

# CONFERENCE REGIONALE DE LA FAO POUR L'EUROPE

## Trente et unième session

Voronège (Fédération de Russie), 16-18 mai 2018

### Annexe web au document ERC/18/3: E-agriculture: tirer parti des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour développer des systèmes alimentaires durables et inclusifs et l'intégration du commerce

1. Le présent document propose une définition détaillée du concept d'e-agriculture et présente les principales technologies en la matière ainsi que les applications de l'e-agriculture, du point de vue des exploitations agricoles et des chaînes de valeur inclusives.

#### Définition de l'e-agriculture

2. L'e-agriculture consiste à concevoir, à mettre au point et à appliquer des moyens innovants d'utiliser les technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le domaine rural, en mettant l'accent sur l'agriculture et l'alimentation, y compris la pêche, les forêts et l'élevage. L'application des technologies, la facilitation, le soutien aux règles et aux normes, le renforcement des capacités, l'éducation et la vulgarisation font partie du concept élargi de l'e-agriculture (Figure 1). La définition du concept va au-delà de l'e-gouvernement: elle comprend non seulement les services agricoles fournis par les gouvernements aux citoyens (notamment les agriculteurs et les populations rurales) par l'intermédiaire des TIC, mais également une vaste gamme de produits, de services et d'infrastructures fournis par les gouvernements, le secteur privé, les organisations publiques de recherche et de vulgarisation, les organisations non gouvernementales (ONG), les associations d'agriculteurs et les organisations intergouvernementales.



Figure 1. Les TIC dans le secteur de l'agriculture (source: FAO)

3. Les technologies de l'information et de la communication susceptibles d'être utilisées dans le cadre de l'e-agriculture peuvent comprendre des dispositifs, des réseaux, des services et des applications. Il peut s'agir de technologies et d'outils de détection de pointe basés sur l'internet (mégadonnées, internet des objets, intelligence artificielle, services informatiques «cloud», communication de machine à machine [M2M]) (encadré 1), comme de technologies traditionnelles (radio, téléphone fixes et téléphones portables, télévision et satellites).

#### **Encadré 1: Technologies de l'information et de la communication de nouvelle génération**

Les **mégadonnées** sont de gros volumes d'information pouvant provenir de différentes sources (enregistrements effectués par des sociétés de télécommunication, réseaux sociaux, capteurs, terminaux de vente, dispositifs GPS, etc.). Ces gros volumes de données granulaires peuvent être analysés au moyen d'outils innovants pour produire des informations de fond qui seront utilisées par les secteurs de l'agriculture, de l'alimentation, de l'élevage, de la pêche, etc. On peut ainsi fournir en permanence des informations en temps réel à un moindre coût.

La **communication de machine à machine (M2M)** désigne la communication directe entre des dispositifs au moyen d'un canal de communication, câblé ou non. La communication M2M peut consister en des instruments industriels permettant à un capteur ou à un compteur de transmettre les données qu'il enregistre à un logiciel d'application capable de les traiter.

L'**internet des objets** désigne l'association de capteurs et de divers dispositifs miniaturisés intégrés dans des objets matériels et reliés par des réseaux câblés ou non câblés qui produisent des volumes de données considérables (généralement des mégadonnées) analysées par des applications spéciales. L'internet des objets repose sur une connectivité élevée entre les dispositifs, les systèmes et les services, qui va au-delà de la communication de machine à machine et qui couvre une variété de protocoles, de domaines et d'applications.

L'**intelligence artificielle** est l'«intelligence» dont font preuve les machines, de plus en plus aptes à prendre en charge les tâches traditionnellement effectuées par les humains. L'intelligence artificielle se développe dans trois grands domaines du secteur de l'agriculture: i) la robotique agricole (notamment les drones de nouvelle génération); ii) le suivi des sols et des cultures; iii) l'analyse prédictive.

Les **services informatiques «en nuage»** sont un outil des technologies de l'information qui permet à tous d'accéder à des fichiers partagés rassemblant des ressources de système paramétrables et des services de haut niveau pouvant être mis rapidement à disposition, souvent sur l'internet, et ne nécessitant qu'une gestion minimale.

4. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Union internationale des télécommunications (UIT) ont adopté le terme d'«e-agriculture» après la tenue du Sommet mondial sur la société de l'information en 2003 et en 2005. D'autres termes ont depuis fait leur apparition, notamment «agriculture intelligente», «agriculture de précision» et «agriculture numérique». Les définitions de ces concepts mettent davantage l'accent sur les défis posés par la nouvelle génération de TIC, ou sont limitées à certaines applications des technologies dans les exploitations agricoles, tandis que la FAO et l'UIT se réfèrent à une définition plus large pouvant fournir diverses solutions technologiques à des problèmes relatifs aux développements agricole et rural. Parallèlement, le terme d'«e-agriculture» va au-delà des simples applications des technologies dans les secteurs de l'alimentation et de l'agriculture et met en avant le fait que la mise en place d'environnements favorables et le renforcement des capacités vont de pair lorsqu'il s'agit de pratiquer l'e-agriculture.

5. L'accès à l'information rend les parties prenantes plus autonomes, permet de prendre des décisions en toute connaissance de cause et de manière inclusive et donne lieu à une utilisation plus productive et plus durable des ressources disponibles.

6. La FAO a encouragé la pratique de l'e-agriculture et a mis l'accent sur les innovations en matière de TIC afin d'améliorer la production et les chaînes de valeur agricoles (Figure 2). Un certain nombre d'exemples montrent en effet que:

- Les systèmes de traçabilité des aliments qui utilisent les TIC comme un outil de gestion des risques important ont permis aux opérateurs et aux autorités du secteur agroalimentaire de maîtriser les problèmes de sécurité sanitaire des aliments et d'améliorer la confiance dans l'ensemble de la chaîne de valeur, y compris chez ses opérateurs.
- Les systèmes d'information géographique (SIG) et les technologies agrométéorologiques ont contribué à améliorer la planification de l'utilisation des terres, les prévisions de récolte et les systèmes d'alerte rapide. La technologie spatiale joue également un rôle essentiel dans le suivi des menaces découlant du nombre croissant de catastrophes naturelles.
- L'utilisation de la téléphonie mobile pour échanger des informations concernant notamment la surveillance des maladies et le suivi des ravageurs est devenue une pratique courante dans de nombreux pays de la région Europe et Asie centrale.
- La FAO a exécuté dans cette région des projets qui ont notamment consisté à créer une radio rurale en Arménie et à mettre en place de réseaux nationaux en ligne qui ont renforcé la collaboration entre les acteurs des systèmes d'innovation agricole en Albanie et en Arménie. Elle a également contribué au développement des plateformes nationales AgroWeb et des réseaux thématiques concernant notamment la sécurité sanitaire des aliments, les plantes médicinales et aromatiques et la pêche.

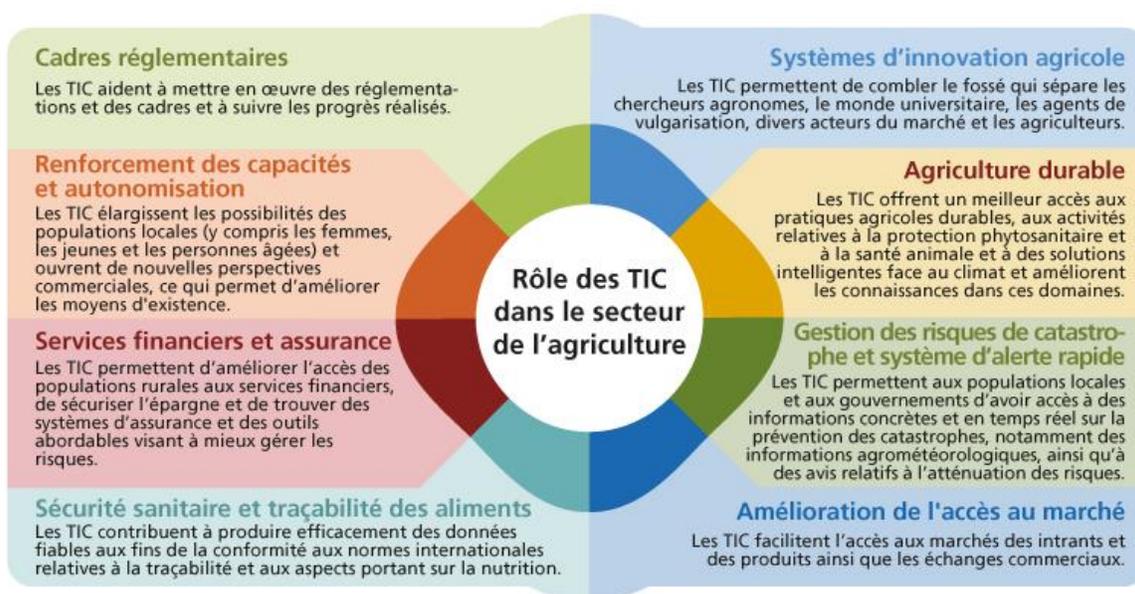


Figure 2. Le rôle des TIC dans le secteur de l'agriculture (source: FAO)

7. Les autres effets positifs de l'e-agriculture moderne sont les suivants:

- Augmentation de la production – l'optimisation des traitements appliqués aux cultures (concernant la plantation, l'arrosage, l'application de pesticides et la récolte) a des incidences directes sur les taux de production.
- Conservation de l'eau – les prédictions météorologiques et les capteurs d'humidité des sols permettent de n'utiliser l'eau que là où cela est nécessaire et quand cela est nécessaire.
- Données en temps réel et aperçu global de la production – les agriculteurs peuvent constater les niveaux de production, l'humidité des sols et l'intensité de l'ensoleillement, à distance et en temps réel, ce qui permet d'accélérer le processus de prise de décision.
- Réduction des coûts d'exploitation – l'automatisation des processus de plantation, de traitement et de récolte peut permettre de consommer moins de ressources, de réduire le risque d'erreur d'origine humaine et l'ensemble des dépenses.
- Amélioration de la qualité de la production – le fait d'analyser les résultats de la production et sa qualité en fonction des traitements utilisés peut apprendre aux agriculteurs à ajuster les processus en vue d'améliorer la qualité des produits.
- Évaluation précise des exploitations agricoles et des champs – le fait de suivre de près les taux de production par champ au fil du temps permet de prévoir dans le détail les futurs rendements des cultures et la valeur d'une exploitation agricole.
- Amélioration de l'élevage – des capteurs et des machines peuvent être utilisés pour avoir recueilli rapidement des données sur le cycle de reproduction des animaux et leur état de santé. Le géopérage peut également permettre d'améliorer le suivi et la gestion du bétail.
- Réduction de l'empreinte environnementale – toutes les activités de conservation (utilisation de l'eau ou encore augmentation de la production par parcelle de terrain) ont des incidences positives directes sur l'empreinte environnementale.
- Suivi à distance – partout dans le monde, les agriculteurs, locaux ou commerciaux, peuvent utiliser l'internet pour surveiller plusieurs champs situés en des lieux différents. La prise de décision peut s'effectuer en temps réel où que l'on se trouve.
- Suivi des équipements – les équipements agricoles peuvent être suivis et entretenus compte tenu des taux de production, de la main-d'œuvre et des risques de panne.

8. Les défis posés par la mise en pratique de l'e-agriculture comprennent la triple fracture, la complexité de l'utilisation de grands ensembles de données et de leur analyse, les données ouvertes, la question de la propriété des données et de leur contrôle, l'interopérabilité, la lenteur de l'adoption des innovations dans le secteur de l'agriculture et les menaces que fait peser la cybercriminalité sur la sécurité. La cybercriminalité comprend les infractions relatives à la confidentialité, à l'intégrité et à la disponibilité de l'information et des infrastructures de communication, les crimes traditionnels relatifs à l'informatique, les infractions relatives aux contenus et les infractions relatives à la violation du droit d'auteur et des droits associés. Les grands utilisateurs de l'internet sont plus exposés au risque de cybercriminalité. En outre, la cybercriminalité entraîne des coûts économiques, politiques et sociaux (CNUCED, 2014). Il est donc important d'élargir la portée de la législation relative au crime de manière à ce qu'elle couvre les activités en ligne et les nouvelles formes de crime, mentionnées ci-dessus.

9. La FAO a créé un indice régional eAGRI pour évaluer la demande et le degré de préparation des pays d'Europe et d'Asie centrale s'agissant de la formulation et de la mise en œuvre d'une stratégie visant à la transformation de leurs secteurs agricoles par le passage au numérique. Cet indice est calculé à partir de

90 indicateurs qui portent sur l'état d'avancement de l'adoption des TIC dans le pays<sup>1</sup> ainsi que sur l'environnement porteur pour les TIC<sup>2</sup>, et d'autres indicateurs macroéconomiques liés à l'agriculture<sup>3</sup>. Il donne des indications sur les éléments en avant ou en retrait des stratégies nationales d'e-agriculture, tels que l'infrastructure, le fossé entre zones rurales et zones urbaines et entre hommes et femmes, l'environnement des entreprises, le degré de préparation des pouvoirs publics s'agissant de l'utilisation des TIC, etc. Il offre ainsi une possibilité d'améliorer le rapport coût-efficacité lors de la mise en œuvre de la stratégie tout en mettant en évidence les possibilités de transfert de connaissances avec les pays en avance en Europe et en Asie centrale. Trois groupes ont été définis en fonction de l'importance de l'agriculture pour l'économie nationale. Les pays accordant peu d'importance à l'agriculture et présentant un environnement très favorable aux TIC peuvent décider de relever les défis de l'e-agriculture au moyen d'une stratégie numérique globale, tandis que les pays accordant une grande importance à l'agriculture doivent adopter une stratégie sectorielle en matière d'e-agriculture (tableaux 1 et 2 et figure 3).

Tableau 1. Part de l'agriculture dans l'économie

Élevée	1. Productivité de la main-d'œuvre élevée et/ou productivité totale des facteurs (PTF) élevée
	2. PTF élevée ou moyenne
Moyenne	3. Productivité de la main-d'œuvre et PTF faibles
	4. Productivité et PTF élevées
	5. Productivité moyenne et PTF élevée
	6. Productivité et PTF moyennes ou faibles
Faible	7. Productivité de la main-d'œuvre et PTF élevées et moyennes
	8. Productivité de la main-d'œuvre élevée et moyenne et PTF faible

<sup>1</sup> Les principaux indicateurs de TIC utilisés sont les suivants: i) pourcentage d'utilisateurs de l'internet; ii) pourcentage de la population ayant au moins accès à un réseau mobile 3G; iii) pourcentage de la population ayant au moins accès un réseau mobile LTE/WiMAX; iv) nombre d'abonnements actifs à des services haut débit mobiles pour 100 habitants; v) estimation du nombre de ménages disposant d'un accès à l'internet. Source: UTI WTID, 2017

<sup>2</sup> Les principaux indicateurs de l'environnement des TIC utilisés sont les suivants: i) disponibilité des technologies les plus récentes; ii) succès des activités de promotion des TIC menées par les pouvoirs publics; iii) utilisation des TIC et efficacité des pouvoirs publics; iv) importance des TIC dans les stratégies des pouvoirs publics; v) lois relatives aux TIC. Source: Forum économique mondial/Institut des ressources naturelles, 2016 (*Executive Opinion Survey*).

<sup>3</sup> Les principaux indicateurs macroéconomiques agricoles utilisés sont les suivants : i) valeur ajoutée relative à l'agriculture (en pourcentage du PIB); emplois agricoles (pourcentage des emplois totaux); iii) valeur agricole ajoutée par travailleur (en USD constants, 2010); iv) croissance de la productivité globale des facteurs (2005-2014) (PTF). Source: Banque mondiale et USDA ERS.

Figure 3. Représentation des pays d'Europe et d'Asie centrale en fonction de l'environnement informatique, de l'environnement facilitateur et de l'importance de l'agriculture.

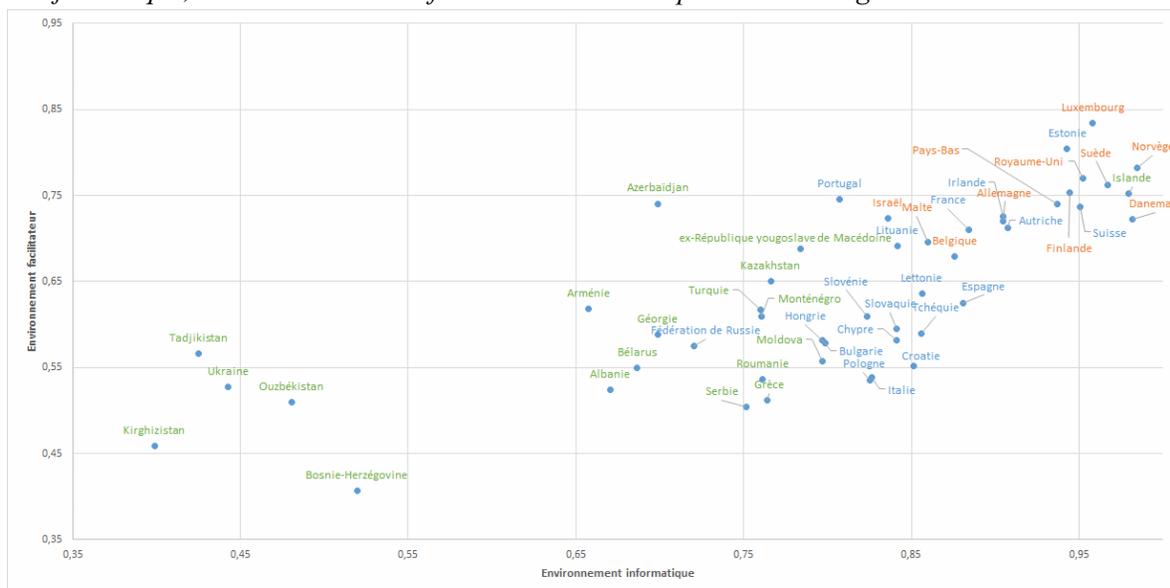


Tableau 2<sup>4,5</sup>. Indice eAGRI et groupes de pays

Pays dans lesquels la part de l'agriculture dans l'économie est faible	Environnement informatique - note	Environnement facilitateur - note	eAGRI - note	Environnement informatique - rang	Environnement facilitateur - rang	eAGRI - rang	eAGRI - rang du groupe
Allemagne	0,90471	0,72028	0,81249	13	15	12	7
Belgique	0,87592	0,67876	0,77734	16	21	17	10
Danemark	0,98194	0,7219	0,85192	2	14	7	5
Israël	0,83583	0,72381	0,77982	24	13	15	8
Luxembourg	0,95815	0,83393	0,89604	5	1	1	1
Malte	0,85971	0,69584	0,77778	17	18	16	9

<sup>4</sup> Code couleur du tableau 2: le rang le plus élevé apparaît en rouge et le rang le plus faible apparaît en gris; l'assignation des couleurs aux pays reflète le classement du tableau 1 ci-avant.

<sup>5</sup> Pas de données disponibles pour Andorre, Monaco et le Turkménistan.

Norvège	0,98481	0,78265	0,88373	1	3	2	2
Pays-Bas	0,93688	0,74023	0,83856	10	10	10	6
Royaume-Uni	0,95214	0,76961	0,86087	6	4	6	4
Suède	0,96701	0,76231	0,86466	4	5	5	3
<b>Pays dans lesquels la part de l'agriculture dans l'économie est moyenne</b>	<b>Environnement informatique - note</b>	<b>Environnement facilitateur - note</b>	<b>eAGRI - note</b>	<b>Environnement informatique - rang</b>	<b>Environnement facilitateur - rang</b>	<b>eAGRI - rang</b>	<b>eAGRI - rang du groupe</b>
Autriche	0,90748	0,71255	0,81001	11	16	13	5
Bulgarie	0,79695	0,58169	0,68932	31	33	30	16
Chypre	0,84137	0,58198	0,71167	23	32	27	14
Croatie	0,85134	0,55214	0,70174	20	38	29	15
Espagne	0,88099	0,62502	0,753	15	24	20	9
Estonie	0,94285	0,80432	0,87359	9	2	3	1
Fédération de Russie	0,72052	0,57535	0,64793	39	35	38	20
Finlande	0,94415	0,75303	0,84859	8	6	8	2
France	0,88443	0,71034	0,79738	14	17	14	6
Hongrie	0,79869	0,57851	0,6886	29	34	32	17
Irlande	0,90476	0,72558	0,81517	12	12	11	4
Italie	0,82645	0,53815	0,6823	25	40	34	18
Lettonie	0,85635	0,63594	0,74614	18	23	21	10
Lituanie	0,8418	0,69138	0,76659	21	19	19	8
Pologne	0,82524	0,53487	0,68005	26	42	35	19
Portugal	0,80728	0,74542	0,77635	28	8	18	7
Slovaquie	0,84148	0,59557	0,71852	22	29	25	12
Slovénie	0,82336	0,60974	0,71655	27	28	26	13

Suisse	0,9504	0,73688	0,84364	7	11	9	3
Tchéquie	0,85594	0,58939	0,72267	19	30	23	11
<b>Pays dans lesquels la part de l'agriculture dans l'économie est élevée</b>	<b>Environnement informatique - note</b>	<b>Environnement facilitateur - note</b>	<b>eAGRI - note</b>	<b>Environnement informatique - rang</b>	<b>Environnement facilitateur - rang</b>	<b>eAGRI - rang</b>	<b>eAGRI - rang du groupe</b>
Albanie	0,67028	0,52435	0,59732	43	44	44	14
Arménie	0,6577	0,61841	0,63805	44	25	41	11
Azerbaïdjan	0,69899	0,74061	0,7198	40	9	24	3
Bélarus	0,68653	0,55*	0,61827	42	39	43	13
Bosnie-Herzégovine	0,51957	0,40732	0,46344	45	49	48	18
Ex-République yougoslave de Macédoine	0,78419	0,68819	0,73619	32	20	22	2
Géorgie	0,69864	0,58888	0,64376	41	31	39	9
Grèce	0,76391	0,51223	0,63807	34	45	40	10
Islande	0,9794	0,75192	0,86566	3	7	4	1
Kazakhstan	0,76634	0,65032	0,70833	33	22	28	4
Kirghizistan	0,39874	0,45918	0,42896	49	48	49	19
Monténégro	0,76079	0,61005	0,68542	36	27	33	6
Ouzbékistan	0,48056	0,51**	0,49528	46	46	46	16
République de Moldova	0,79695	0,55768	0,67732	30	37	36	7
Roumanie	0,76144	0,53694	0,64919	35	41	37	8
Serbie	0,75173	0,5045	0,62811	38	47	42	13
Tadjikistan	0,42501	0,56605	0,49553	48	36	45	15
Turquie	0,76001	0,61726	0,68863	37	26	31	5
Ukraine	0,44258	0,52715	0,48486	47	43	47	17

10. Références utilisées dans le document d'information de la Conférence régionale pour l'Europe intitulé «E-agriculture: tirer parti des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour développer des systèmes alimentaires durables et inclusifs et l'intégration du commerce».

Brown, Molly E., Funk Christopher C., 2008: *Food Security under Climate Change*. Science; Vol. 319, n°5863, p. 580–581.

Drewnowski A. et I. Kawachi, 2015. *Diets and Health: How Food Decisions Are Shaped by Biology, Economics, Geography, and Social Interactions*. Big data, 2015.

FAO. 2013. *ICT uses for inclusive agricultural value chains*. Rome (Italie). [www.fao.org/3/a-aq078e.pdf](http://www.fao.org/3/a-aq078e.pdf).

FAO. 2014. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Ouvrir l'agriculture familiale à l'innovation. Rome (Italie). [www.fao.org/3/a-i4040f.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4040f.pdf).

FAO, 2015a. Ouvrir l'agriculture familiale à l'innovation en Europe et en Asie centrale. ECA/39/15/2; IN: Trente-neuvième session de la commission européenne d'agriculture, 22-23 septembre 2015, Budapest (Hongrie), [www.fao.org/3/a-mo296f.pdf](http://www.fao.org/3/a-mo296f.pdf).

FAO, 2015b. *E-agriculture 10 Year Review Report on the implementation of the World Summit on the Information Society (WSIS) of the Action Line C7. ICT Applications: e-agriculture*, Rome, Italie, p. 38, [www.fao.org/documents/card/en/c/725cf40d-78f6-42fa-ac88-8399e5ea3289/](http://www.fao.org/documents/card/en/c/725cf40d-78f6-42fa-ac88-8399e5ea3289/).

FAO. 2016. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture: Changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire, Rome (Italie). [www.fao.org/3/a-i6030f.pdf](http://www.fao.org/3/a-i6030f.pdf).

FAO. 2017. *The state of food security and nutrition in Europe and Central Asia*, Rome (Italie). [www.fao.org/3/a-i8194e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i8194e.pdf).

FAO, 2018a. Sophie Treinen et Alice Van der Elstraeten, *Gender and ICTs: Mainstreaming gender in the use of information and communication technologies for agriculture and rural development*. Rome, Italie (en cours d'élaboration).

FAO, 2018b. *Status of Implementation of e-Agriculture in Central and Eastern Europe and Central Asia. Insights from selected countries in Europe and Central Asia*.

Banque mondiale. 2009. *Adaptation to Climate Change in Europe and Central Asia Agriculture*. Washington D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25983/111560-WP-PUBLIC-Adaptation-to-Climate-Change-in-Europe-and-Central-Asia-Agriculture.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Banque mondiale. 2016. *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington D.C. <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.

GSMA, 2014, [www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2014/11/GSMA\\_Digital-Inclusion-Report\\_Web\\_Singles\\_2.pdf](http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2014/11/GSMA_Digital-Inclusion-Report_Web_Singles_2.pdf).

IODC. 2016. Conférence internationale sur les données ouvertes, 2016 *International open data road map* <http://od4d.net/roadmap/assets/files/report-iodc-2016-web.pdf>.

UIT 2014. *Measuring the Information Society Report*, Genève (Suisse), [www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014\\_without\\_Annex\\_4.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014_without_Annex_4.pdf).

OCDE. 2017. *Key Issues for Digital Transformation in the G20*, Berlin, 2017, <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>.

Sala, Simone. (2009) *Information and Communication Technologies for Climate Change Adaptation, with a Focus on the Agricultural Sector*, [www.fao.org/docs/eims/upload/295345/Sala%20ICT-climate%20change%20Agriculture.pdf](http://www.fao.org/docs/eims/upload/295345/Sala%20ICT-climate%20change%20Agriculture.pdf).

Troisième conférence internationale sur les données ouvertes, 2015 *Enabling the Data Revolution, An International Open Data Roadmap, Conference Report*.

<http://1a9vrva76sx19qvtvg1ddvt6f.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/11/opendatacon-report-en-web.pdf>.

CNUCED, 2014 (projet). *Digital Development. Issues Paper for the Commission on Science and Technology for Development 2014-15 Inter-sessional Panel, Geneva, November 26th-28th, 2014 Commission on Science and Technology for Development*.

[http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD\\_2014\\_Issuespaper\\_Theme2\\_DigitalDev\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/CSTD_2014_Issuespaper_Theme2_DigitalDev_en.pdf).

Groupe de la Banque mondiale. 2016. *World Development Report 2016: Digital Dividends. Overview*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>.

Banque mondiale. 2017. *Updated Edition Sourcebook on ICT in Agriculture: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions*, Washington D.C.

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/27526/9781464810022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Forum économique mondial, 2013: *The global information technology report: Growth and Jobs in a Hyper-connected World*, [www3.weforum.org/docs/WEF\\_GITR\\_Report\\_2013.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2013.pdf).