PME situées dans des zones économiquement défavorisées. En effet, les PME sont souvent essentielles aux économies régionales et contribuent pour beaucoup à l'emploi dans les régions. Toutefois, leur capacité de réussite peut être limitée en raison d'un accès insuffisant aux données et de l'incapacité à analyser les données pour stimuler l'innovation et améliorer les résultats.

Les six régions où le projet est mis en œuvre sont les suivantes: Cambridgeshire (Royaume-Uni), Anvers (Belgique), Groningen (Royaume des Pays-Bas), Osterholz et Allemagne du Nord-Ouest (République fédérale d'Allemagne), Halland (Suède) et Fryslan (Pays-Bas). Dans chacune de ces régions, il existe une sous-région dont la prospérité économique est moins importante.

⁶¹ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/06/world-bank-approves-75-million-loan-to-support-eswatini-s-economic-recovery-from-covid-19>.

⁶² <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P169983>.

⁶³ Page web du Partenariat pour le développement numérique <https://www.digitaldevelopmentpartnership.org>.

⁶⁴ Document <https://www.itu.int/md/D18-SG01-C-0413> de l'UIT-D.

⁶⁵ <https://northsearegion.eu/fbd>.

⁶⁶ <https://www.itu.int/itu-d/sites/innovation>.

En utilisant des outils d'innovation et en échangeant directement avec plus de 250 PME de la région de la mer du Nord, le projet a enregistré de réelles avancées vers l'objectif visant à permettre à 150 de ces PME de se développer, d'innover et d'accroître leur productivité, afin de s'adapter à l'ère du numérique et de prospérer. Une fois le soutien aux PME achevé, il a été constaté, sur le plan de l'adoption d'innovations basées sur les données, que le plus grand atout de ces dernières pour devenir compétitives résidait dans leur "capacité d'absorption potentielle", c'est-à-dire la capacité d'une entreprise à acquérir et à intégrer des connaissances fondées sur les données. L'effet inverse est exercé par la capacité d'une entreprise à transformer et à exploiter les connaissances fondées sur les données, soit sa "capacité d'absorption réalisée", qui entrave le bon déroulement d'un projet d'entreprise.

Chapitre 2 – Analyse des études de cas relatives à la contribution économique des technologies et des services numériques de télécommunication/TIC à l'économie nationale et au PIB d'un pays

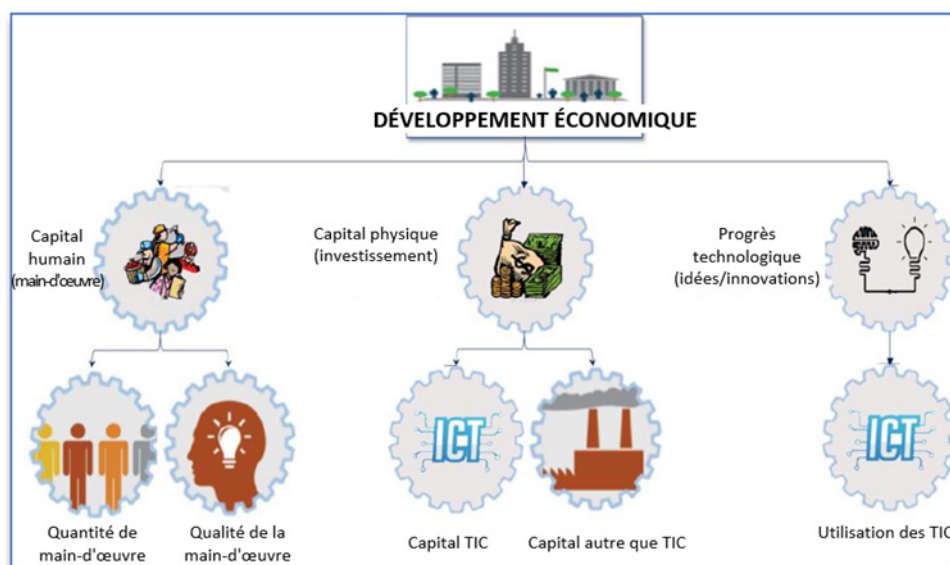
2.1 Études économétriques mondiales sur l'incidence des télécommunications/TIC sur l'économie nationale et le produit intérieur brut des pays

La recherche des facteurs de croissance économique constitue l'un des axes de travail les plus importants des économistes. Depuis les travaux pionniers du modèle de croissance néoclassique de Solow dans les années 1950 jusqu'à diverses études récentes, les économistes ont eu recours à une fonction de production agrégée et sont partis du principe que le progrès technologique exerce une influence durable sur la croissance économique, au-delà du capital humain et du capital physique. Dans la mesure où les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont considérées comme l'une des principales évolutions technologiques de ces dernières décennies, les économistes s'intéressent régulièrement aux liens entre ces technologies et la croissance économique.

Le modèle économétrique énonce que le PIB réel (Y) est une fonction du travail (L), du capital (K) et des changements technologiques (A). La mesure du travail peut être subdivisée en quantité de travail et en qualité de travail, tandis que la mesure du capital peut être subdivisée en capital non TIC et capital TIC. Dans une autre étude sur les incidences du capital TIC et de l'utilisation des TIC sur la croissance économique⁶⁷, une version modifiée cette fonction de production consiste à ajouter un indicateur supplémentaire sur l'utilisation des TIC (S) parmi les changements technologiques dans le but d'évaluer l'incidence de l'utilisation des services TIC sur la croissance économique. Un indicateur différé pour le PIB est également utilisé dans le but d'intégrer une série de résultats hautement persistants.

⁶⁷ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0055> de l'UIT-D soumis par l'Égypte.

Figure 2.1 – Composantes du développement économique



Par conséquent, l'équation de croissance suivante est utilisée:

$$Y_{it} = f(Y_{i,t-1}, L_{it}, K_{it}, S_{it}, \varepsilon_{it}) \quad (1)$$

Cette équation est souvent représentée, après linéarisation au moyen d'une transformation logarithmique, comme suit:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{i,t-1} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 K_{it} + \beta_4 S_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

où:

Y_{it} , L_{it} , K_{it} et S_{it} représentent les taux de croissance mesurés par la variation logarithmique du PIB, de la main-d'œuvre, du capital, des mesures de l'utilisation des TIC et de l'erreur aléatoire respectivement pour le pays (i) et l'année (t).

β_1 , β_2 , β_3 et β_4 représentent respectivement les coefficients d'élasticité ou de régression de la production pour des mesures différées du PIB, de la main-d'œuvre, du capital et de l'utilisation des TIC.

Pour étudier l'incidence du capital et de l'utilisation des TIC sur la croissance économique, un modèle de régression linéaire multiple est appliqué selon le niveau de développement (pays en développement, pays émergents et pays avancés).

La présente étude s'appuie sur un échantillon de 47 pays pour déterminer l'incidence des TIC sur la croissance économique sur une période de 15 ans (2001-2016), en ayant recours à la méthode d'analyse de données économétriques de groupe. Elle présente des données statistiques sur l'influence du capital et de l'utilisation des TIC sur la croissance économique, qui varie selon les régions et le niveau de développement.

Le capital que représentent les actifs TIC a une incidence positive et significative sur la croissance économique dans tous les modèles de régression, y compris dans les régions du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord ainsi que de l'OCDE, et dans les économies à différents niveaux. L'incidence du capital pour les TIC sur la croissance économique des pays émergents et des pays en développement est par ailleurs supérieure à celui des pays développés. En ce qui concerne les indicateurs de l'utilisation des TIC, les abonnements aux services mobiles et les

utilisations des services large bande fixes présentent des effets positifs et représentatifs sur la croissance économique. Ces effets ne sont visibles que dans les pays de l'OCDE et les économies avancées, mais pas dans la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord, les économies en développement et les économies émergentes. En outre, l'incidence de l'utilisation des services mobiles est beaucoup plus grande que celle du large bande, probablement parce que le large bande fixe n'a pas encore atteint la masse critique nécessaire pour contribuer à activer les avantages potentiels des services large bande et, à terme, contribuer au développement économique de ces pays.

D'autre part, la méthode des entrées/sorties, une méthode scientifique d'analyse de la structure économique, permet d'analyser l'incidence du secteur des TIC sur l'économie nationale du point de vue du système économique. Outil incontournable de modélisation dans le domaine de l'ingénierie des systèmes, cette méthode décrit l'interdépendance de la production et de la consommation entre les différents secteurs de l'économie nationale, ainsi qu'à l'intérieur des secteurs ou au sein même des entreprises. Elle peut être utilisée pour analyser des points fondamentaux, tels que les relations proportionnelles macroéconomiques et la structure industrielle. C'est grâce à l'International Input Output Association⁶⁸, créée en 1988, que la méthode des entrées/sorties est progressivement devenue un outil d'analyse de la structure économique quasi scientifique largement utilisé à l'échelle mondiale.

Par exemple, la Chine utilise la méthode d'analyse des entrées/sorties pour étudier le rôle et la tendance de développement des services TIC chinois dans l'économie nationale⁶⁹ et a ainsi pu observer que la capacité de levier des services de transmission de l'information, de logiciels et des technologies de l'information vers les secteurs se situant en amont et en aval s'était renforcée au fil des ans, la vitesse de progression classant le pays au premier rang dans 39 secteurs. L'étude montre que l'importance du secteur chinois des services de transmission de l'information, des logiciels et des technologies de l'information dans le système économique national prend progressivement de l'ampleur, ce qui se traduit par trois caractéristiques principales: une extension assez importante de son influence sur les secteurs situés en amont et en aval, un modèle de développement stable et sain, et un véritable leadership dans d'autres secteurs.

Au Royaume-Uni⁷⁰, une approche entrées/sorties a été utilisée de manière similaire dans une étude portant sur la transmission des retombées des dépenses consacrées aux TIC dans l'ensemble du système de production. Les retombées découlant des TIC peuvent en effet être intégrées comme covariable additionnelle dans l'Équation N° 2. Cela permet de capturer les avantages supplémentaires des innovations dans le secteur des TIC, non par leurs dépenses directes d'investissement, mais par leurs effets sans valeur marchande, par exemple par leur effet positif indirect sur les compétences en matière de TIC. En particulier, l'étude contient des propositions d'indicateurs permettant de calculer les retombées des TIC en s'appuyant sur la proximité géographique et sectorielle pour estimer les effets des investissements dans les TIC sur les résultats en matière d'innovation.

La disponibilité de microdonnées nationales ou régionales fournissant des informations détaillées sur les dépenses liées aux TIC, les activités de recherche-développement et les flux commerciaux intrasectoriels est essentielle à la réalisation d'une telle étude. Pour analyser

⁶⁸ The International Input-Output Association: <https://www.iioa.org>.

⁶⁹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-RGQ-C-0235> de l'UIT-D soumis par la Chine.

⁷⁰ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0465> de l'UIT-D soumis par l'Université Anglia Ruskin (Royaume-Uni).

les retombées géographiques, il faut d'abord définir les zones géographiques en fonction des habitudes de déplacement de la population active, de sorte que les investissements dans les TIC dans ces zones entraînent des retombées qui s'estompent avec la distance géographique entre les régions. Les retombées sectorielles des TIC sont calculées en se basant sur les flux commerciaux intersectoriels obtenus à partir des tableaux d'entrées/sorties publiés pour un pays donné. Les dépenses liées à la recherche-développement et aux TIC sont ensuite pondérées selon l'intensité des liens commerciaux entre les différents secteurs afin de calculer les retombées sectorielles de la recherche-développement et des TIC sur l'innovation et la croissance. Enfin, il est possible d'évaluer l'incidence des retombées sur les TIC en utilisant des régressions en plusieurs étapes pour estimer la probabilité d'introduire des innovations en matière de produits, de processus et d'organisation. Cette méthode nuancée permet aux décideurs de déterminer les points névralgiques des écosystèmes de l'innovation, qui sont les premiers concernés par les effets des investissements dans les TIC⁷¹.

Par ailleurs, une récente étude de l'UIT⁷² a montré que le large bande a des incidences économiques importantes sur tous les pays, quel que soit leur niveau de développement. Les résultats montrent que, pour un échantillon de pays développés et de pays en développement, une augmentation de 10% de la pénétration du large bande fixe entraîne une augmentation de 0,8% du PIB par habitant et une augmentation de 10% du large bande mobile entraîne une augmentation de 1,5% du PIB par habitant. Les pays peuvent obtenir de tels résultats s'ils ont franchi un certain seuil de pénétration du large bande (environ 30% de pénétration pour le large bande mobile; toutefois, en ce qui concerne le taux de pénétration du large bande fixe, le pourcentage exact demeure incertain). En outre, l'OCDE estime qu'une augmentation de 10% de la pénétration du large bande peut entraîner une augmentation de 1,5% de la productivité du travail. La contribution économique du large bande fixe continue d'être plus importante dans les pays développés que dans les pays en développement, tandis que l'incidence du large bande mobile est plus marquée dans les pays en développement que dans les pays développés.

Les travaux susmentionnés sur la modélisation économétrique à l'échelle mondiale se sont poursuivis dans deux autres rapports de l'UIT:

- le rapport intitulé "Les conséquences économiques du large bande et de la généralisation du numérique pendant la pandémie de COVID-19: Modélisation économétrique"⁷³; et
- le rapport intitulé "Incidence de la transformation numérique sur l'économie - Modélisation économétrique"⁷⁴.

Les Figures 2.2 et 2.3 montrent l'impact économique de l'augmentation de la pénétration du large bande dans des pays ayant différents niveaux de revenu.

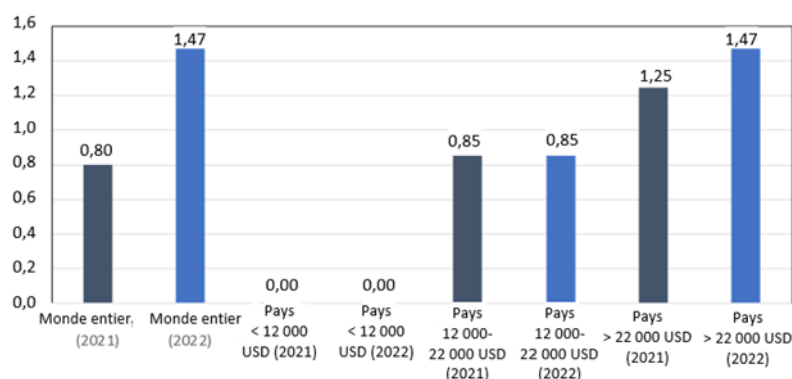
⁷¹ Cette approche s'inscrit dans le prolongement des travaux de Giovannetti et Hamoudia (2022), qui visaient pour leur part à déterminer une méthode permettant de rendre compte des effets des externalités indirectes sur la diffusion des réseaux sociaux mobiles, en évaluant l'incidence du degré de diffusion des téléphones intelligents sur le taux d'adoption des réseaux sociaux mobiles. Voir le Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0465> de l'UIT-D soumis par l'Université Anglia Ruskin (Royaume-Uni).

⁷² UIT. How broadband, digitalization and ICT regulation impact the global economy: Global econometric modelling. Novembre 2020 https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDR-2020-PDF-E.pdf.

⁷³ https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-ef-cov_eco_impact_b-2021.

⁷⁴ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0324> de l'UIT-D soumis par le BDT; <https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-econ-mod-2025>.

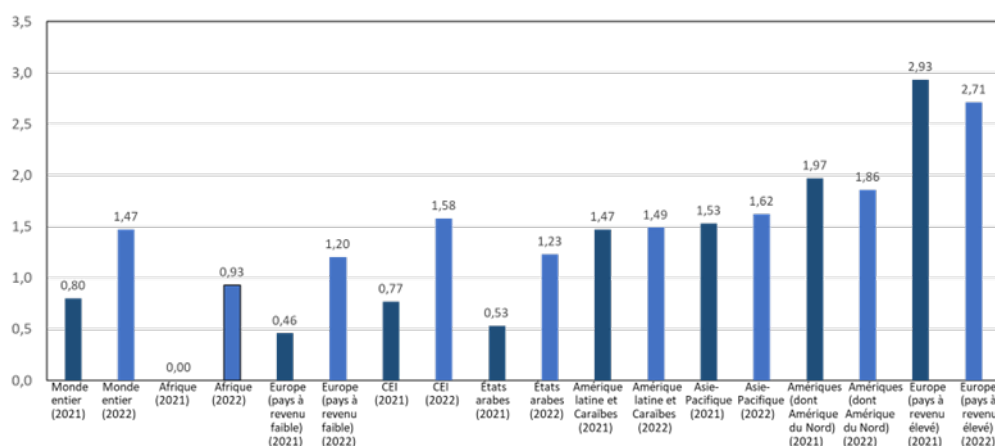
Figure 2.2 – Études 2021 et 2022: Investissement dans les TIC, en pourcentage du PIB. Incidence, sur la croissance du PIB, d'une hausse de 10% de la pénétration du large bande fixe (en pourcentage)



2.2 Études économétriques régionales

Les conclusions des études économétriques de l'UIT⁷⁵ ont été corroborées par l'application du modèle économétrique aux différentes régions du monde, comme indiqué dans la Figure 2.3.

Figure 2.3 – Études 2021 et 2022: Incidence, sur la croissance du PIB régional, d'une hausse de 10% de la pénétration du large bande fixe (en pourcentage)



(source: UIT; analyse des auteurs)

Le modèle structurel a été appliqué à toutes les régions du monde avec le jeu de données de 2010-2022 pour évaluer l'effet d'une augmentation hypothétique de 10% de la pénétration du large bande fixe sur le PIB par habitant. Bien que les coefficients d'impact aient quelque peu changé, les valeurs sont toutes dans la marge d'erreur et les modèles ont donné des résultats cohérents avec ceux générés dans l'étude de 2021:

- **Région Afrique:** par suite de l'adoption croissante de cette technologie en Afrique au cours des deux dernières années, le large bande fixe s'est imposé comme un facteur de croissance économique.
- **Région Amériques:** sous l'effet des rendements d'échelle croissants, les pays d'Amérique du Nord, d'Amérique latine et des Caraïbes continuent de bénéficier de l'augmentation

⁷⁵ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Economic-Contribution.aspx>.

de la pénétration du large bande, avec une hausse de 1,86% de leur PIB (contre 1,97% lors de la période précédente).

- **Région Europe:** l'étude de 2021 avait montré qu'une augmentation de 10% de la pénétration du large bande fixe dans les pays à revenu élevé de cette région entraînait une augmentation d'environ 2,93% du PIB par habitant. Ce chiffre a légèrement baissé à 2,71% en utilisant les données jusqu'en 2022. En revanche, pour les pays à faible revenu de la région Europe, au cours de la même période, le coefficient est passé de 0,46% à 1,20%. Cela confirme une fois de plus les rendements d'échelle croissants induits par une plus grande pénétration du large bande: dans les pays européens à faible revenu, le coefficient est passé de 42,78% en 2019 à 48,29% en 2022.
- **Région CEI:** avec le jeu de données 2010-2020, le modèle estimait que le PIB par habitant augmenterait de 0,77% pour la région de la CEI, alors que, pour la période se terminant en 2022, cette estimation est passée à 1,58%.
- **Région Asie-Pacifique:** au cours de la période se terminant en 2022, l'incidence de l'adoption du large bande sur le PIB est passée de 1,53% à 1,62%, ce qui pourrait indiquer des rendements d'échelle croissants à des niveaux d'adoption plus élevés.
- **Région des États arabes:** un effet similaire pourrait exister dans le cas des pays des États arabes, même si l'évolution de l'incidence de l'adoption du large bande sur le PIB (de 0,53% au cours de la période se terminant en 2021 à 1,23% au cours de la période se terminant en 2022) pourrait également être due à d'autres effets qui restent difficiles à interpréter.

Contribution économique de l'économie de l'Internet en Afrique⁷⁶

La Société financière internationale et Google estiment dans un rapport⁷⁷ que l'économie africaine de l'Internet pourrait atteindre 180 milliards USD d'ici à 2025, soit 5,2% du PIB du continent. Cette contribution, d'après les projections, pourrait atteindre 712 milliards de dollars à l'horizon 2050, soit 8,5% du PIB du continent.

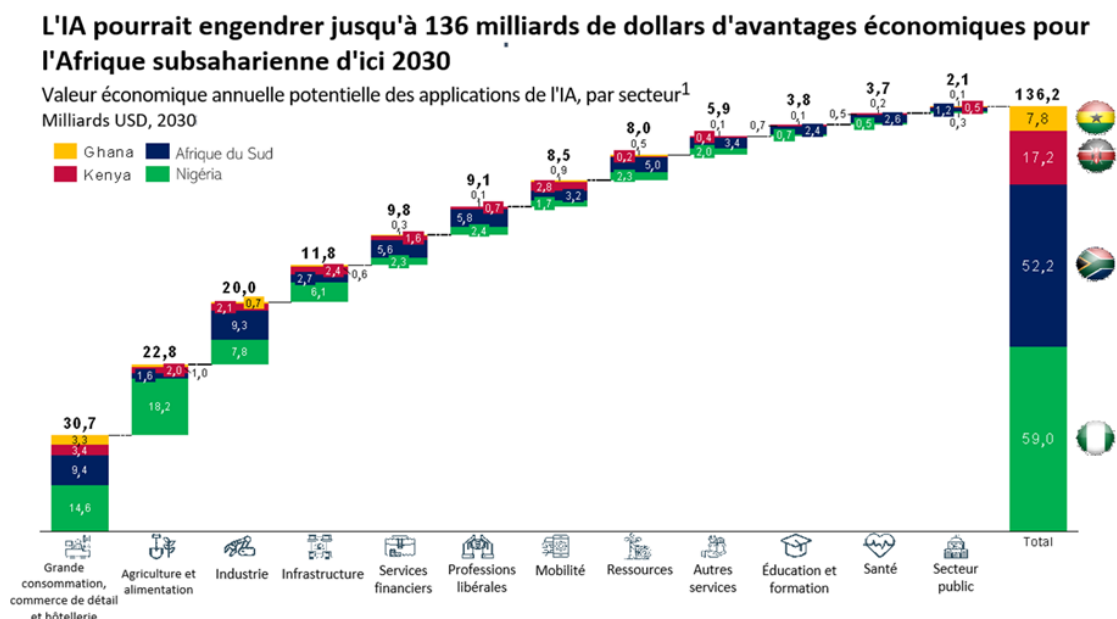
En outre, le déploiement de technologies nouvelles et émergentes dans cette région offrira potentiellement de nombreux avantages aux économies nationales. Selon un rapport préliminaire élaboré par Access Partnership, les applications de l'intelligence artificielle (IA) pourraient engendrer des bénéfices économiques allant jusqu'à 136 milliards USD pour quatre pays d'Afrique subsaharienne (Ghana, Kenya, Nigéria et République sudafricaine) d'ici à 2030, compte tenu des taux de croissance actuels et le périmètre de l'analyse. Ce chiffre est plus élevé que le PIB actuel du Kenya et représente 12,7% du PIB de l'ensemble de ces quatre économies en 2022. Ce chiffre représente les avantages supplémentaires (évalués en termes d'avantages économiques, tels que des économies de coûts ou des recettes supplémentaires) en 2030 pour les économies si toutes les applications pertinentes de l'IA sont adoptées, par rapport à une situation où elles ne le seraient pas⁷⁸.

⁷⁶ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0119> de l'UIT-D soumis par le Libéria.

⁷⁷ <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/e-economy-africa-2020.pdf>.

⁷⁸ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0242> de l'UIT-D soumis par Access Partnership Limited (Royaume-Uni).

Figure 2.4: Valeur économique annuelle potentielle des applications d'IA, par secteur
(Source: Access Partnership)



2.3 Expérience de pays et études de cas

Valeur socio-économique des communications par satellite⁷⁹

La technologie Internet par satellite peut fournir le large bande à haut débit aux foyers situés dans des zones non desservies ou mal desservies. Les avantages socio-économiques du large bande par satellite tirés par les ménages sont estimés à environ 26 milliards USD en 2022. Les avantages socio-économiques annuels du large bande pour les ménages dans chaque région, indexés sur les avantages de l'année de référence, 2022, devraient atteindre 52 milliards USD en 2030. Bien qu'en valeur absolue, les avantages économiques soient plus élevés dans la région des Amériques, de l'Europe et de la CEI, en raison des avancées plus importantes observées par ces régions dans la transformation numérique de leur économie, en termes relatifs, la région de l'Asie-Pacifique, de l'Afrique et des États arabes, verront leurs avantages augmenter considérablement d'ici 2030.

Exemple des États-Unis d'Amérique⁸⁰

Selon l'étude intitulée "Recent Trends in U.S. Services Trade" de 2022 réalisée par la Commission du commerce international des États-Unis (USITC), un organisme indépendant et non partisan, le marché mondial des services de télécommunications mobiles exprimé en fonction des recettes était estimé à environ 1 000 milliards USD. Dans l'ensemble, le marché mondial a connu une croissance de 1,8% en 2020, après avoir enregistré une baisse annuelle moyenne de 1,3% pendant la période 2016-2019. Les résultats d'études sectorielles ont montré que le secteur des services mobiles avait contribué à hauteur de 4 400 milliards USD au PIB mondial en 2020, soit 5,1%, et soutenu directement plus de 12 millions d'emplois et, indirectement, 13 millions d'emplois supplémentaires. Les recettes de l'industrie mondiale des services mobiles

⁷⁹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0108> de l'UIT-D soumis par la GSOA.

⁸⁰ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0102> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

devraient continuer de croître au cours des cinq prochaines années en enregistrant un taux annuel moyen de 2,8% jusqu'en 2025 grâce à l'expansion du parc d'abonnés, qui devrait connaître une croissance annuelle de 3,2% en moyenne jusqu'en 2025, ainsi qu'à l'adoption de services de données offrant des marges plus élevées. Dans le cadre du marché mondial, le PIB des États-Unis est soutenu par le commerce des services de télécommunication. (Le secteur plus vaste des services représentait le pan le plus important de l'économie américaine en 2020, comptant pour 81,7% des emplois dans le secteur privé, soit environ 92,4 millions de personnes à temps plein). Selon la Commission du commerce international, le commerce des services de télécommunication a représenté 7,0% des exportations transfrontières des États-Unis et 6,5% des importations transfrontières.

Exemple de la Chine⁸¹

En Chine, les opérateurs de télécommunications ont adopté un certain nombre de mesures visant à favoriser le développement économique des zones rurales et ainsi améliorer l'incidence des TIC sur l'ensemble de l'économie nationale. Deux de ces solutions sont présentées ci-dessous.

- Chongqing est une municipalité du sud-ouest de la Chine et, outre la ville de Chongqing, la région est principalement composée de zones rurales. Depuis 2018, China Mobile a construit plus de 9 000 centres de services d'information dans la région, offrant ainsi des services d'information hors ligne dans la plupart des villages. Grâce à cette initiative, 25 applications pilotes d'agriculture intelligente ont vu le jour dans neuf sites de production agricole, ce qui a permis d'augmenter la productivité du travail de plus de 15% et d'améliorer le rendement par unité de surface de plus de 10%.
- Le comté de Dabu, dans la province du Guangdong, est la plus grande région de culture du pomelo en Chine. Cette activité agricole est pratiquée par plus de 70 000 agriculteurs. China Mobile a mis en place une plate-forme de mégadonnées dédiée aux autorités encadrant le secteur du pomelo. Cette plate-forme agrège des données et des informations sur les variétés des cultures, les quantités produites et la qualité de la production de plus de 30 000 exploitations agricoles. Elle a facilité la collaboration entre les exploitations et 18 grandes entreprises provinciales, en rationalisant les canaux de production et de vente. En 2020, la plate-forme a permis d'augmenter les revenus des ménages dans l'ensemble du comté de 2 658 CNY en moyenne et les revenus du secteur du pomelo de 223 millions CNY globalement.

Exemple de l'Australie⁸²

Lancée en 2017, le programme *Be Connected* du Gouvernement australien a pour objet d'accroître, chez les personnes âgées de plus de 50 ans, la maîtrise, la sécurité et la confiance dans l'utilisation des technologies numériques. Il permet aux personnes participantes d'apprendre les rudiments de la technologie numérique, des transactions bancaires et des achats en ligne, des services publics en ligne et de la sécurité sur les réseaux sociaux en toute sécurité, leur permettant ainsi de rester en contact avec leur famille et leur communauté.

Durant la période 2017-2028, le Gouvernement australien prévoit d'investir plus de 126 millions AUD dans le programme *Be Connected*. Le coût de la mise en œuvre de tous ses éléments est estimé à 10 millions AUD par an.

⁸¹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0221> de l'UIT-D soumis par la Chine.

⁸² Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0256> de l'UIT-D soumis par l'Australie.

Une évaluation indépendante⁸³ a été réalisée par l'Université de Swinburne de 2017 à 2020. Elle a porté sur la pertinence, l'efficacité et l'efficience du programme à répondre aux besoins d'inclusion numérique des personnes âgées de plus de 50 ans en Australie.

Une analyse du retour social sur investissement a fait ressortir les avantages économiques considérables du modèle⁸⁴. Avec 4,01 dollars AUD créés en valeur sociale pour chaque dollar AUD investi par le programme, le rendement social s'est avéré être nettement supérieur à l'investissement initial du programme. *Be Connected* génère ainsi une augmentation de la richesse sociale d'un montant de 229,5 millions de dollars AUD.

Ce gain de richesse sociale s'observe à travers divers résultats positifs du programme:

- Plus de 3 000 organisations à but non lucratif ont été activées grâce aux contributions du programme *Be Connected* en vue de fournir un appui en compétences numériques.
- Les conditions ont été créées pour que les organisations à but non lucratif puissent co-investir dans les activités menées en faveur de l'inclusion numérique, ce qui a permis à ces dernières, y compris celles qui participaient pour la première fois à cet objectif, de contribuer pas moins de 30% en plus de la valeur des subventions.
- Les connaissances et les compétences numériques des personnes âgées participantes au programme ont été améliorées.
- La confiance des personnes participant au programme dans le numérique s'est accrue, facilitant l'acquisition de nouvelles compétences numériques et une plus grande autonomie dans le cyberspace.
- Les liens sociaux ont été renforcés et la solitude a été brisée, influençant considérablement la santé et le bien-être mental des personnes âgées en Australie.
- La sécurité en ligne a été renforcée pour ce segment de la population, qui le plus exposé à la fraude et aux escroqueries.
- Une contribution considérable et imprévue a émergé grâce à l'initiative "mentors du numérique" – 9 800 mentors ont en effet été recrutés par les partenaires du réseau afin d'offrir une formation et un soutien entre pairs aux personnes âgées (le nombre de mentors du numérique dépasse désormais plus de 15 500).

Cas de la République de Zambie⁸⁵

Une étude menée en Zambie a montré qu'une augmentation de 10% du taux de pénétration de la téléphonie mobile au cours d'un trimestre donné entraîne en moyenne une augmentation du taux de croissance du PIB de 7,1% au cours du trimestre suivant. Au bout de deux trimestres, cette augmentation globale devrait entraîner une hausse du PIB de 8,39%. De même, une augmentation de 10% du taux de pénétration de l'Internet au cours d'un trimestre donné entraîne en moyenne une augmentation estimée de 3% du PIB au bout de deux trimestres. L'incidence estimée de la pénétration du large bande dans le pays dépasse légèrement la moyenne régionale. Selon l'étude, les incidences de la téléphonie mobile cellulaire et de l'Internet mobile sur l'activité économique demeurent importantes et il est donc nécessaire de parvenir à un accès universel pour étendre les avantages qu'ils représentent. Toutefois, la mesure des activités économiques du secteur des TIC peut limiter la portée des incidences des

⁸³ *Evaluation of Be Connected*, Ministère des services sociaux du Gouvernement d'Australie: dss.gov.au.

⁸⁴ Le retour social sur investissement est un outil de mesure axé sur les résultats qui permet de mesurer les valeurs extrafinancières, telles que les valeurs environnementales et sociales, qui ne sont pas actuellement reflétées dans les états financiers traditionnels.

⁸⁵ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0300> de l'UIT-D soumis par la Zambie.

TIC sur une économie, étant donné qu'il est difficile de démontrer les retombées économiques dans d'autres secteurs. Par conséquent, l'utilisation d'un compte satellite TIC serait bénéfique pour mettre en valeur l'activité croissante que connaît ce secteur⁸⁶.

En 2023, le gouvernement zambien a instauré un impôt sur le chiffre d'affaires dans le secteur de l'économie des petits boulots, soit le secteur de l'économie numérique qui regroupe les personnes exerçant des activités commerciales par l'intermédiaire d'une plate-forme en ligne et dans des conditions flexibles ou temporaires, notamment les entrepreneurs indépendants exerçant leur activité par l'intermédiaire d'une plate-forme en ligne. Fondamentalement, cette mesure permet aux personnes fournissant un service sur une plate-forme en ligne, désignées par la loi comme des entrepreneurs indépendants, de payer leurs impôts selon le régime de l'impôt sur le chiffre d'affaires, et non plus selon celui de l'impôt sur le revenu.

Lorsqu'on compare les pays africains selon leur taxation globale de la consommation, en l'occurrence la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et les droits d'accise, sur l'achat de services de TIC, la Zambie se distingue nettement fortement de la moyenne d'environ 22,8% en raison de son taux de taxation global de la consommation sur les services de TIC, qui atteint 33,5%⁸⁷. Selon les estimations, sur une période de 12 ans, les élasticités s'établiraient comme suit: une augmentation de 10% du prix effectif des services de TIC entraînerait une baisse de 4,29% du trafic total, une baisse de 8,28% des abonnements et une baisse de 13,5% des taux de pénétration. Une étude de la GSMA⁸⁸ sur les taxes sur les services mobiles en Zambie a par ailleurs montré que la réduction progressive des droits d'accise, des redevances réglementaires et de l'impôt sur les sociétés en Zambie aurait des incidences importantes sur l'adoption des TIC dans le pays et sur la contribution du secteur au PIB.

⁸⁶ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0301> de l'UIT-D soumis par la Zambie.

⁸⁷ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0301> de l'UIT-D soumis par la Zambie.

⁸⁸ GSMA. (2018). *Reforming Mobile Sector Taxation in Zambia*.

Chapitre 3 – La valeur économique de l'utilisation des données personnelles⁸⁹

Avec le développement de l'IA et l'adoption massive des algorithmes d'apprentissage automatique, les données sont devenues un facteur économique majeur qu'il est utile d'analyser. Les données personnelles peuvent contribuer à personnaliser les services publics en ligne, en adaptant ces services aux besoins des particuliers en améliorant l'efficacité et la satisfaction des utilisateurs. Pour les petites entreprises, l'utilisation des données personnelles dans le cadre de la transformation numérique peut contribuer à améliorer l'expérience utilisateur, permettre un marketing ciblé et optimiser les opérations. Parallèlement, en raison des spécificités qui caractérisent ce bien économique (les données sont reproductibles sans aucun coût et réutilisables, il n'existe pas de produit concurrent, et leur valeur découle de leur combinaison, grâce à des algorithmes, avec d'autres données et dépend surtout de la finalité et du contexte de leur utilisation⁹⁰), les entreprises peuvent avoir des motivations financières à ne pas les partager.

Ces caractéristiques confèrent à certains acteurs, présents à toutes les étapes des chaînes de valeur des données personnelles, une influence disproportionnée par rapport aux autres secteurs⁹¹, créant ainsi des déséquilibres régionaux⁹². Il n'est donc pas surprenant que la libération du potentiel économique des données soit l'un des principaux objectifs des politiques de l'UE⁹³, selon laquelle, en 2025, l'économie des données représentera 827 milliards d'euros dans les 27 pays qui la composent⁹⁴. D'autres études estiment que sa portée économique s'élèvera à 2 500 milliards USD à l'échelle mondiale d'ici à 2025⁹⁵, ou que le potentiel économique de l'IA représentera plus de 13 000 milliards USD en 2030⁹⁶.

Ce chapitre porte sur la valeur économique des données personnelles et sur le rôle de la portabilité des données dans la concurrence des marchés des plateformes numériques et, pour conclure, des études de cas de pays.

⁸⁹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0011> de l'UIT-D soumis par Axon Partners Group (Espagne).

⁹⁰ D. Coyle, S. Diepeveen, J. Wdowin, J. Tennison, et L. Kay. The value of data – policy implications. Bennett Institute for Public Policy, Cambridge, 2020.

⁹¹ C. Shapiro et H. R. Varian. Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy. Harvard Business School Press, 2000.

⁹² Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement. Rapport sur l'économie numérique. Flux transfrontières de données et développement: À qui profitent ces flux. 2021 https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf.

⁹³ Union européenne, Une stratégie européenne pour les données <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data#:~:text=The%20European%20strategy%20for%20data,of%20Common%20European%20Data%20Spaces>.

⁹⁴ G. Cattaneo, G. Micheletti et al. The European Data Market Monitoring Tool. Key Facts and Figures, First Policy Conclusions, Data Landscape and Quantified Stories. Final Study Report. Commission européenne, 2020.

⁹⁵ N. Henke, J. Bughin et al. The age of analytics: Competing in a Data-driven World. McKinsey Global Institute, 2016.

⁹⁶ J. Bughin, J. Seong, J. Manyika, M. Chui et R. Joshi. Notes from the ai frontier: Modeling the impact of ai on the world economy. McKinsey Global Institute, 2018.

3.1 La valeur économique des données personnelles

Différentes méthodes d'évaluation ont été proposées pour estimer la valeur des données personnelles, ce qui a abouti à des résultats disparates et souvent contradictoires⁹⁷. Ces méthodes s'appuient tantôt sur la capitalisation boursière, tantôt sur le chiffre d'affaires, ou encore sur le revenu net par personne des entités qui exploitent une grande quantité de données, sur l'analyse des prix par unité de volume de données ou par utilisateur, ou sur le coût d'éventuelles fuites de données. Certaines méthodes d'évaluation économique tiennent compte des incidences sociales et économiques des cas d'utilisation des données personnelles⁹⁸. D'autres reposent sur des enquêtes menées auprès des utilisateurs visant à évaluer leur disposition à payer pour la protection de leur vie privée⁹⁹. Le *Bennett Institute for Public Policy* de l'Université de Cambridge fournit un examen des méthodes empiriques¹⁰⁰.

La valeur économique des données personnelles exige une meilleure compréhension des modalités de leur collecte, de leur analyse et de leur intégration dans les modèles économiques numériques, ainsi qu'une prise de conscience des conséquences, tant voulues qu'involontaires, qui en découlent. Par exemple, le consentement donné par les utilisateurs aux fournisseurs de services pour l'utilisation de leurs données personnelles peut parfois être accordé sans qu'une attention suffisante y soit accordée, alors qu'il constitue un élément déterminant dans la structuration de la concurrence sur les marchés numériques.

Parmi les modèles d'entreprise dans le domaine de l'économie des données, il convient de mentionner les entités coopératives ou les plates-formes de gestion des données personnelles (PIMS)¹⁰¹. En s'appuyant sur la législation en vigueur en matière de protection des données, ces plates-formes cherchent à aider les utilisateurs à prendre le contrôle de leurs données, à exercer les droits que leur confère la loi et à gérer leurs préférences en matière de consentement lorsqu'ils partagent des données personnelles avec de tierces parties. À l'instar des fonds gérant l'argent des investisseurs, elles se veulent des fiducies de données qui protègent et gèrent les données personnelles de leurs utilisateurs, permettant la transmission avec leur consentement de ces données à des tiers, avec ou sans contrepartie financière. Les principaux défis auxquels ces entreprises sont confrontées et les technologies qui les aideront à les relever ont également été recensés dans les études.

Malgré les difficultés et les défis que soulève la commercialisation d'un bien économique aussi particulier, il existe déjà un marché important des données échangées entre entreprises, qui ne se limite pas aux données personnelles. Dans le cadre d'une étude récente sur les entités qui vendent des données sur l'Internet, plus de 2 000 fournisseurs de données

⁹⁷ OCDE. Exploring the economics of personal data: A survey of methodologies for measuring monetary value. OECD Digital Economy Papers, 2013 https://www.oecd.org/en/publications/exploring-the-economics-of-personal-data_5k486qtxldmq-en.html.

⁹⁸ S. Diepeveen and J. Wdowin. The value of data policy implications report - accompanying literature review. Bennett Institute for Public Policy, Cambridge, 2020.

⁹⁹ P. Carrascal, C. Riederer, V. Erramilli, M. Cherubini, and R. de Oliveira. Your browsing behavior for a big mac: Economics of personal information online. In Proc. of WWW'13.

¹⁰⁰ D. Coyle, and A. Manley. What is the value of data? A review of empirical methods. Bennett Institute for Public Policy, Cambridge, 2022. <https://www.bennettinstitute.cam.ac.uk/publications/value-of-data>.

¹⁰¹ Midata.coop, une coopérative suisse axée sur la santé, offre une plate-forme de données sécurisée gérée par l'utilisateur pour stocker les données de santé personnelles (recueillies via les dispositifs à porter sur soi ou les dossiers de santé électroniques, par exemple). Les membres décident qui peut accéder à leurs données à des fins de recherche (<https://www.midata.coop>). En Espagne, Salus Co., une coopérative de données à but non lucratif spécialisées dans les données de santé, fournit aux utilisateurs des outils leur permettant de contrôler, de gérer et de fournir leurs données à des instituts de recherche. <https://salus.coop>.

ont été recensés et 10 modèles d'entreprise différents ont été répertoriés¹⁰². Ces entités comprennent les fournisseurs de données et de services, les marchés intégrés dans les systèmes de gestion et de gouvernance des données (par exemple Snowflake, Carto, Cognite) et les places de marché de données. Parmi celles-ci, on peut citer certaines places de marché à vocation générale (par exemple AWS, Advaneo, DataRade), qui ont pour ambition de commercialiser tous les types de données. Plus récemment, on a assisté à l'apparition d'un nombre croissant de places de marchés de données et de fournisseurs de services de niche qui ciblent des secteurs spécifiques tels que l'automobile (par exemple Caruso, Otonomo), l'énergie et la logistique (par exemple Veracity) ou la finance (par exemple Refinitiv, S&P). D'autres sont dédiés à certains types de données, par exemple les données des capteurs en temps réel de l'Internet des objets (IoT) (par ex. Terbine, IOTA), ou à des fins spécifiques, telles que l'alimentation des modèles d'apprentissage automatique (par exemple Nokia DM, DefinedCrowd).

Cela traduit une tendance vers des plates-formes fédérées ou distribuées d'échange de données, capables de tirer parti des capacités croissantes du calcul en périphérie du nuage (*edge computing*). En rendant le commerce des données à la fois plus normalisé et spécialisé, les marchés de données s'éloignent des fournisseurs intégrés, monolithiques et cloisonnés, pour évoluer vers des plates-formes d'échange distribuées de type "niche" (par exemple Ocean Protocol, SettleMint). Certaines de ces plateformes ont recours aux technologies de la chaîne de blocs (*blockchain*) et aux cryptomonnaies pour les transactions, ainsi qu'à l'apprentissage fédéré (*federated learning*) pour le calcul local (par exemple Nokia DM, Accuratio, Sherpa.ai). À cet égard, trois initiatives de normalisation relatives à la sécurité des échanges de données souveraines ont été fortement encouragées en Europe, avec le soutien du secteur privé: International Data Spaces¹⁰³, Gaia-X project¹⁰⁴ et European Distributed Data Infrastructure for Energy (EDDIE)¹⁰⁵.

Dès lors que la pertinence économique des données à caractère personnel est établie, la question de leur tarification revêt une importance capitale. Divers travaux de chercheurs issus de disciplines différentes ont proposé des méthodes de tarification s'appuyant sur: des enchères, la qualité des données, une évaluation du préjudice résultant de l'atteinte à la vie privée ou de la perte d'information, selon différents angles d'analyse des bases de données¹⁰⁶. Une étude récente a consisté à recueillir et analyser des informations portant sur plus de 200 000 produits proposés par 43 places de marché et fournisseurs de données commerciales, afin de déterminer les catégories les plus populaires et les plus prisées, les caractéristiques qui définissent les produits les plus chers sur le marché et celles qui sont utilisées pour fixer le prix des produits. À partir des informations obtenues grâce à ces données, les modèles d'apprentissage automatique permettent de comparer les produits sur différents marchés et de faire le lien entre les caractéristiques des produits et les prix du marché, ce qui constitue une première étape dans la prévision des prix du marché et l'amélioration de la transparence¹⁰⁷.

¹⁰² S. Andrés Azcoitia and N. Laoutaris. A Survey of Data Marketplaces and their Business Models. ACM SIGMOD Record, 51(3), (Sep 2022).

¹⁰³ <https://internationaldataspaces.org>.

¹⁰⁴ <https://gaia-x.eu>.

¹⁰⁵ <https://eddie.energy/about>.

¹⁰⁶ J. Pei. Data pricing: From economics to data science. *Proceedings of the 26th SIGKDD*. ACM, 2020.

¹⁰⁷ S. Andrés Azcoitia, C. Iordanou et N. Laoutaris. Understanding the Price of Data in Commercial Data Marketplaces. *IEEE International Conference on Data Engineering* 2023.

On découvre souvent la valeur des données personnelles grâce au marketing et à la publicité sur l'Internet. Des travaux sur le sujet ont ainsi permis de mesurer les prix pratiqués sur ces marchés pour les espaces publicitaires destinés à différents profils d'utilisateurs¹⁰⁸, et il existe des outils permettant d'estimer la valeur qu'un utilisateur génère à partir de son activité sur les réseaux sociaux¹⁰⁹.

En fin de compte, la capacité de mesurer la valeur des données personnelles par anticipation contribue à éviter la reproduction arbitraire de données pouvant ensuite se révéler inutiles et être supprimées. Le fait de connaître l'utilité des données permet à l'acheteur de ne les acquérir que si elles l'aident à atteindre l'objectif recherché¹¹⁰.

3.2 Évaluation de la valeur économique de l'utilisation des données personnelles

Les décideurs peuvent évaluer les différents aspects liés à la valeur économique de l'utilisation des données personnelles en tenant compte des considérations suivantes:

- Les propriétaires des données initiales peuvent tirer profit de la disponibilité et de la visibilité de leurs données personnelles sur le plan économique. En effet, pour une entreprise, accroître sa visibilité offre des avantages économiques non négligeables. Cela lui permet d'élargir sa clientèle et de simplifier les échanges commerciaux grâce aux réseaux d'approvisionnement numériques, que cela soit dans le cadre des transactions entre entreprises ou celui des transactions avec les consommateurs, à l'autre bout des plateformes de commerce électronique¹¹¹.
- Des analyses plus riches et plus complexes, à partir des données personnelles initiales, peuvent également aider à créer des profils numériques, dont les caractéristiques peuvent être déterminantes pour le succès ou l'échec des entreprises numériques. Le financement participatif en ligne en est un exemple. Dans le cadre du financement participatif, le porteur de projet, qui est à la recherche de donateurs en ligne, affiche publiquement une identité numérique qui est souvent associée à d'autres données visibles par le public. Il peut s'agir du réseau de donateurs qui ont déjà financé le projet ou du nombre de soutiens obtenus sur les médias sociaux. Toutes ces données sur le projet, qu'elles soient originales ou issues d'analyses, contribuent à faire connaître la qualité du projet et concourent à son capital social¹¹², un élément essentiel pour déterminer la réussite de la levée des fonds par l'intermédiaire des plates-formes de financement participatif.
- Les données des utilisateurs sont un élément déterminant de l'organisation, de la gestion et de la planification des nouvelles infrastructures numériques. Par exemple, il est utile d'avoir accès aux données de consommation d'électricité des utilisateurs en temps réel

¹⁰⁸ P. Papadopoulos, N. Kourtellis, P. Rodriguez et N. Laoutaris. If you are not paying for it, you are the product: How much do advertisers pay to reach you? *Proceedings of the 2017 Internet Measurement Conference*. ACM.

¹⁰⁹ J. Cabañas, A. Cuevas et R. Cuevas. FDVT: Data valuation tool for facebook users. *Proceedings of the 2017 CHI*, 2017.

¹¹⁰ Cao, H. Truong, T. Truong-Huu et M. Nguyen. Enabling awareness of quality of training and costs in federated machine learning marketplaces. *Proceedings of the IEEE/ACM 15th International Conference on Utility and Cloud Computing*. 2022.

¹¹¹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203> de l'UIT-D soumis par l'Université Anglia Ruskin (Royaume-Uni), qui synthétise les résultats de l'article suivant: Giovannetti, E. et Siciliani, P. (2023). [Platform competition and incumbency advantage under heterogeneous lock-in effects](#). *Information Economics and Policy* (2023): 101031. Voir également le Document 1/367 soumis par l'Université Anglia Ruskin.

¹¹² Ibid. Ce document synthétise les résultats des articles suivants: Davies, W. E. et Giovannetti, E. (2022). [Latent Network Capital and Gender in Crowdfunding: evidence from the Kiva platform](#). *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 182; Davies, W. E. et Giovannetti, E. (2018). [Signalling experience & reciprocity to temper asymmetric information in crowdfunding evidence from 10,000 projects](#). *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 133, 118-131.

au moyen de compteurs intelligents pour intégrer les énergies renouvelables dans les réseaux d'énergie. En effet, ces données permettent aux réseaux de mieux adapter la demande d'énergie aux périodes où l'approvisionnement présente un bouquet d'énergies renouvelables plus intéressant, par exemple lorsqu'il y a du soleil ou du vent. Le passage au numérique permet l'intégration de la production et de l'utilisation des énergies renouvelables, car il rend possible l'analyse approfondie des données des utilisateurs dans les infrastructures énergétiques régionales. Pour ces raisons, l'intégration des données personnelles et la transformation numérique du réseau énergétique sont considérées comme une étape essentielle pour atteindre les objectifs climatiques de l'Union européenne à l'horizon 2030 et opérer la transition vers une énergie verte¹¹³.

- L'utilisation des données personnelles en échange de services numériques, parfois effectuée sans le consentement des utilisateurs, a suscité des inquiétudes¹¹⁴. Outre les lois qui ont récemment été adoptées dans ce sens¹¹⁵, certains acteurs ont attiré l'attention sur le caractère non viable de l'économie numérique et ont proposé comme solution de rémunérer les personnes pour l'utilisation de leurs données personnelles¹¹⁶. Certains économistes estiment que le transfert de richesses des entreprises vers les particuliers, dans le cas où une compensation serait octroyée pourrait représenter jusqu'à 9% de l'économie¹¹⁷.
- Les données personnelles peuvent également avoir un impact sur la concurrence s'exerçant sur les marchés des plates-formes numériques, car elles peuvent être exploitées par les fournisseurs de services pour proposer de meilleurs services personnalisés qui, tout en améliorant l'expérience utilisateur, introduisent des effets de verrouillage. Il est ainsi plus difficile pour les propriétaires des données initiales de passer à des fournisseurs concurrents et cela crée de nouvelles barrières à l'entrée sur ces marchés pour les potentiels concurrents et les innovateurs¹¹⁸. Les données personnelles¹¹⁹ ont également été identifiées comme un avantage possible pour les plates-formes historiques. En effet, ces données sont intégrées dans des algorithmes qui sont utilisés par les plateformes pour améliorer leur capacité à satisfaire les utilisateurs de différentes parties de la plate-forme. Les services de cartographie sur le web illustrent un tel avantage. Ils entraînent leurs algorithmes avec des informations provenant de la géolocalisation des utilisateurs afin de fournir des services de meilleure qualité aux autres utilisateurs. De même, les moteurs de recherche créent des indicateurs de centralité fondés sur les requêtes des utilisateurs afin de leur proposer un classement pertinent des résultats de recherche et de la publicité ciblée. Si un utilisateur est un client régulier d'une plate-forme, celle-ci peut connaître ses préférences et accorder plus d'importance aux biens ou services qu'il apprécie particulièrement. En outre, la plate-forme peut utiliser les données des autres utilisateurs pour améliorer la qualité du service pour chacun de ses utilisateurs¹²⁰. Par conséquent, tout nouvel entrant sur le marché peut être confronté à

¹¹³ Ibid. Document citant le site web de l'European Distributed Data Infrastructure for Energy (EDDIE): <https://eddie.energy/about> (consulté le 9 octobre 2023); Llorca M., Soroush, G., Giovannetti E., Jamsab T. et Davi-Arderius D. (2023). Digitalisation and Economic Regulation in the Energy Sector, *Danish Utility Regulator's Anthology on Better Regulation in the Energy Sector*, IEA (2017); Digitalisation and Energy, IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy>.

¹¹⁴ Voir: Shoshana Zuboff. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Profile, 2019; Véliz, Carissa. *Privacy is Power: Why and How You Should Take Back Control of Your Data*. Londres, Penguin Random House, 2020.

¹¹⁵ Union européenne. Règlement général sur la protection des données. Avril 2016. État de Californie. California Consumer Privacy Act. 2018.

¹¹⁶ Lanier, Jaron. *Who Owns the Future?* Simon & Schuster, 2013.

¹¹⁷ E. A. Posner and G. Weyl. *Radical Markets. Uprooting Capitalism and Democracy for a Just Society*. Princeton University Press, 2018.

¹¹⁸ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203> de l'UIT-D soumis par l'Université Anglia Ruskin, citant: Klemperer, 1987.

¹¹⁹ Ibid. Citant Biglaiser et coll. (2019).

¹²⁰ Ibid. Citant Biglaiser et coll. (2019).

d'importants effets de verrouillage, ce qui peut entraîner une baisse de l'innovation et de la concurrence et, à long terme, des incidences économiques¹²¹.

3.3 Vers une portabilité effective des données en faveur de la concurrence sur les marchés des plates-formes numériques

L'illustre prédécesseur des données numériques personnelles d'aujourd'hui était le numéro de téléphone personnel. Il s'agissait d'un identifiant personnel incontournable qui permettait à son détenteur d'être facilement joignable par un réseau d'autres utilisateurs, ce qui entraînait des avantages de réseau positifs¹²². Plus un réseau est vaste, plus les bénéfices individuels sont importants. Ainsi, la perte du numéro personnel à la suite d'un changement d'opérateur téléphonique entraînait des problèmes immédiats d'accessibilité et obligeait les utilisateurs à partager de nouveau leur numéro, leur faisant perdre les avantages du réseau. Pour régler ces problèmes de concurrence et faciliter l'entrée sur des marchés jadis monopolisés, de nombreux pays ont imposé l'obligation de portabilité du numéro. Selon une enquête du Centre de données de l'UIT¹²³ (2022), près de 44% des pays étudiés doivent mettre en place la portabilité des numéros fixes, un processus permettant aux clients de conserver leur numéro de téléphone fixe lorsqu'ils changent de fournisseur de services ou de service ou lieu de résidence, ou les deux. De plus, 54% des pays imposent la portabilité du numéro mobile, un service permettant à un client d'un service mobile de changer d'opérateur de télécommunication et de conserver le même numéro de téléphone.

Cependant, en raison de l'influence de l'Internet et de la convergence technologique des marchés des TIC vers les nombreux marchés de plates-formes numériques, la portabilité des numéros fixes et mobiles ne représente plus qu'une petite partie des données personnelles que les consommateurs peuvent souhaiter transférer afin de conserver les avantages du réseau d'origine lorsqu'ils changent de fournisseur. Sur les marchés ayant fait l'objet de convergence, les difficultés rencontrées lors du changement de fournisseur consisteront notamment à prendre en considération la portabilité de *l'ensemble des données personnelles*, et pas uniquement la portabilité des numéros. Dès lors, la portabilité de l'ensemble des données personnelles peut avoir une incidence sur la transition et les choix des consommateurs, car l'ampleur de la portabilité peut réduire les coûts de changement liés à la perte des avantages du réseau que doivent supporter les consommateurs souhaitant changer de fournisseur.

Cela pose de nouvelles questions et de nouveaux défis aux régulateurs qui doivent désormais se pencher sur le problème de la définition des données personnelles concernées par la portabilité. Autre complication supplémentaire, les attributs des profils numériques présentant un intérêt économique comprennent désormais également les résultats d'inférences complémentaires obtenues à partir d'algorithmes propriétaires et d'agrégations statistiques fondées sur la fusion des données d'une seule personne avec l'intégralité des données personnelles des autres

¹²¹ *Ibid.* Citant: G. Biglaiser, E. Calvano et L. Crémer Jr (2019). "Incumbency advantage and its value", *Journal of Economics & Management strategy*, vol. 28, p. 41-48. E. Giovannetti et P. Siciliani. "Platform Competition and Incumbency Advantage under Heterogeneous Lock-in effects". *Information Economics and Policy* 101031. P. Klemperer. (1987) "Markets with consumer switching costs". *The quarterly journal of economics*, 102(2), p. 375-394. OCDE (2020), "Consumer Data Rights and Competition - Background note", disponible à l'adresse: [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP\(2020\)1/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2020)1/en/pdf); et OCDE (2021), Data portability, interoperability and digital platform competition, *OECD Competition Committee Discussion Paper*, <https://web.archive.oecd.org/2022-04-28/576224-data-portability-interoperability-and-competition.htm>.

¹²² *Ibid.* Citant Katz et Shapiro (1994).

¹²³ <https://datahub.itu.int>.

utilisateurs. Il peut s'agir par exemple des services de localisation, des historiques de navigation, des avis déposés sur des sites, de la publicité ciblée et des itinéraires routiers, qui constituent différents services personnalisés reposant sur le profilage algorithmique réalisé à partir des données personnelles recueillies au moyen de méthodes de suivi et intégrées aux données comparables d'autres utilisateurs. Par conséquent, changer de plate-forme pourrait entraîner une détérioration de la qualité de ces services personnalisés. Vraisemblablement, ce nouveau type d'"effet de verrouillage", que l'on peut imputer à la perte de qualité que connaissent les clients lorsqu'ils changent de fournisseur, augmente avec le temps que ces derniers passent chez leur fournisseur actuel.

Pour faire face à certaines des conséquences liées à l'entrée, à la contestabilité et à la concurrence effective découlant de la valeur concurrentielle des données personnelles obtenues par l'utilisation d'algorithmes et d'agrégation, le Règlement sur les marchés numériques de l'UE¹²⁴ prévoit qu'une fois les plates-formes de contrôleurs d'accès désignées, elles ne pourront plus fusionner des données personnelles provenant de différents services, elles ne pourront plus utiliser les données collectées auprès de commerçants tiers pour se livrer à des pratiques concurrentielles à leur égard, et elles devront offrir aux utilisateurs la possibilité de télécharger des applications à partir de plates-formes concurrentes. En outre, non seulement les plates-formes peuvent tenir des rôles différents en fonction de leur réseau et de leur pertinence sur le marché, mais les coûts de transfert qui peuvent résulter de l'utilisation de données personnelles peuvent être très différents selon les utilisateurs. En effet, on observe des différences de connaissances, de temps et de comportement chez les utilisateurs lorsqu'il s'agit de faire des choix complexes entre contrats et tarifs personnalisés et multidimensionnels¹²⁵.

Pour conclure, malgré les efforts considérables déployés par la communauté scientifique et le secteur privé, mesurer la valeur économique des données reste un défi sur le plan technique et économique. Certains acteurs ont appelé à un consensus sur les méthodologies à utiliser pour tenir compte de la valeur des données dans les domaines suivantes:

- la comptabilité;
- la valorisation des entreprises qui exploitent une grande quantité de données;
- le calcul de la rémunération des personnes, aux fins de la taxation des données¹²⁶;
- ou simplement la sélection des informations utilisées pour alimenter les modèles d'apprentissage automatique¹²⁷.

Par ailleurs, même si l'on parvenait à régler le problème que pose mesure de la valeur économique des données personnelles, les décideurs voudront peut-être envisager d'autres politiques ou réglementations pertinentes pour tenir compte des nombreux effets complexes des interactions stratégiques découlant de la détention de données ainsi que de leur incidence sur la compétitivité et l'innovation dans le secteur numérique dans son ensemble. La valeur économique des données personnelles demeurera donc un domaine de recherche qui donnera

¹²⁴ https://digital-markets-act.ec.europa.eu/about-dma_en.

¹²⁵ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203> de l'UIT-D soumis par l'Université Anglia Ruskin (Royaume-Uni); E. Giovannetti et P. Siciliani. "Platform Competition and Incumbency Advantage under Heterogeneous Lock-in effects". *Information Economics and Policy*, 101031. E. Giovannetti et P. Siciliani. (2020) "The Impact of Data Portability on Platform Competition", *Antitrust Chronicle*, automne 2020, volume 2, N° 2.

¹²⁶ "A Tax on Data Could Fix New York's Budget", *Wall Street Journal*, "Newsom wants companies collecting personal data to share the wealth with Californians", *Los Angeles Times* (latimes.com)

¹²⁷ A. Ghorbani et J. Zou. "Data shapley: Equitable valuation of data for machine learning". *Proceedings of the ICML* (2019).

lieu à de nombreux travaux et rassemblera des professionnels de différentes disciplines dans les années à venir.

3.4 Expérience de pays et études de cas

La stratégie européenne pour les données a pour objet de créer un marché unique des données qui permettra leur libre circulation au sein de l'Union européenne et entre les secteurs, au profit des entreprises, des chercheurs et des administrations publiques. Au cœur de cette évolution, il est question de permettre l'exploitation des actifs de données et de réaliser l'interopérabilité des services d'échange de données. Dans ce contexte, trois initiatives émanant de l'Union européenne méritent d'être mentionnées:

- la norme International Data Spaces;
- l'Initiative Gaia-X;
- European Distributed Data Infrastructure for Energy (EDDIE).

Il convient également de mentionner les systèmes de gestion des informations personnelles apparus sur le marché dans le sillage des récentes lois sur la protection des données visant à améliorer le contrôle des individus sur leurs données personnelles.

International Data Spaces

La norme International Data Spaces¹²⁸ (IDS) est une norme mondiale élaborée par l'International Data Spaces Association (IDSA), une association composée de plus de 147 membres issus de 28 pays partageant tous la même vision, celle d'entreprises capables de définir elles-mêmes les règles d'utilisation et de tirer pleinement parti de leurs données dans le cadre de partenariats sûrs, fiables et équitables au sein d'un écosystème interopérable de données souveraines. Parmi les entreprises membres figurent des dizaines de secteurs verticaux, d'établissements de recherche, de développeurs de solutions, de fournisseurs de données, de fournisseurs de services et de consommateurs de données.

Selon le modèle d'architecture de référence¹²⁹, l'objectif de conception est d'intégrer différentes plates-formes, parties prenantes et entreprises sur le "connecteur IDS"¹³⁰, soit l'élément central qui permet aux nuages d'entreprise, aux fournisseurs de services, aux systèmes sur site et aux dispositifs connectés d'interagir avec une quelconque autre partie dans l'espace international des données, et qui assure la traçabilité, la sécurité et la confiance. L'architecture prévoit cinq couches différentes: commerciale, fonctionnelle, processus, information et système.

Il est intéressant de noter que l'architecture établit également le modèle d'informations IDS, un langage commun indépendant du domaine conçu pour faciliter l'interopérabilité dans un espace international de données. Le modèle d'information IDS, qui est en cours de consolidation avec le catalogue de données du World Wide Web Consortium (W3C)¹³¹, permet la description, la publication, la fourniture, l'identification et la localisation des produits de données et des applications de données réutilisables, souvent appelés "ressources numériques". Il va cependant

¹²⁸ <https://internationaldataspaces.org>.

¹²⁹ "IDS Reference Architecture Model", International Data Spaces Association, disponible à l'adresse suivante: <https://internationaldataspaces.org/publications/ids-ram>.

¹³⁰ "Data Connector Report", International Data Spaces Association, disponible à l'adresse suivante: <https://internationaldataspaces.org/download/36320/?tmstv=1707220996>.

¹³¹ W3C. "Data Catalog (DCAT) v3.0", disponible à l'adresse suivante: <https://www.w3.org/TR/vocab-dcat-3>.

au-delà des ressources numériques et permet également de décrire les participants et les composantes de l'écosystème.

Gaia-X

L'idée du projet Gaia-X¹³² a été lancée en octobre 2019, lors du Sommet numérique, sous l'impulsion de l'Allemagne. L'initiative a pour objet de mettre au point une norme d'écosystème numérique ouvert, transparent et sécurisé permettant le partage des données et la fourniture de services en toute confiance. Les impératifs absolus de l'architecture de Gaia-X¹³³ sont l'interopérabilité et la portabilité des données et des services, la souveraineté sur les données, la sécurité et la confiance. Pour atteindre ces objectifs, l'architecture de Gaia-X suit les principes de fédération, de décentralisation et d'ouverture.

Pour faire partie de l'écosystème, il est nécessaire d'adhérer à un Cadre de confiance¹³⁴, soit un ensemble de principes à respecter. Par ailleurs, des preuves vérifiables et des représentations de données associées seront utilisées comme fondement pour les activités futures. Gaia-X a mis au point un module d'identité permettant de contrôler l'identité des participants de l'écosystème. Pour éviter toute altération volontaire, les participants et les ressources de l'écosystème sont décrits par un ensemble d'autodescriptions, lisibles par machine, immuables et signées cryptographiquement, qui sont soumises à une procédure de contrôle de la conformité avant d'être inscrites dans les catalogues.

Gaia-X introduit à la fois la définition d'un écosystème de données et celle d'un écosystème d'infrastructure. L'écosystème de données porte sur les données, les services de données et les espaces de données, c'est-à-dire des infrastructures sécurisées qui maintiennent la confidentialité pour regrouper, consulter, partager, traiter et utiliser les données, tandis que l'écosystème d'infrastructure porte sur les nœuds de stockage et de calcul qui exécutent les ressources logicielles pour traiter les données, et des services d'interconnexion permettant d'assurer l'échange sécurisé de données entre les nœuds. Gaia-X reconnaît que l'Internet ouvert n'est pas capable de répondre aux exigences de tous les services et définit donc son propre écosystème d'infrastructures numériques pour soutenir l'écosystème des données.

Gaia-X et IDS proposent des définitions qui se chevauchent et sont étroitement liées. Les deux initiatives tentent de construire une communauté de confiance autour du partage sécurisé de données souveraines entre les organisations d'un espace de données, bien qu'ils soient complémentaires d'une certaine manière¹³⁵. L'International Data Spaces Association (IDSA) est un membre actif de Gaia-X depuis le commencement, et IDS constitue selon l'association un élément central de l'écosystème de données de Gaia-X.

European Distributed Data Infrastructure for Energy (EDDIE)¹³⁶

Pour remédier aux limites du déploiement d'une plate-forme centralisée, interdépendante et rigide, le projet EDDIE propose une solution d'espace de données entièrement décentralisée,

¹³² <https://gaia-x.eu>.

¹³³ Gaia-X Architecture Document, disponible à l'adresse suivante: <https://docs.gaia-x.eu/technical-committee/architecture-document/23.10>.

¹³⁴ Gaia-X Trust Framework - version 22.10, disponible à l'adresse suivante: <https://docs.gaia-x.eu/policy-rules-committee/trust-framework/22.10>.

¹³⁵ IDSA. Gaia-X and IDS. Position paper, disponible à l'adresse suivante: https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Position-Paper-GAIA-X-and-IDS.pdf.

¹³⁶ <https://eddie.energy/news/post/project-eddie-european-distributed-data-infrastructure-for-energy-starts>.

distribuée et à code source ouvert, qui s'inscrit dans les orientations des travaux sur le règlement d'exécution relatif aux exigences d'interopérabilité, conformément à l'Article 24 de la Directive (UE) N° 2019/944, à la stratégie européenne pour les données, et à l'initiative européenne pour les espaces de données. L'objectif principal est de créer une architecture européenne, fiable, modulable et extensible de données distribuées pour l'énergie, en simplifiant l'accès:

- aux données accessibles par l'intermédiaire de l'infrastructure de partage de données (par ex. les opérateurs de réseau, les registres de points de connexion, etc.);
- aux données internes sur les citoyens;
- aux données accessibles au public (par ex. les signaux-prix provenant des échanges ou les informations sur le mix électrique actuellement disponible).

Les données internes en temps quasi réel sur les citoyens sont intégrées de manière transparente dans l'architecture proposée grâce à l'utilisation d'interfaces de données ouvertes provenant de prosommateurs, converties dans un format commun et gérées de manière sécurisée. L'interface administrative pour l'accès aux données internes (AIIDA) a été conçue afin d'intégrer les données provenant de différents environnements derrière le compteur principal. Elle permet de partager ces données par l'intermédiaire d'un mécanisme en ligne basé sur le consentement. Des modèles d'informatique en périphérie sont également utilisés afin de fournir aux utilisateurs des informations sur leurs données locales et, de manière globale, agir efficacement en tant que fournisseur de données vers l'extérieur, sous le contrôle total de l'utilisateur.

La plate-forme proposée sera déployée au moyen de modules à code source ouvert et pourra être mise en place facilement sur les postes de travail des développeurs ainsi que dans les environnements natifs d'informatique en nuage. La communication se fera directement de la source de données au service basé sur les données et il ne sera pas nécessaire de faire appel à un intermédiaire central.

Systèmes de gestion des informations personnelles (PIMS)

Par suite des évolutions législatives récentes, notamment le règlement général sur la protection des données (RGPD) dans l'UE ou la loi californienne sur la protection de la vie privée des consommateurs (CCPA), des systèmes de gestion des informations personnelles (PIMS) ont été créés afin de permettre aux personnes de reprendre le contrôle de leurs informations personnelles actuellement collectées par les fournisseurs de services Internet sans leur consentement, ou avec un consentement partiel. Le Contrôleur européen de la protection des données a publié un avis sur ces entités¹³⁷, et des enquêtes plus récentes sur le marché des données font la lumière sur leurs modèles économiques¹³⁸.

Les PIMS sont des plates-formes qui assurent la médiation entre les utilisateurs (personnes privées), les fournisseurs de services numériques qui collectent les données de ces utilisateurs, et les potentiels acheteurs de données qui souhaitent obtenir le consentement des utilisateurs pour avoir accès à leurs informations personnelles et les exploiter à différentes fins. Les PIMS permettent aux utilisateurs (particuliers) d'exercer les droits à la suppression ou à la modification

¹³⁷ Contrôleur européen de la protection des données. *Avis du CEPD sur les systèmes de gestion des informations personnelles: Vers une plus grande autonomie des utilisateurs dans la gestion et le traitement des données à caractère personnel*. Avis N° 9/2016.

¹³⁸ Santiago Andrés Azcoitia et Nikolaos Laoutaris. A Survey of Data Marketplaces and their Business Models. ACM SIGMOD Record 51, N° 3 (septembre 2022): 18-29. <https://doi.org/10.1145/3572751.3572755>.

des données que leur reconnaît la loi, de télécharger leurs données personnelles sur la plate-forme, d'autoriser ou non des applications à communiquer leurs données, de gérer les paramètres des mouchards, etc. En outre, certaines plates-formes PIMS demandent à leurs utilisateurs la permission de partager les informations personnelles les concernant avec des tiers par l'intermédiaire de la plate-forme en échange d'une récompense.

Un certain nombre de ces plates-formes PIMS mettent également en place ce qui s'apparente à une fonctionnalité de marché, qui permet aux utilisateurs de monétiser leurs données personnelles¹³⁹. La plupart des utilisateurs qui souhaitent monétiser leurs données personnelles ciblent l'échange de données personnelles à des fins de marketing (par exemple, pour le profilage des utilisateurs et le ciblage publicitaire). Les plates-formes PIMS permettent aux personnes concernées (les propriétaires des informations personnelles) et aux fournisseurs de données de négocier les frais d'accès à ces données. Elles assurent ce faisant le rôle de courtiers en données personnelles, permettant aux utilisateurs de monétiser leurs données et contrôlant qui y a accès et à quelle fin. Certains PIMS, dits d'enquêtes, visent à faciliter les enquêtes marketing ciblées auprès de leurs utilisateurs. Ils exploitent les informations associées aux profils des utilisateurs pour atteindre un public très ciblé et récompensent ces derniers pour leur participation. D'autres sont spécifiques au domaine de la santé et se sont récemment spécialisés dans la gestion des informations de santé de leurs utilisateurs.

La dynamique "données contre services" sur l'Internet représente un défi pour les plates-formes PIMS, qui ont pour but de s'assurer que les autorités compétentes veillent au respect des droits prévus par la nouvelle législation en matière de protection des données. Ces plates-formes doivent en priorité obtenir la confiance des utilisateurs afin de construire une base minimale viable. Toutefois, leur faisabilité reste à prouver, et un certain nombre d'entre elles ont cessé leurs activités au cours des dernières années. Les PIMS doivent se battre pour gagner de la visibilité, en misant sur les préoccupations croissantes concernant la protection de la vie privée sur l'Internet, et ainsi accroître le nombre de leurs utilisateurs afin d'obtenir une masse critique qui leur garantit une viabilité à long terme.

¹³⁹ Stahl, Florian, Fabian Schomm, Lara Vomfell, and Gottfried Vossen. Marketplaces for digital data: Quo vadis? *Computer and Information Science*, 10, N° 4, 2017.

Chapitre 4 – Autres aspects/ incidences économiques des télécommunications/TIC nationales

4.1 Mesures d'incitation et mécanismes économiques pour réduire la fracture numérique

Un certain nombre d'incitations et de mécanismes économiques pourraient être mis en place pour réduire la fracture numérique. L'une des solutions les plus répandues est la mise en œuvre d'un fonds de service universel (FSU), qui permet d'utiliser les fonds excédentaires de la fourniture de services de télécommunication dans les zones urbaines pour financer les programmes visant à réduire la fracture numérique dans les zones rurales et isolées. S'agissant des aspects réglementaires et économiques du FSU, en mai 2023, les Groupes du Rapporteur pour les Questions 4/1 et 5/1 de l'UIT-D ont tenu un atelier conjoint sur les enjeux et les perspectives de l'utilisation des FSU pour réduire la fracture numérique¹⁴⁰. Les principales conclusions de cet atelier sont présentées dans l'Annexe 1 du présent rapport. À la lumière des résultats de cette manifestation, les deux Groupes du Rapporteur de l'UIT-D ont élaboré un produit conjoint qui regroupe les documents de l'atelier, tels que les données issues des contributions des membres de l'UIT-D, et contient des enseignements dont les États Membres de l'UIT peuvent s'inspirer pour s'assurer que le fonds de service universel joue un rôle de financement efficace dans chaque pays, afin de réduire les fractures dans le domaine du numérique¹⁴¹.

À cette fin, d'autres dispositifs économiques existent, dont les systèmes de bons. Ces systèmes consistent à regrouper les ménages et les entreprises d'une zone géographique donnée au sein d'une unique proposition de projet soutenue par un fournisseur de services large bande éligible qui reçoit ensuite directement le financement. En mettant en commun les ménages et les entreprises, ces systèmes permettent de surmonter les limites que peut rencontrer un utilisateur isolé tentant d'obtenir un accès au réseau dans des modalités qui pourraient ne pas être viables économiquement, en regroupant les demandes dans une région donnée.

Un tel système est utilisé au Royaume-Uni dans le cadre du projet Gigabit¹⁴². Ce projet a été lancé par le Gouvernement du Royaume-Uni en 2021 en vue d'atteindre une couverture gigabitaire de 85% du territoire d'ici à 2025, puis à une couverture nationale d'ici à 2030, et devrait dépasser 99% des locaux.

Chaque bon correspond à une contribution unique d'une valeur maximale de 4 500 GBP (par local, valeur à fin 2022/début 2023). Avec plus de 215 fournisseurs large bande inscrits, le projet Gigabit contribue à favoriser la diversité et l'étendue du marché des communications

¹⁴⁰ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>.

¹⁴¹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0333> de l'UIT-D soumis par le Rapporteur pour la Question 4/1 et les Corapporteurs pour la Question 5/1.

¹⁴² <https://www.gov.uk/guidance/project-gigabit-uk-gigabit-programme>.

au Royaume-Uni. Au mois de septembre 2023, plus de 100 000 bons avaient été utilisés pour financer de nouvelles connexions large bande gigabitaires aux ménages et sites d'entreprises¹⁴³.

Des exemples de financement visant à réduire les formes non techniques de fracture numérique incluent le Fonds pour les femmes dans l'économie numérique (WiDEF)¹⁴⁴, une initiative mondiale d'un montant de 60,5 millions USD destinée à identifier, financer directement et accélérer l'investissement dans des solutions éprouvées pour combler la fracture numérique entre les hommes et les femmes. Le WiDEF soutient des solutions, produits et outils dirigés par des femmes, visant à améliorer leurs moyens de subsistance, leur sécurité économique et leur résilience. Alors que le développement et l'adoption rapides des technologies numériques transforment la manière dont les populations du monde entier accèdent à l'information, aux biens et aux services, cet accès demeure inégal, et des écarts importants entre les sexes subsistent), .

Le WiDEF a été lancé conjointement par l'USAID et la Bill and Melinda Gates Foundation en mars 2023 en vue d'avancer plus rapidement dans la réduction de la fracture entre les sexes en recensant, en finançant et en activant les solutions fondées sur des données probantes. Le programme a pour but d'offrir un accès à l'Internet à des millions de femmes, ce qui changera positivement la vie des femmes et des filles du monde entier, en plus d'avoir un effet favorable sur l'économie mondiale.

Plus de 1 300 demandes de financement ont été reçues dans le cadre du premier cycle mondial du WiDEF. Les candidats disposaient d'une fenêtre de deux semaines pour poser des questions et trois webinaires d'information avaient été organisés afin de les aider. Le deuxième cycle, qui s'est achevé le 12 septembre 2024, a permis à certains partenaires du secteur privé de bénéficier d'une assistance technique sur mesure afin d'exploiter les possibilités de réduire considérablement la fracture numérique entre les hommes et les femmes. Un troisième cycle axé sur l'Inde a été lancé en novembre 2024.

Annoncé au début de l'année 2024, le premier cycle du WiDEF a accordé des subventions à des organisations menant des activités locales dans les domaines suivants: l'accès aux TIC, la formation aux TIC, l'accès aux services financiers numériques et la formation à la maîtrise des services financiers numériques. Pour combler les lacunes constatées lors du premier cycle dans ces domaines, le deuxième cycle du WiDEF a accordé une assistance technique sur mesure dans des activités telles que la recherche, l'évaluation, la conception et les tests utilisateurs, l'adaptation/l'itération de produits et la modélisation d'affaires. Les subventions décernées dans le cadre de ces deux cycles portaient sur trois principaux axes de travail:

- Avancer plus rapidement dans la réduction des inégalités numériques entre les hommes et les femmes grâce à une série de cycles de subventions ou d'assistance technique aux organisations à but non lucratif et à but lucratif œuvrant en faveur de l'égalité numérique entre les genres.
- Faciliter l'établissement de partenariats avec et entre diverses parties prenantes. L'un des principaux partenariats établis est celui de la Communauté de pratique du WiDEF, qui a été lancée en mars 2024 à l'occasion de la 68ème session de la Commission de la condition de la femme. Fruit d'une collaboration entre l'USAID et l'UIT dans le cadre d'"Égaux": le partenariat mondial pour l'égalité hommes-femmes à l'ère numérique, la Communauté de pratique rassemble les partenaires du WiDEF ainsi que les principales parties prenantes qui œuvrent à réduire les disparités entre les sexes dans le domaine du

¹⁴³ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0246> de l'UIT-D soumis par le Royaume-Uni.

¹⁴⁴ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0424> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

numérique. Elle a pour objet de soutenir et de développer les partenariats, de favoriser l'échange de connaissances et de promouvoir une meilleure collaboration et une plus grande coordination entre les parties prenantes.

- Développer et partager des connaissances sur les solutions à la fracture numérique entre les genres.

4.2 Analyse des incidences économiques de la pandémie de maladie à coronavirus 2019

Les États-Unis ont pris certaines mesures qui ont facilité la lutte contre la COVID-19, notamment l'augmentation de l'efficacité d'utilisation du spectre à 42 reprises depuis 2010, ce qui a permis de traiter un trafic de données nettement plus important par mégahertz de spectre. L'attribution rapide de ressources spectrales supplémentaires (jusqu'à 100 mégahertz, soit une augmentation de près de 14% du spectre disponible dans les bandes basses) a ainsi permis de renforcer la capacité dans des régions clés du pays¹⁴⁵.

Il convient en outre de mentionner certaines informations précieuses tirées du rapport final sur la Question 4/1 concernant la période d'études précédente de l'UIT-D (2018-2022)¹⁴⁶.

4.3 Aspects/incidences économiques de la transformation numérique

Les réseaux 5G sont associés à l'intelligence artificielle (IA) et à d'autres avancées technologiques pour stimuler la croissance du secteur manufacturier. En collaboration avec les industriels, les opérateurs de télécommunication utilisent la technologie 5G pour améliorer l'efficacité et optimiser la rentabilité dans des contextes de fabrication spécifiques.

4.4 Données d'expérience de pays et études de cas

Engagements d'investissement en faveur de la réduction de la fracture numérique – Exemple du Brésil¹⁴⁷

Pour réduire la fracture numérique et améliorer la couverture large bande, le Brésil met en place depuis plus de 15 ans des engagements d'investissement et de couverture dans les réseaux de télécommunication établis par l'autorité brésilienne de régulation des télécommunications, Anatel. Au cours de cette période, un certain nombre d'instruments réglementaires ont été adoptés en vue d'atteindre ces objectifs d'investissement et de couverture, dont:

- les accords de changement de conduite;
- les obligations d'agir;
- les plans cibles généraux pour l'universalisation du service téléphonique fixe fourni dans le régime public;
- les adjudications du spectre.

Ces instruments sont présentés ci-après.

¹⁴⁵ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0245> de l'UIT-D soumis par les États-Unis.

¹⁴⁶ Annexe 7 du Rapport final sur la Question 4/1 de l'UIT-D pour la période d'études précédente (2018-2022) <https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04-2-2021>.

¹⁴⁷ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0206> de l'UIT-D soumis par le Brésil.

Les accords de changement de conduite

Les accords de changement de conduite sont régis par le Règlement relatif à l'exécution et au contrôle des accords d'engagement de changement de conduite approuvé le 16 décembre 2013 par la Résolution N° 629 d'Anatel. Outre les engagements à corriger les conduites répréhensibles, les opérateurs signent également des engagements portant sur l'extension de l'infrastructure des réseaux de télécommunication dans les catégories suivantes: a) projets structurants (en lien ou non avec l'extension de l'infrastructure de réseau); b) engagements supplémentaires (toujours en lien avec l'exécution de projets d'infrastructure, dont la valeur actuelle nette est négative, choisis à partir d'une liste d'options établie dans une loi rédigée par les commissaires d'Anatel).

Les engagements concernant des projets structurants ont déjà été signés et contiennent plusieurs initiatives telles que: a) la fourniture d'une couverture 4G; b) le développement de la couverture et de la capacité des réseaux 4G; c) des améliorations dans les principales villes; d) la mise en œuvre de nouveaux éléments de contrôle pour améliorer la résilience du réseau; e) le déploiement des éléments de cœur de réseau supplémentaires pour améliorer la latence du réseau et; f) le déploiement des liaisons de raccordement à fibres optiques.

D'autres engagements concernent les projets suivants: a) l'extension de la liaison dorsale à fibres optiques nationale; b) assurer la couverture des réseaux 4G dans les zones peuplées non desservies.

Obligations d'agir

À ce jour, 10 obligations d'agir, des sanctions prononcées dans le cadre de procédures de non-conformité, ont été approuvées. Elles concernent l'installation et la maintenance des bases de station radio évoluées 4G et des liaisons de raccordement à fibres optiques de grande capacité.

La valeur de référence totale associée à toutes les sanctions liées aux obligations effectivement imposées par Anatel est estimée à plus de 180 millions BRL.

Les adjudications du spectre

Au fil des ans, au Brésil, les enchères portant sur l'attribution du spectre ont donné lieu à plusieurs engagements de grande envergure dans le cadre du déploiement d'infrastructures et de la fourniture de services dans les villes et localités. Historiquement, Anatel impose des engagements de couverture associés aux appels d'offres de fréquences radio. Ces engagements, lorsqu'ils sont onéreux, sont déduits de la valeur économique de la gamme de fréquence, ce qui réduit le prix minimum des enchères.

En 2021, le régulateur brésilien a attribué des fréquences dans quatre bandes différentes: 700 MHz, 2,3 GHz, 3,5 GHz et 26 GHz. Ces enchères se distinguaient par la priorité accordée aux investissements dans les infrastructures de télécommunication plutôt qu'à la mobilisation de fonds. Chaque bande de fréquences radio mise aux enchères a donné lieu à une série d'engagements d'investissement dans les réseaux de télécommunication visant à favoriser un plus grand accès, une meilleure fiabilité des réseaux et une augmentation progressive de la densité des stations d'émission.

Les enchères avaient pour principal objet d'accroître les investissements dans les infrastructures large bande. À cette fin, l'appel d'offres définissait des engagements en matière de couverture et d'investissement que les soumissionnaires retenus devaient respecter. Conformément à la décision des commissaires d'Anatel, 90% au moins de la valeur économique de l'adjudication devrait être consacrée à des projets d'investissement visant à :

- fournir une couverture 4G aux villes, villages et autoroutes fédéraux non desservis (ou mal desservis);
- doter les villes non desservies de réseaux dorsaux de transport à fibres optiques;
- doter certaines villes d'une application autonome de la technologie 5G;
- améliorer la connectivité dans les écoles publiques.

En définitive, les obligations de couverture et d'investissement sont évaluées à plus de 42 milliards BRL. Les soumissionnaires retenus se sont engagés à dépenser 47 milliards BRL (9,05 milliards USD), notamment en droits d'utilisation du spectre, en activités de couverture et en engagements d'investissement.

Utilisation de l'adjudication du spectre pour réduire la fracture numérique - Exemple de la Colombie¹⁴⁸

Le 20 décembre 2023, le Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombie a organisé une vente aux enchères pour réduire la fracture numérique par la mise en place de services et de réseaux de télécommunication/TIC modernes. Cette vente a permis l'entrée d'un nouvel opérateur ainsi que l'attribution de 83% du spectre disponible aux soumissionnaires pour la bande des 3,5 GHz ainsi que la bande des 2,5 GHz pour un montant de 1,5 milliard COP (environ 360 000 USD). La pièce maîtresse des enchères était une concurrence en plusieurs étapes pour le spectre 5G, au cours de laquelle des blocs "de base" ont été vendus afin de garantir un niveau de spectre minimum aux gagnants, afin qu'ils ne se retrouvent pas avec une quantité de spectres sous-optimale. Le modèle des enchères a également introduit la possibilité d'acheter des fréquences supplémentaires si l'un des blocs de base n'était pas vendu. Étant donné que les bandes de fréquences doivent être contiguës pour que l'attribution soit efficace, une étape d'attribution a été consacrée à l'identification de blocs de gammes de fréquences contiguës spécifiques pour chaque adjudicataire. Des obligations en nature ont été confiées à chaque bloc "de base" de manière à encourager une concurrence accrue pour les différents blocs.

L'inclusion d'obligations en nature a été motivée par un certain nombre d'études qui ont montré que l'objectif consistant à fixer au mieux les droits d'utilisation du spectre entraînait à lui seul une baisse des investissements dans le secteur. Une autre raison à cet ajout a été le succès de la dernière génération de modèles d'enchères, qui intégraient des obligations en nature dans la procédure d'appel d'offres.

Parmi les autres résultats décisifs, on peut citer l'obtention d'obligations en nature pour de nouvelles connexions Internet fixes dans environ 1 200 écoles, bénéficiant à quelque 73 000 enfants, et l'extension de la couverture 4G le long de 700 km de routes en Colombie. L'adjudication a été la première du genre en Colombie en ce sens qu'elle a permis aux soumissionnaires d'offrir des obligations en nature pour améliorer la connectivité dans les écoles et le long des routes afin de compenser une partie du paiement pour les droits d'utilisation du spectre.

¹⁴⁸ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0358> de l'UIT-D soumis par la Colombie et les États-Unis.

Outre les obligations en nature, les attributions de la bande des 3,5 GHz comporteront l'obligation de déployer des services dans des agglomérations commercialement viables selon des calendriers définis et accélérés. Contrairement aux obligations en nature, ces obligations de couverture sont conçues pour assurer un déploiement en temps voulu dans des localités commercialement viables. En d'autres termes, aucun coût net (déficitaire) n'est anticipé pour l'acquittement de ces obligations de couverture.

À la suite des enchères sur la 5G en Colombie les soumissionnaires retenus ont commencé à déployer une nouvelle infrastructure technologique 5G à compter de février 2024.

Renforcer l'inclusion numérique par des mesures économiques - L'expérience du Sénégal¹⁴⁹

L'inclusion numérique, en tant qu'accélérateur du développement socio-économique et point d'appui structurel dans la transition numérique, est récemment devenue une priorité majeure au Sénégal. Dans ce contexte, en août 2024, l'Autorité de régulation des télécommunications et des postes du Sénégal a initié une consultation avec toutes les parties prenantes de l'écosystème numérique sur le thème "Améliorer l'inclusion numérique".

Les consultations ont abouti à l'élaboration de diverses recommandations dans quatre domaines principaux:

- le modèle économique du service universel;
- l'accessibilité financière des tarifs;
- l'inclusion numérique;
- l'accès universel et l'élargissement des possibilités numériques.

Le modèle économique du service universel - recommandations

- Organiser un atelier sur la question du service universel. La complexité de cette question nécessite une réflexion approfondie avec l'ensemble des acteurs concernés, à savoir le régulateur, les opérateurs, la société civile et le Fonds de développement du service universel des télécommunications (FDSUT). Un atelier pourrait aboutir à un examen approfondi des défis actuels.
- Appel d'offres pour le déploiement des sites du service universel. En établissant clairement les priorités dans le cadre d'un processus de sélection transparent, cette mesure a pour objet l'accélération du déploiement des infrastructures dans les zones non couvertes.
- Permettre aux opérateurs de se déployer dans les zones de service universel en contrepartie de leur contribution au FDSUT. Avec une telle recommandation, les opérateurs seraient incités à investir dans les zones non rentables. À ce titre, il sera nécessaire d'évaluer le Programme prioritaire d'accès universel¹⁵⁰ et d'adapter le cadre réglementaire afin de fournir un cadre à ce mécanisme.
- Définir des critères clairs pour les sites éligibles au service universel. La sélection des zones de service universel devrait être fondée sur des critères objectifs, tels que la densité démographique et la couverture du réseau. Ces critères devraient être réévalués régulièrement pour rester pertinents.

¹⁴⁹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0392> de l'UIT-D soumis par le Sénégal.

¹⁵⁰ <https://fdsut.sn/projet-dacces-universel-fdsut>.

- Suppression des redevances d'utilisation des fréquences pour le service universel. Cette mesure permettrait de réduire les coûts pour les opérateurs dans les zones moins rentables. Toutefois, elle nécessite un contrôle rigoureux pour prévenir les abus.
- Améliorer la transparence dans l'utilisation des fonds du FDSUT. La crédibilité du service universel repose sur l'établissement de rapports réguliers, le contrôle par un comité comprenant des membres de la société civile et des audits indépendants.

L'accessibilité financière des tarifs – recommandations

- Faciliter la proposition d'offres illimitées. Afin d'encourager des offres plus avantageuses pour les consommateurs, il est nécessaire d'analyser les effets sur la qualité de service et la réglementation afin d'éviter les pratiques anticoncurrentielles.
- Réduire les coûts des opérateurs. La diminution des taxes et des redevances peut entraîner une baisse des prix pour les consommateurs, mais cela nécessite des discussions entre le gouvernement, le régulateur et les opérateurs.
- Assouplir le cadre tarifaire pour permettre des offres ciblées. Une plus grande flexibilité des tarifs permettrait une meilleure adaptation aux besoins des consommateurs, tout en protégeant contre les discriminations.

Améliorer l'accessibilité financière des dispositifs d'utilisateur afin de réduire la fracture numérique – expérience de la Zambie¹⁵¹

En Zambie, la complexité des chaînes d'approvisionnement et l'absence de fournisseurs locaux ont entravé le développement de l'offre d'appareils électroniques abordables, faisant de la technologie un luxe pour la plupart des gens. Cette faille perpétue la pauvreté et limite la croissance numérique et économique globale du pays. C'est dans ce contexte que l'Initiative Morey Electronics a vu le jour. Lancée en 2024, elle offre une solution visant à mettre en relation les consommateurs et les commerçants de détail du pays avec des fournisseurs internationaux, ce qui permet de réduire les prix des dispositifs. Les recherches montrent qu'un accès abordable aux TIC peut stimuler le développement socio-économique et élargir les possibilités des communautés rurales (Commission sur le large bande, 2020). La place de marché de Morey Electronics est la première en Zambie à proposer des paiements échelonnés pour les appareils électroniques, une pratique bénéfique autant pour les particuliers que les détaillants. Grâce à des partenariats directs avec des fournisseurs chinois, Morey Electronics propose des options de paiement souples, telles que le paiement différé, le paiement échelonné et des lignes de crédit garanties par le gouvernement pour les fonctionnaires. Ces options offrent aux clients la possibilité d'étaler le coût élevé des appareils, rendent la technologie abordable et donnent aux habitants les moyens de participer à l'économie numérique. Morey Electronics sert actuellement plus de 150 utilisateurs et travaille en collaboration avec trois magasins pour les achats en gros.

¹⁵¹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0416> de l'UIT-D soumis par Huawei Technologies Corporation (Chine).

Incidences économiques de la transformation numérique – expérience de la Chine

Fabrication intelligente fondée sur la 5G¹⁵²

La technologie 5G peut fournir une connexion très fiable au réseau hertzien. Dans le cas des véhicules à guidage automatique (AGV), la technologie de réseau déterministe 5G peut permettre de remédier aux insuffisances des réseaux WiFi classiques, telles qu'un fonctionnement instable, des retards de latence, un positionnement imprécis et un manque de fiabilité. Les technologies de réseau 5G permettent de réduire le temps de transmission de réseau des véhicules à guidage automatique de 30% et de réguler la gigue à moins de 1 milliseconde.

Les technologies AGV fondées sur la 5G peuvent permettre d'améliorer le fonctionnement et l'efficacité des usines. Dans une étude réalisée sur les pratiques des entreprises d'emballage de taille moyenne et d'un opérateur de télécommunication, l'introduction de la 5G a entraîné une hausse de l'efficacité globale de l'entreposage de 15% et une baisse des coûts de la main-d'œuvre de la même proportion.

Exemples d'application de la visionique industrielle¹⁵³

- **Visionique pour l'inspection automatisée de la qualité dans le secteur industriel:** dans l'industrie automobile, le contrôle de la qualité d'un moyeu de roue se fait généralement par une inspection manuelle, car le processus implique de déplacer et de tourner la roue fréquemment. Ce travail exige un effort physique très important et peut entraîner des erreurs. Mise au point par China Mobile, la solution d'inspection visuelle du moyeu de roue exploite la technologie de visionique pour détecter les défauts dans plusieurs zones du moyeu de roue. Grâce à l'application de cette technique, le nombre d'inspecteurs qualité dans la chaîne de production, qui était de 12, est passé à 3. En considérant un salaire mensuel de 5 000 CNY par inspecteur qualité, la mise en place d'une seule ligne de production permet aux entreprises d'économiser 540 000 CNY par année sur leurs coûts de main-d'œuvre.
- **Visionique pour l'inspection par drones aériens:** les inspections par aéronefs sans pilote (UAV) utilisent généralement le système mondial de localisation (GPS) pour confirmer l'emplacement d'une image. Cependant, cette méthode est sujette aux erreurs de planification de l'itinéraire et aux rafales, ce qui conduit souvent à une localisation peu précise. De plus, les caméras conventionnelles ne peuvent pas capturer des images nettes en maintenant une distance de sécurité, ce qui restreint le champ d'application des inspections par drones. L'utilisation de la visionique pour confirmer la localisation de l'aéronef UAV peut améliorer la précision du positionnement. De plus, lorsque l'intelligence artificielle est utilisée dans le traitement d'images, la netteté des images peut être améliorée. Un nouveau programme utilisant la visionique pour les inspections par aéronef UAV permet ainsi de réduire les coûts de main-d'œuvre de plus de 30% en simplifiant la planification des itinéraires et d'économiser plus de 20% du temps d'inspection en réduisant les points de vol stationnaire des drones aériens.

Application des TIC à la logistique¹⁵⁴

- **Technologie de détection et de communication intégrées pour un service de livraison sans pilote:** la livraison traditionnelle sans pilote dépend de la vidéo en direct pour

¹⁵² Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0220> de l'UIT-D soumis par la République populaire de Chine.

¹⁵³ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0234> de l'UIT-D soumis par China Mobile Communications Corporation (Chine).

¹⁵⁴ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0233> de l'UIT-D soumis par China Mobile Communications Corporation (Chine).

fournir des informations sur le véhicule et l'itinéraire. Cependant, la qualité de l'image est souvent insuffisante et ne permet pas de voir sur une longue distance, et il est difficile d'assurer une vitesse et une sécurité optimales. Un système de livraison traditionnelle sans pilote suppose également des coûts de calcul élevés. La technologie de détection et de communication intégrées introduit la capacité de perception dans le système de communication, ce qui permet d'acquérir des informations sur le véhicule et l'itinéraire à un coût de calcul réduit. La technologie de détection et de communication intégrées réduit également les coûts de calcul en créant un réseau informatique. Une entreprise de Beijing utilise cette technologie pour la livraison sans pilote. Dans ce cas, la vitesse de l'aéronef UAV est passée de 12 km/h à 25 km/h, et les coûts de calcul nécessaire pour un seul véhicule ont été réduits de 30%.

- **5G et multitechnologies pour le transport portuaire:** les méthodes traditionnelles de manutention des conteneurs dans les ports maritimes, qui dépendent principalement de la main-d'œuvre, sont coûteuses, peu efficaces et ne parviennent pas à répondre aux besoins croissants en matière de commerce. En Chine, l'un des plus grands ports au monde a associé la technologie 5G et les capacités de cartographie pour créer un système de conduite autonome et de contrôle à distance. Un tel système permet une planification dynamique et une régulation de la vitesse des véhicules de manutention des conteneurs portuaires, et garantit l'efficacité et la sécurité du travail collaboratif sur plusieurs véhicules. Par rapport à un terminal à conteneurs automatisé traditionnel de même envergure, les coûts d'investissement sont réduits de 30%, la liaison d'erreur est réduite de 50% et la consommation d'énergie est réduite de plus de 17%. Les exigences en termes de personnel sont également réduites de 60% et il est possible d'atteindre l'autonomie complète en matière d'énergie renouvelable.
- **Analyse des mégadonnées pour la gestion des stocks:** la planification logistique conventionnelle est caractérisée par son manque de flexibilité, et lorsqu'il existe un écart entre le planning initial des expéditions et la réalité, des pertes peuvent souvent en découler. La fusion complète des entrepôts, des marchandises, de la logistique, des ventes, de la production, ainsi que d'autres aspects de données peuvent permettre une gestion précise des inventaires, limiter les stocks superflus et améliorer les approvisionnements en matières nécessaires, garantissant ainsi un alignement parfait entre les matières premières et le plan de production. Dans le cadre d'un exemple concernant l'utilisation de l'analyse des mégadonnées dans la gestion des inventaires, la prévision de la demande et la planification du réapprovisionnement pour une marque d'électroménagers, comprenant des estimations de vente et des réserves de matériaux, ont été établies en utilisant l'analyse de mégadonnées. Les résultats ont montré une réduction de 15% des coûts d'affectation des stocks et un renforcement de la flexibilité de la chaîne d'approvisionnement, ce qui a amélioré la résilience des entreprises face aux fluctuations du marché.

Application des TIC aux systèmes énergétiques modernes^{155 156}

- **Les TIC au service de la sécurité, de la conduite et des inspections de la production énergétique:** dans le secteur de l'extraction du charbon, la technologie "5G+ sans pilote" permet de transporter le charbon brut dans des véhicules sans conducteur, de réduire les coûts de main-d'œuvre en réduisant le nombre d'opérateurs sur site nécessaires et de renforcer la sécurité opérationnelle. Dans une grande mine de charbon chinoise dont la production annuelle s'élève à 150 millions de tonnes, depuis la mise en place de cette technologie, l'efficacité de production a atteint 90% de gain par rapport à son taux d'avant. En outre, celle-ci a permis de réaliser des économies sur les coûts de main-d'œuvre de l'ordre de 7,5 millions CNY par an et d'éviter les accidents de sécurité pendant la production.

¹⁵⁵ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0227> de l'UIT-D soumis par China Mobile Communications Corporation (Chine).

¹⁵⁶ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0226> de l'UIT-D soumis par l'Université des postes et des télécommunications de Beijing (Chine).

Les TIC sont également utilisées dans d'autres applications énergétiques telles que les stations alimentées par l'énergie solaire. La plupart des centrales électriques de nouvelle génération sont situées dans des régions reculées, telles que des zones montagneuses, désertiques et autres. Les dispositifs alimentés par énergie solaire s'étendent sur de vastes étendues et un relief parfois compliqué. Dans ces zones, la réalisation des tâches d'exploitation et de maintenance peuvent être dangereuses et difficiles. Une plate-forme numérique intégrant la 5G et l'IA peut effectuer des diagnostics intelligents, réaliser des inspections automatiques grâce à des drones aériens, gérer la sécurité des stations photovoltaïques, optimiser le fonctionnement de la centrale électrique dans les moindres détails et diminuer les coûts d'exploitation, tout en augmentant son efficacité. Dans une grande centrale photovoltaïque chinoise d'une capacité de 550 MW, cette technologie a permis d'augmenter l'efficacité d'exploitation et de maintenance de la centrale électrique de 46,7%, de réduire les coûts d'exploitation et de maintenance de l'équipement de plus de 28,3%, d'augmenter la production d'électricité de 2,1% et d'augmenter l'avantage économique global de 5,9 millions CNY par an.

- *Étude de cas de Changzhi*: la ville de Changzhi, située dans la province du Shanxi, a mis en place un réseau privé 5G basé sur la technologie VONR 5G pour les mines, ce qui a permis d'augmenter considérablement la capacité de transfert des données par rapport aux réseaux privés 5G traditionnels. Les clients peuvent désormais bénéficier d'une couverture 5G gratuite dans les puits. Grâce au réseau d'infrastructure 5G de ZhiMinTong, ces derniers n'ont en outre plus besoin de mettre en place un nouveau réseau d'infrastructure local, ce qui entraîne une réduction significative des coûts de construction d'un réseau privé 5G pour les mines. Le nombre de personnes travaillant dans la phase d'exploitation minière intelligente a diminué de 24 à 17, en tenant compte des pauses et de la réduction réelle de 19 personnes, et l'efficacité de l'exploitation minière a connu une hausse de 25%; le nombre de personnes travaillant par équipe dans la phase d'extraction intelligente a été réduit de 13 à 6 ou 7, et l'efficacité d'extraction a augmenté de 30%; l'installation et le démontage des systèmes de détection par transmission hertziennne ont été simplifiés, les coûts de maintenance ont été réduits de 20% et le coût d'exploitation et de maintenance a permis un gain moyen de deux heures sur la plate-forme de gestion; des robots de détection et d'inspection intelligents ont optimisé l'intégration des équipements et de l'environnement de travail, et ont amélioré ce dernier. Des robots d'inspection dédiés au contrôle de l'état de l'équipement et de l'environnement de travail, de la sous-station centrale et de la salle de stockage fixe permettent de réduire le nombre d'inspecteurs à deux et d'augmenter l'efficacité d'inspection de 40%, ce qui a amélioré la sécurité et la fiabilité des opérations de production; une plate-forme de gestion et de contrôle intelligente permet de recueillir des données en temps réel et simplifie la gestion de l'exploitation minière, des opérations d'extraction, des machines, du transport, de la communication et d'autres systèmes. Elle offre une visualisation unifiée des indicateurs et se met à jour automatiquement, facilitant ainsi toute la chaîne de production. Elle a permis de diminuer d'environ 25 personnes le nombre d'employés occupant des postes à risque dans les mines et d'économiser environ 5 millions par an en frais de main-d'œuvre. Grâce à la plate-forme, l'efficacité industrielle a augmenté d'environ 3,5 millions CNY par an.
- **Les TIC au service d'une consommation énergétique efficace**: l'avancée des technologies numériques a entraîné un glissement coordonné vers la transition numérique et la durabilité en matière de consommation d'énergie. Dans le domaine industriel, ces technologies ont permis une nette amélioration de l'efficacité énergétique grâce à une gestion intelligente et à l'optimisation de la conception de produits écologiques, à l'optimisation des procédés de fabrication, au contrôle de l'énergie, à la coordination des opérations et à la planification des ressources. Les technologies Internet et des mégadonnées appliquées à l'industrie servent à collecter et à analyser les données relatives à l'utilisation de l'énergie à chaque nœud du flux des opérations. Grâce à des modèles de calcul, il est dès lors possible d'obtenir les meilleurs paramètres de fonctionnement de ce flux de manière à réaliser des économies d'énergie et à augmenter l'efficacité de

la production. Dans le cadre d'un projet de rénovation d'une grande entreprise chinoise d'usinage, l'introduction des technologies numériques a permis d'augmenter l'efficacité opérationnelle de l'équipement de traitement de 27% et l'efficacité énergétique de la production de 21%. Le taux d'économie d'énergie a ainsi pu atteindre 6%.

- **Les TIC au service du développement de nouveaux systèmes de stockage de l'énergie:** le stockage de l'énergie joue un rôle majeur dans l'essor des nouvelles énergies. La croissance continue des applications des nouveaux systèmes de stockage de l'énergie a entraîné l'apparition progressive de goulots d'étranglement, touchant notamment la sécurité, l'économie, la fiabilité et l'universalité. Grâce à la technologie de réseau reconfigurable de batterie qui utilise les mégadonnées, l'IA et l'informatique en périphérie, il est possible de contrôler la batterie de manière flexible et de réduire les coûts du cycle de vie du système de la batterie. Dans une grande centrale chinoise de stockage d'énergie, cette technologie a permis la gestion intégrée de différentes classes de batteries, entraînant une baisse des dépenses d'investissement de 30%. La technologie gère la charge et la décharge de la batterie de stockage d'énergie, multiplie par quatre la durée de vie du système de stockage et réduit le coût d'exploitation de la centrale électrique de stockage de plus de 50%. Il est également possible de remplacer partiellement le système de stockage à tout moment lorsque la capacité effective de certaines batteries atteint un niveau minimum, sans qu'il soit nécessaire d'arrêter et de reconstruire l'ensemble du système, ce qui augmente considérablement son efficacité et permet de réduire les coûts.

Utilisation des jeux de données dans le domaine de l'assurance automobile¹⁵⁷

Actuellement, le prix de l'assurance automobile en Chine est fondé sur le type de véhicule et prend en compte d'autres facteurs, tels que l'absence de déclarations de sinistre, le nombre d'assurés, le canal de distribution et les violations du Code de la route. Les principaux facteurs qui déterminent le coût d'une police d'assurance sont ainsi le type de véhicule, son prix, son âge, son utilisation, les sinistres antérieurs, la fréquence des violations au Code de la route, etc. Sur cette base, plusieurs modèles d'analyse en assurance automobile ont été développés par China Unicom, tels que le modèle d'évaluation des risques pour les camions, le modèle d'évaluation des risques pour les voitures particulières et le suivi dynamique du comportement de conduite des véhicules. Ces modèles permettent aux compagnies d'assurance de surmonter les problèmes liés au processus opérationnel et aux entreprises de s'engager rapidement sur la voie du développement "big data +".

Le modèle d'analyse de l'assurance automobile est un produit du secteur qui repose sur l'intégration des données historiques sur le trafic des véhicules et des données sur les sinistres d'assurance des véhicules historiques. Il recueille des données massives multidimensionnelles sur les systèmes de transport public appartenant à l'État, y compris les informations sur les véhicules à l'arrêt et les données de conduite à grande vitesse. Grâce à l'apprentissage automatique avancé, il trie les risques liés aux véhicules commerciaux et non commerciaux de manière tridimensionnelle. Les principales innovations du modèle d'analyse de l'assurance automobile sont les suivantes:

- Évaluation du niveau de risque avec précision, un élément qui n'était pas pris en compte dans le système d'assurance automobile traditionnel. Cela aide les compagnies d'assurance automobile à identifier et à distinguer rapidement les risques opérationnels et non opérationnels de souscription pour les véhicules.
- Mise en place d'un mécanisme de révision périodique des modèles avec les compagnies d'assurance, adaptation des facteurs de risque selon les besoins des compagnies d'assurance, fourniture de données historiques aux compagnies d'assurance partenaires,

¹⁵⁷ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGO-C-0228> de l'UIT-D soumis par China Unicom (Chine).

aide aux compagnies d'assurance afin d'améliorer la différenciation de leurs modèles et mise en place d'un nouveau modèle de notation multidimensionnel basé sur des données complètes pour les compagnies d'assurance.

- Promotion de l'accessibilité, de la circulation et de l'utilisation des données de l'État, en partant du principe qu'elles ne sont pas exportées, et préservation et valorisation novatrices de ces données de manière efficace.

Le modèle d'analyse de l'assurance automobile évalue avec précision le niveau de risque des véhicules et établit une note de risque allant de 1 à 10. Plus la note est élevée, plus le risque de compensation est élevé. Ce modèle peut avoir différentes applications, dont la tarification des polices d'assurance ou le dépistage des risques, avec un taux de couverture de plus de 95%. Les compagnies d'assurance doivent uniquement fournir le numéro de la plaque d'immatriculation ou le numéro de châssis pour obtenir la note de risque d'un véhicule. Depuis son lancement en 2022, le modèle d'analyse d'assurance automobile a été largement salué et a même été choisi comme un exemple d'utilisation de données dans des scénarios d'application courants par le Centre national de recherche sur le développement de la sécurité de l'information industrielle. Il fait désormais partie du dossier de passation de marchés de plusieurs compagnies d'assurance.

Les TIC au service de l'agriculture¹⁵⁸

L'Académie chinoise de mécanisation agricole (SINOMACH) a conçu et élaboré une plate-forme de services en nuage permettant la gestion informatisée des opérations de machines agricoles. Cette solution est la première plate-forme de gestion intégrée de l'ensemble du processus de mécanisation agricole en Chine. SINOMACH a mis au point une technologie et un système de surveillance des machines agricoles novateurs, couvrant l'ensemble de la production agricole, du labour jusqu'à la récolte, en passant par la plantation et la gestion. La société a développé une technologie dite des "cinq sens" pour ses machines agricoles. En outre, la plate-forme a conçu un mode "Internet + machines agricoles intelligentes", qui permet d'effectuer des contrôles de la performance en ligne des machines agricoles, de surveiller à distance la production agricole et de recevoir en ligne des aides d'exploitation. À ce jour, des services ont été mis en place dans 22 provinces, dont le Jilin, la Mongolie intérieure et le Shandong, et la plate-forme de service en nuage de SINOMACH est devenue la plate-forme officielle de la province du Jilin et de la ville de Qingdao, entre autres municipalités. Elle traite chaque jour plus de 100 000 opérations, pour une superficie de plus de 17 334 km², et a géré des aides de plus de 280 millions CNY. La plate-forme de service en nuage a permis d'améliorer l'efficacité de la gestion de la production agricole de plus de 50%. Parmi les exemples d'applications, on peut citer les éléments suivants¹⁵⁹:

- **Les TIC au service de l'agriculture intelligente pour des plantations de précision, tout en renforçant les capacités et l'efficacité:** l'utilisation des nouvelles technologies de communication 5G dans l'agriculture, et plus particulièrement dans les plaines agricoles, porte principalement sur l'agriculture de précision sur de vastes étendues. Grâce à l'utilisation de la télédétection par satellite, du système de navigation par satellite BeiDou et d'algorithmes d'IA, il est possible d'utiliser des équipements agricoles intelligents, tels que des machines agricoles intelligentes et des systèmes intégrés d'approvisionnement en eau et d'engrais, pour préserver les ressources et améliorer la croissance et le rendement des cultures. Le déploiement de différents capteurs dans les champs pour surveiller le sol, les conditions météorologiques, les conditions phytosanitaires et l'état des

¹⁵⁸ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0226> de l'UIT-D soumis par l'Université des postes et des télécommunications de Beijing (Chine).

¹⁵⁹ Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0405> de l'UIT-D soumis par China Mobile (Chine).

cultures permet de recueillir des données pouvant ensuite être intégrées aux modèles de croissance des cultures et aux technologies d'identification des ravageurs pour élaborer des stratégies de plantation précises. Les récentes innovations, telles que les systèmes automatiques eau-engrais et les drones de protection phytosanitaire, contribuent à l'émergence d'un modèle de production intelligent. Dans une des zones céréalières du Shandong, l'utilisation de ces nouvelles stratégies de production a entraîné une réduction des coûts de main-d'œuvre de plus de 70%, une augmentation du rendement de 10%, des économies d'eau de 20% et des économies d'engrais de 30%.

- **Les TIC au service de l'élevage marin, tout en élargissant l'espace de production agricole et en favorisant l'économie marine:** l'utilisation conjointe des avancées technologiques de communication 5G et des technologies numériques clés permet de mettre en place des méthodes de production intelligentes à distance et sans intervention humaine, tout en élargissant l'espace de production et en créant des possibilités de développement structurel. Par exemple, un projet d'élevage écologique marin associant la technologie 5G, la visionique, le télédiagnostic et du matériel d'élevage intelligent permet de faire de l'élevage piscicole intelligent sous l'eau. Des capteurs sous-marins enregistrent des données environnementales, telles que la température, le débit, la salinité et les niveaux d'oxygène dans l'eau, et contrôlent les systèmes d'alimentation automatiques en fonction de ces informations. Grâce à la technologie 5G, il est possible d'effectuer des opérations de ravitaillement avec précision. Cela permet de réduire considérablement les pertes et la nécessité pour les employés de travailler sous l'eau, ce qui entraîne des économies de main-d'œuvre et une diminution des risques opérationnels. En outre, les caméras sous-marines enregistrent la santé des poissons. Ces données précises peuvent être rapidement transmises par l'intermédiaire du réseau 5G à des experts en maladies piscicoles pour un diagnostic à distance et des recommandations opportunes, accroissant ainsi significativement les taux de survie. Les données opérationnelles actuelles de ce projet indiquent une réduction de 80% des pertes en alimentation, une économie de 60% des coûts de main-d'œuvre et un taux de survie de 98% en aquaculture.

Chapitre 5 – Lignes directrices relatives aux bonnes pratiques

5.1 Lignes directrices relatives au Chapitre 1

Plusieurs nouveaux types et modes d'investissement ont été relevés qui devraient être pris en considération par les États Membres en vue de favoriser l'investissement dans les télécommunications/TIC et contribuer à la réalisation des ODD, à savoir:

- **Investissement mixte:** les capitaux provenant de sources publiques ou philanthropiques stimulent les investissements du secteur privé en faveur de projets de développement durable. Les capitaux publics permettent d'atténuer les risques et facilitent le financement de projets dirigés par le secteur privé. Les programmes d'investissement mixte permettent également la cocréation, ce qui permet de garantir la collecte d'enseignements et de retours d'information auprès des destinataires des financements. L'efficacité de l'investissement s'en trouve ainsi optimisée. Les programmes d'investissement mixte ont une incidence sur les ODD 8, 9, 11 et 17. Les responsables de l'élaboration des politiques dans les pays en développement peuvent s'inspirer des enseignements suivants, tirés des exemples du présent rapport, pour mettre efficacement en place des modèles d'investissement mixte dans le domaine des télécommunications et des TIC:
 - **Projets ciblés:** investir dans des projets clairement définis pour renforcer la confiance des investisseurs. Des analyses de rentabilité claires peuvent contribuer à attirer des investissements engendrant des retombées économiques plus larges.
 - **Assistance technique et renforcement des capacités:** mettre en place, parallèlement au financement, des activités d'assistance technique et de renforcement des capacités peut améliorer la capacité des responsables de mise en œuvre à évoluer et à réussir.
 - **Cocréation et mobilisation des parties prenantes:** travailler avec les parties prenantes locales dans le cadre d'une approche de cocréation peut conduire à des solutions plus efficaces et durables.
 - **Mettre l'accent sur l'impact social:** avoir pour objectif de produire des résultats sociaux positifs, tels qu'un plus grand accès à Internet, l'inclusion financière et l'équité entre les sexes.
 - **Appui réglementaire et environnement propice:** créer un environnement réglementaire favorable est crucial pour attirer les investissements privés et encourager l'innovation. Les décideurs devraient mettre en place des cadres réglementaires qui favorisent l'investissement et soutiennent la croissance.
- **Financement participatif:** les plates-formes de financement participatif en ligne constituent une solution efficace pour répondre aux déficits de financement, en particulier pour les microentrepreneurs des pays ayant une économie émergente, qui pourraient faire face à d'importants obstacles pour accéder au crédit ou au financement par les canaux financiers traditionnels. Le financement participatif peut également remédier aux préjugés sexistes et à d'autres préjugés dans l'accès au financement. Ces mécanismes de financement peuvent aider les décideurs à résoudre les questions liées à l'inclusion numérique et à favoriser le développement d'un secteur des TIC dynamique et diversifié dans un pays. Ceci peut, à son tour, stimuler la croissance et le développement économiques au sens large, dans l'intérêt de l'ensemble de la société.

5.2 Lignes directrices relatives au Chapitre 2

Des analyses économétriques ont établi un lien positif entre le taux de pénétration des télécommunications/TIC et le PIB, en particulier dans les pays à faible revenu où les TIC pourraient être un important moteur de croissance économique. Par conséquent, il est recommandé aux pays en développement de se donner les moyens de renforcer les investissements dans le secteur des TIC (dépenser de l'argent pour gagner de l'argent).

5.3 Lignes directrices relatives au Chapitre 3

Principes généraux des données personnelles en tant qu'actif économique

Il est important de reconnaître que les données personnelles constituent un facteur économique essentiel, qui possède des caractéristiques économiques spéciales. Par conséquent, les régulateurs devraient prendre des mesures en faveur de la transparence dans la collecte, l'analyse et l'évaluation économique de ces données.

Le partage des données présente des aspects positifs et négatifs

Le partage des données améliore la visibilité et la compétitivité des entreprises, tout en permettant la création d'identités numériques et en améliorant les décisions du marché. Le partage des données facilite également la planification et la gestion de l'infrastructure numérique, par exemple les réseaux électriques intelligents. Toutefois, les régulateurs doivent être conscients du risque d'exploitation pouvant entraîner des effets de verrouillage, réduisant ainsi la concurrence sur les marchés numériques, et conduire à terme à une monopolisation du marché et des avantages pour les grandes plates-formes en place.

Portabilité des données pour favoriser la concurrence commerciale

Il est possible de faire face à ces risques en adoptant des politiques claires pour garantir la portabilité des données personnelles d'une plate-forme à l'autre. Réduire les coûts de changement de fournisseur pour les consommateurs en permettant un transfert de données sans solution de continuité. Relever le défi du maintien d'une personnalisation fondée sur les données après avoir changé de fournisseur tout en dissuadant les pratiques anticoncurrentielles, évaluer les incidences sur un segment différentiel d'utilisateurs.

Valorisation économique des données à caractère personnel

Adopter des mesures diversifiées de valorisation économique des données personnelles et garantir l'équité de la tarification des données en améliorant la transparence du marché.

Marchés concurrentiels et nouveaux modèles d'entreprise

Encourager les plates-formes fédérées et distribuées, créer un environnement favorable aux places de marché de niche spécialisées dans le commerce de données sectorielles. Soutenir les initiatives telles qu'International Data Spaces, Gaia-X et EDDIE en vue de mettre en place des cadres de partage de données sécurisés conformes à des normes établies.

L'UIT devrait recueillir des éléments de preuve sur ces thèmes en ajoutant des questions aux enquêtes sur la réglementation et les politiques tarifaires en matière de TIC, comme indiqué en détail à l'Annexe 3.

5.4 Lignes directrices relatives au Chapitre 4

Lorsqu'elles sont utilisées dans le processus de transformation numérique, les TIC s'imposent comme un moteur essentiel. Afin de tirer pleinement profit du développement du numérique et des TIC, il est recommandé aux pays en développement:

- de définir les domaines dans lesquels les TIC peuvent être mises en place, par exemple la santé, l'éducation, l'agriculture, etc.;
- de remédier à la fracture numérique et aux obstacles à l'utilisation des TIC, qui pourraient entraver la mise en place des TIC;
- d'évaluer les investissements nécessaires pour réduire la fracture numérique et mettre en place les TIC dans les secteurs traditionnels de l'économie, ainsi que les avantages potentiels;
- d'élaborer une stratégie transparente de développement numérique assortie d'objectifs économiques et de développement réalisables, en s'appuyant sur la mise en œuvre de mécanismes économiques applicables;
- de contribuer aux publications et aux manifestations de l'UIT afin de se tenir informé des meilleures pratiques dans le monde et de faire part de ses propres expériences.

Chapitre 6 – Conclusions

Les travaux menés au cours de la période d'études 2022-2025 de l'UIT-D ont montré combien il demeurerait important de tenir compte des aspects économiques dans le secteur national des télécommunications/TIC, comme l'indique l'augmentation considérable des thèmes abordés dans le cadre de la Question 4/1.

Sur les 16 thèmes définis par la Conférence mondiale de développement des télécommunications, le présent rapport contient des informations utiles sur les nouveaux types et formes d'investissement (Chapitre 1), les incidences des télécommunications/TIC sur l'économie/le PIB des pays (Chapitre 2), la valeur économique des données personnelles (Chapitre 3), les incitations économiques visant à réduire la fracture numérique (Chapitre 4), les incidences économiques de la pandémie de COVID-19 sur les télécommunications/TIC (Chapitre 4) et les aspects économiques de la transformation numérique (Chapitre 4).

Avec le précédent rapport sur la Question 4/1 pour la période d'études 2018-2021 de l'UIT-D¹⁶⁰ (révisé en 2025 grâce à l'ajout de nouvelles informations provenant des contributions reçues au cours de la période d'études 2022-2025 de l'UIT-D¹⁶¹), qui porte sur les modèles de coûts applicables aux services fournis sur les réseaux de prochaine génération (Chapitre 1), les aspects nationaux liés à la position dominante sur les marchés (Chapitre 1), l'utilisation en partage des infrastructures et du spectre (Chapitre 2), l'évolution des prix et des tarifs pour les consommateurs (Chapitre 3) et le développement des opérateurs de réseaux virtuels mobiles (Chapitre 4), ils fournissent diverses informations économiques sur les télécommunications/TIC utiles aux pays en développement.

¹⁶⁰ <https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04-2-2021>.

¹⁶¹ https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04_rev_ed-2025/

Annex 1 – Question 4/1 and Question 5/1 joint deliverable and workshop on Challenges and opportunities of the use of Universal Service Funds for bridging the digital divide

There are several critical challenges that need to be resolved to bridge existing digital divides and this cannot happen without universal access to telecommunications. Therefore, universal service funds (USF) are a powerful tool used by countries to bridge the digital divide.

To explore the extent to which USFs can assist in bridging the urban-rural digital divide, and the models that can make USFs more effective, ITU Study Group 1 Rapporteur Groups for Question 5/1 on *Telecommunications/ICTs for rural and remote areas*, and Question 4/1 on *Economic aspects of national telecommunications/ICTs*, held a joint workshop on the *Challenges and opportunities of the use of USFs for bridging the digital divide*, on 15 May 2023¹⁶². The objectives of the workshop were as follows:

- To discuss strategies for expanding rural and remote infrastructure using USF mechanisms.
- To explore how USFs can be used to promote digital inclusion and bridge the digital divide.
- To share national experiences and best practices.
- To understand sustainable and cost-effective solutions for enhancing broadband and digital infrastructure in rural and remote areas.

As a result of the workshop, Question 4/1 *Economic aspects of national telecommunications/ICTs*, and Question 5/1 *Telecommunications/ICTs for rural and remote areas*, prepared an annual joint deliverable summarising the *Challenges and opportunities of the use of USF for bridging the digital divide*¹⁶³. The document addresses the following aspects:

- National economic strategies on expanding rural and remote infrastructure to bridge the digital divide using USF mechanisms.
- Sources of funding and focus of USFs.
- Governance models and implementations.
- Disbursement models for USF.
- Universal service programmes to bridge the digital divide.
- Considerations when selecting USF business models and case studies on economic strategies.
- Cost modelling for USF.
- Resources provided by the Telecommunication Development Bureau (BDT) of ITU on USF.

The document concluded with the following main considerations that countries should take when devising and implementing USFs:

- To have a consistent collaboration and knowledge-sharing to address the digital divide.
- To move from universal ICT access only policies to universal access and use policies.

¹⁶² <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>

¹⁶³ ITU-D Document 1 <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0333/> from Rapporteur for Question 4/1 and Co-Rapporteurs for Question 5/1

- To develop innovative financing mechanisms for digital infrastructure development and digital services.
- To ensure transparency, accountability, and efficiency in USF programmes.
- To ensure the presence of a robust and reliable broadband infrastructure to support digital development.
- To focus on digital Inclusion for achieving the Sustainable Development Goals.
- To have an integrated ICT access and ICT use policy framework with insights into USF and affordability of service.
- To undertake digital skilling through USFs.
- To identify new universal service funding mechanisms.
- To use USF effectively.

Annex 2 – Question 4/1 and Question 6/1 joint workshop on Personal data usage: regulatory and economic aspects

The economic value of personal data has become very important in recent years with the development of artificial intelligence and the uncovering of such data for commercial use.

For this reason, ITU-D Study Group 1 in ITU-D Study period 2022-2025 decided to arrange a Joint Question 4/1 and Question 6/1 workshop entitled *Personal data usage: regulatory and economic aspects*¹⁶⁴.

Economic considerations were discussed and differing views on the issue were presented. While some views concentrated on competition aspects, and the need for freedom of users to provide, store and utilize personal data, as well as the market potential of such data, other views underlined the relatively low cost of personal data per person, which could be monetized in terms of social returns, while enabling proper and protected utility. Controversies inherent in the discussion revealed an understanding that, at least for now, there is no "right" answer to the question – Should users be monetarily compensated for the use of their personal data? More information is available in the report of the event¹⁶⁵.

¹⁶⁴ https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/workshop-personal-data_april24.aspx

¹⁶⁵ ITU-D Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0326/> from Rapporteur for Question 4/1 and Co-Rapporteur for Question 6/1

Annex 3 – Proposed additional questions to ITU surveys on ICT regulation and tariff policies

Addressing data portability, interoperability, and open access to data held by gatekeepers

Section A: Data portability policies

1. Does your country have specific regulations mandating data portability across digital platforms?
 - a. If yes, which sectors are covered (e.g., finance, telecommunications, e-commerce, energy)?
 - b. If no, what barriers prevent the adoption of data portability laws?
2. What mechanisms exist to ensure seamless data transfer between service providers while maintaining user control and privacy?
3. Are there any financial or technical support systems in place to help smaller businesses comply with data portability requirements?
4. Does your country enforce portability of all relevant personal data, including inferred data (e.g., algorithm-based recommendations, personalized settings)?
5. How do you assess the impact of data portability on competition and innovation in your country's digital markets?

Section B: Interoperability of data exchange

6. Are there national or sector-specific standards for interoperability of digital platforms and data exchanges?
 - a. If yes, are these standards aligned with international frameworks such as **International Data Spaces (IDS), Gaia-X, or other regional initiatives**?
 - b. If no, what are the key challenges to adopting interoperability standards?
7. Does your country have a governance framework for ensuring secure and privacy-preserving data interoperability?
 - a. If yes, how is compliance monitored and enforced?
 - b. If no, are there plans to implement such frameworks?
8. What measures are in place to encourage collaboration between private sector companies and public institutions for data-sharing interoperability?

Section C: Open access to data held by gatekeepers

9. Does your country enforce regulations that require large digital platforms (gatekeepers) to provide open access to certain types of data for competition and innovation?
 - a. If yes, how are these regulations structured (mandatory access, voluntary compliance, licensing models)?
 - b. If no, are there ongoing discussions or initiatives to introduce such measures?
10. How do existing regulations prevent dominant platforms from using exclusive data access as a competitive advantage over smaller businesses and startups?
11. Are there any mandatory data-sharing requirements for digital platforms in sectors critical for public interest (e.g., health, finance, energy, transportation)?

12. Does your country have a mechanism for resolving disputes related to data access between gatekeepers and third-party service providers?

Annex 4 – Materials from the Regional Economic Dialogues (REDs) related to the topics of this report

During ITU-D Study period 2022-2025, BDT conducted three Regional Economic Dialogues (REDs), with the active involvement of the Question 4/1 management team.

ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-22) – Regional Economic Dialogue (RED-AMS), Mexico City, Mexico, 22-26 August 2022

The IPEC-22 was divided into two main events, and included the participation of 289 delegates from 16 countries:

- the ITU Digital Regulation Training Course, and
- the Regional Economic Dialogue (RED-AMS).

The Regional Economic Dialogue (RED-AMS) focused on regulatory and economic challenges to achieving digital transformation; economic incentives to foster affordable access; financing the investment for effective deployment of digital infrastructure; and innovative policy and regulation for future emerging technologies¹⁶⁶.

- In the Latin America region, digital transformation faces challenges related to cybersecurity, data protection, public procurement regulations, and outdated labour laws.
- Collaborative and flexible regulatory approaches are needed to support e-commerce, fair competition, and infrastructure deployment.
- From an Internet regulation perspective, a debate continues in the Americas region on co-regulation involving governments, digital platforms, and civil society.
- Regarding economic incentives to foster affordable access, this issue underscored the need for innovative financing, and other issues such as regulatory flexibility, and public-private partnerships to enhance connectivity, were considered.
- The importance of modernized regulations is essential for supporting network expansion, simplifying infrastructure deployment, promoting innovation, and ensuring spectrum availability.
- Regarding innovative policy and regulation for emerging technologies, the strategies for spectrum management, and advancing digital infrastructure were discussed.
- Discussions were held on the need for clear policy frameworks, regulatory balance, and infrastructure sharing to enable 5G deployment and bridging of the digital divide.
- Discussions on industry trends introduced concepts such as immersive extended reality, high-fidelity mobile holograms, and private networks, highlighting their potential for enhanced security, coverage, and mobility.

ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-23) – Regional Economic Dialogue (RED-AMS), San José, Costa Rica, 25-29 September 2023

The IPEC-23 comprised three main events, and included the participation of 192 delegates from 16 countries:

- **Regional Economic Dialogue (RED-AMS);**

¹⁶⁶ All the presentations and material are available: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2022/IPEC-2022.aspx>

- [Business Planning for Infrastructure Development applying 5G Networks Masterclass and results for the Americas Region](#) ;
- [ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean \(SG3RG-LAC\)](#) meeting.

The [Regional Economic Dialogue \(RED-AMS\)](#) focused on the opportunities and challenges to achieve digital transformation in the Americas region, focusing on fixed and mobile networks as a means to promoting affordable adoption¹⁶⁷.

- A specific session on the advances in regulatory costing and pricing strategies was the occasion to discuss the different practices in the Americas region, including some country experiences.
- Good practices in the field of economic policies and regulation, assessment of ICT infrastructure and services requirements, and financing mechanisms and investment in the Americas region were explored.
- National and regional coordination on the activities of the ITU-D Study Group 1 Question 4/1 on economic aspects of national telecommunications/ICT was addressed. The ITU-T Focus Group on cost models for affordable data services was also presented. Costa Rica, Brazil, Trinidad and Tobago, and United States shared their experiences on regulatory costing and pricing strategies applied.
- Meeting focused on dissemination of actions, best practices guidelines, and sharing of experiences to bring more effectiveness to achieving digital transformation in the Americas region.
- The Americas region regulatory associations meeting (RAs) focused on the ITU Digital Regulation Network (DRN) initiative, including representatives from: COMTELCA, CTU, ECTEL, REGULATL.
- Representatives of regional regulatory associations (RAs) were consulted on the activities implemented and their priority areas in the region, including issues such as gender parity (gender gap and gender equity), devices theft, accessibility and inclusion for vulnerable groups, and costing of services including spectrum prices, etc.

ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-24) - Regional Economic Dialogue (RED-AMS)

Lima, Peru, 2-6 September 2024

The ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-24) for the Americas took place in Lima, Peru, from 2 to 6 September 2024, and included the participation of 150 delegates from 21 countries. IPEC-24 included the following five main events:

- **ITU-D Regional Economic Dialogue (RED) (including a session on ITU-D Study Group 1 Question 4/1: Economic aspects of national telecommunications/ICT);**
- [ITU-R Economic aspects of spectrum management workshop;](#)
- Meeting of [ITU-T Study Group 5 Regional Group for Latin America \(SG5RG-LATAM\)](#) and events related to the environment, climate change and circular economy;
- Meeting of ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean (SG3RG-LAC);
- [ITU-D Colloquium on New Technologies and the Internet IPEC-24](#) 6 September 2024.

¹⁶⁷ All the presentations and material are available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2023/IPEC-2023.aspx>

The Regional Economic Dialogue (RED-AMS)¹⁶⁸ focused on several key issues, including:

- The role of governments and regulators in developing a coherent approach to maximize digital opportunities in the Americas region.
- Policy and regulatory measures to promote inclusive and affordable access to smart devices, and regulatory tools that create a safe space for digital innovation.
- Discussions aimed to enhance collaboration and develop effective frameworks to support digital transformation and equitable access to technology.
- Session with RAs on maximizing the digital opportunities in the Americas region, focused on the role of governments, regulators and RAs in providing a coherent approach to complex challenges, the main activities that RAs are implementing, and how the Digital Regulation Network (DRN) initiative could support them.
- Session on the national and regional coordination of activities of the ITU-D Study Group 1 Question 4/1 on economic aspects of national telecommunications/ICT, focused on cost modelling and pricing strategies for better coverage and quality. Country cases in the Americas region, focused on:
 - Brazil: Cost modelling and pricing strategies.
 - Republic of Honduras: Tariff reforms and ICT service cost determination.
 - Peru and Costa Rica: Infrastructure sharing and connectivity.
 - Cuba: Innovative, viable, and sustainable business models for inclusive Internet access.
 - Dominican Republic and Eastern Republic of Uruguay: Strategies to reduce the financing gap for inclusive digital development and investment.
 - Trinidad and Tobago: Addressing the financing gap in LAC-SIDS to secure investments and ensure sustainable digital development.
- Contribution [1/450-E](#) containing a summary of the main outputs from this session was presented to Question 4/1 for the third meeting of the ITU-D Study Group 1 (Geneva, 4-8 November 2024).

¹⁶⁸ All the presentations and material are available at: 2024 ITU IPEC AMERICAS <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2024/IPEC-2024.aspx>

Annex 5 – BDT activities related to realization of the ITU-D global and regional projects, related to topics of this report

The following list presents information on BDT activities related to the Question 4/1 topics.

2022

- The **Universal Service Financing Efficiency Toolkit**¹⁶⁹ is a practical guide for impactful and sustainable universal service implementation, providing analytical tools and lessons learned from country experiences to help policymakers, regulators and universal service fund administrators, to navigate the common questions and challenges they face when using public funds to design, implement and finance ICT programmes and projects.
- The toolkit complements the **Financing universal access to digital technologies and services report 2021**¹⁷⁰ (available in six languages) developed to contribute to reviewing and rethinking funds as a concept, exploring alternative models using a combination of monetary and non-monetary contributions, and implementing innovative risk-mitigation mechanisms.
- The new **ITU DataHub**¹⁷¹ is the leading provider of timely and comprehensive telecommunication/ICT indicators, as well as regulatory and tariff policies statistics, profiles and trends, featuring hundreds of indicators on connectivity, markets, affordability, trust governance, and sustainability.
- The **economic and fiscal incentives to accelerate digital transformation**¹⁷² were discussed during the ninth ITU Economic Experts Roundtable. The Outcome Report provides high-level recommendations, suggested by economic experts, on the incentives to stimulate deployment of digital technologies in rural and isolated areas.
- The current digital transformation is changing economies at high speed and at scale. The ITU series on **the economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation**¹⁷³ examines this revolution from a data and strong evidence-based expert research perspective. It quantifies the impact of broadband, digital transformation, and the interplay of ICT regulation on national economies, by applying econometric modelling techniques. It also considers the analysis of the **impact of regulation, public policy, and institutions on the performance of the telecommunication/ICT sector**¹⁷⁴, that demonstrates that positive market signals, and flexible approaches, are necessary conditions for telecommunication/ICT industry to thrive and maximize network investment and deployment, and so benefit consumers and society.
- ITU organized the **ITU Policy and Economic Colloquium for the Americas (IPEC 2022)**¹⁷⁵ and the **Regional Economic Dialogue (RED)** in Mexico City from 22 to 26 August 2022.

2023

- The **Universal Service Financing Efficiency Toolkit** self-paced course¹⁷⁶.
- The **Global Symposium for Regulators (GSR-23)**¹⁷⁷ held in Sharm el-Sheikh, Egypt, from 5 to 8 June 2023, under the theme *Regulation for a sustainable digital future*, saw

¹⁶⁹ <https://www.itu.int/itu-d/reports/regulatory-market/usf-financial-efficiency-toolkit/#:~:text=This%20toolkit%20helps%20to%20navigate%20the%20multitude%20of,and%20targets%20related%20to%20and%20facilitated%20by%20digitalization.>

¹⁷⁰ https://www.itu.int/hub/publication/D-PREF-EF-2021-ECO_FIN/

¹⁷¹ <https://datahub.itu.int/>

¹⁷² <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events2022/EconomicRoundTable2022.aspx>

¹⁷³ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Economic-Contribution.aspx>

¹⁷⁴ <https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/02/05/14/37/The-impact-of-policies-and-regulation-on-ICT>

¹⁷⁵ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2022/IPEC-2022.aspx>

¹⁷⁶ <https://academy.itu.int/training-courses/full-catalogue/universal-service-financing-efficiency-toolkit-0>

¹⁷⁷ <https://www.itu.int/itu-d/meetings/gsr/gsr-23/>

the adoption of the **GSR-23 Best Practices Guidelines**¹⁷⁸ on *Regulatory and economic incentives for an inclusive sustainable digital future* focusing on the deployment of digital infrastructure everywhere, in particular in rural, unserved and underserved areas.

- The **ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-23)**¹⁷⁹ for the Americas was held from 25 to 29 September 2023, in San Jose, Costa Rica. The IPEC-23 included the Regional Economic Dialogue (RED), a "masterclass" from the business planning for 5G infrastructure development training course, and the meeting of the ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean (SG3RG-LAC). The results from the **Q4/1 and Q5/1 joint workshop on challenges and opportunities of the use of USF for bridging the digital divide**¹⁸⁰ and a "joint deliverable" were presented.

2024

- The **GSR-24 Best Practice Guidelines**¹⁸¹ on *"Helping to chart the course of transformative technologies for positive impact"* are available in six languages.
- The **ITU Policy and Economic Colloquium for the Americas IPEC-24**¹⁸² took place in Lima, Peru, from 2 to 6 September, 2024. The IPEC-24 included the following events:
 - ITU-D Regional Economic Dialogue (RED)¹⁸³ including a session on ITU-D Study Group 1 Question 4/1: Economic aspects of national telecommunications/ICT,
 - ITU-R Economic aspects of spectrum management workshop¹⁸⁴,
 - Meeting of ITU-T Study Group 5 Regional Group for Latin America¹⁸⁵ (SG5RG-LATAM) and events related to the environment, climate change and circular economy,
 - Meeting of ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean¹⁸⁶ (SG3RG-LAC), and
 - the ITU-D Colloquium on New Technologies and the Internet ITEC-24¹⁸⁷.

¹⁷⁸ <https://www.itu.int/itu-d/meetings/gsr-23/consultation/>

¹⁷⁹ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2023/IPEC-2023.aspx>

¹⁸⁰ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>

¹⁸¹ <https://www.itu.int/itu-d/meetings/gsr-24/consultation/contributions/>

¹⁸² <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2024/IPEC-2024.aspx>

¹⁸³ https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events2024/IPEC-24/RED-24_Agenda.aspx

¹⁸⁴ https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events2024/IPEC-24/ITU-R_Workshop.aspx

¹⁸⁵ <https://www.itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg05-latam/Pages/default.aspx>

¹⁸⁶ <https://www.itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg03-lac/Pages/default.aspx>

¹⁸⁷ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2024/ITEC-2024.aspx>

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de développement des télécommunications (BDT)
Bureau du Directeur
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: bdtdirector@itu.int
Tél.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

Département des réseaux et de la société numériques (DNS)

Courriel: bdt-dns@itu.int
Tél.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

Département du pôle de connaissances numériques (DKH)

Courriel: bdt-dkh@itu.int
Tél.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

Adjoint au directeur et Chef du Département de l'administration et de la coordination des opérations (DDR)

Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: bdtdeputydir@itu.int
Tél.: +41 22 730 5131
Fax: +41 22 730 5484

Département des partenariats pour le développement numérique (PDD)

Courriel: bdt-pdd@itu.int
Tél.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

Afrique

Ethiopie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3rd floor
P.O. Box 60 005
Addis Ababa
Ethiopie

Courriel: itu-ro-africa@itu.int
Tél.: +251 11 551 4977
Tél.: +251 11 551 4855
Tél.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

Cameroun

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de zone
Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé
Cameroun

Courriel: itu-yaounde@itu.int
Tél.: + 237 22 22 9292
Tél.: + 237 22 22 9291
Fax: + 237 22 22 9297

Sénégal

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de zone
8, Route du Méridien Président
Immeuble Rokhaya, 3^e étage
Boîte postale 29471
Dakar - Yoff
Sénégal

Courriel: itu-dakar@itu.int
Tél.: +221 33 859 7010
Tél.: +221 33 859 7021
Fax: +221 33 868 6386

Zimbabwe

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
USAF POTRAZ Building
877 Endeavour Crescent
Mount Pleasant Business Park
Harare
Zimbabwe

Courriel: itu-harare@itu.int
Tél.: +263 242 369015
Tél.: +263 242 369016

Amériques

Brésil

União Internacional de Telecomunicações (UIT)
Bureau régional
SAUS Quadra 6 Ed. Luis Eduardo Magalhães,
Bloco "E", 10^o andar, Ala Sul
(Anatel)
CEP 70070-940 Brasília - DF
Brazil

Courriel: itubrasilia@itu.int
Tél.: +55 61 2312 2730-1
Tél.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

La Barbade

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown
Barbados

Courriel: itubridgetown@itu.int
Tél.: +1 246 431 0343
Fax: +1 246 437 7403

Chili

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Merced 753, Piso 4
Santiago de Chile
Chili

Courriel: itusantiago@itu.int
Tél.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

Honduras

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Colonia Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cía
Apartado Postal 976
Tegucigalpa
Honduras

Courriel: itutegucigalpa@itu.int
Tél.: +504 2235 5470
Fax: +504 2235 5471

Etats arabes

Egypte

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
Smart Village, Building B 147,
3rd floor
Km 28 Cairo
Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo
Egypte

Courriel: itu-ro-arabstates@itu.int
Tél.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

Asie-Pacifique

Thaïlande

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
4th floor NBTC Region 1 Building
101 Chaengwattana Road
Laksi,
Bangkok 10210,
Thaïlande

Courriel: itu-ro-asiapacific@itu.int
Tél.: +66 2 574 9326 – 8
+66 2 575 0055

Indonésie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
Gedung Sapta Pesona
13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110
Indonésie

Courriel: bdt-ao-jakarta@itu.int
Tél.: +62 21 380 2322

Inde

International Telecommunication Union (ITU) Area Office and Innovation Centre
C-DOT Campus
Mandi Road
Chhatrapur, Mehrauli
New Delhi 110030
Inde

Courriel: itu-ao-southasia@itu.int
Bureau régional: itu-ic-southasia@itu.int
Centre
d'innovation:
Site web: ITU Innovation Centre in New Delhi, India

Pays de la CEI

Fédération de Russie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Fédération de Russie
Courriel: itu-ro-cis@itu.int
Tél.: +7 495 926 6070

Europe

Suisse

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau pour l'Europe
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse
Courriel: euroregion@itu.int
Tél.: +41 22 730 5467
Fax: +41 22 730 5484

Union internationale des télécommunications
Bureau de développement des télécommunications
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

ISBN: 978-92-61-41042-1



Publié en Suisse
Genève, 2025

Photo credits: Adobe Stock