

Améliorer la transparence fiscale en Macédoine :

Apprentissage automatique, médias sociaux et
chaîne de blocs

Concours de cas de l'ICGFM 2018

Tingjie Meng et Rebekah Ackerman
École de politique publique McCourt
Université de Georgetown



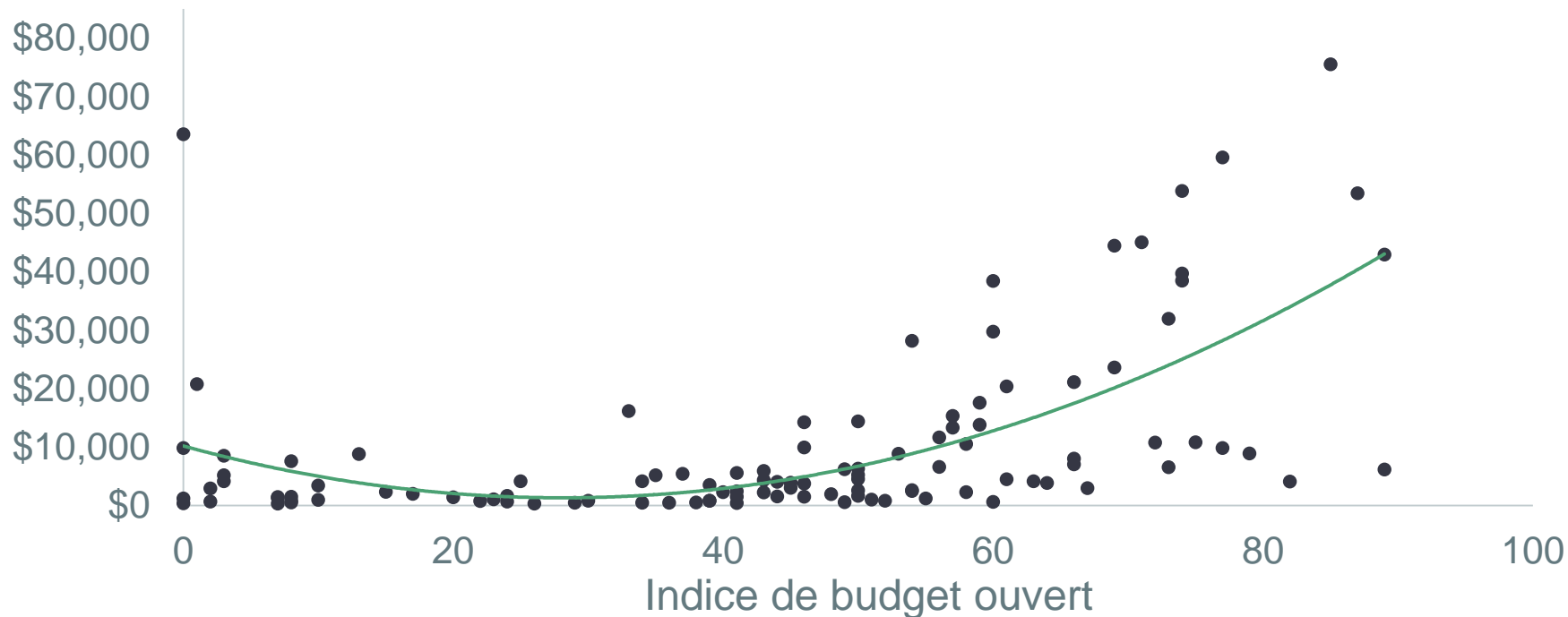
Présentation

- 1 **Transparence fiscale et développement économique**
- 2 Cas : Macédoine
- 3 Présentation des solutions de technologie numérique
- 4 Apprentissage automatique
- 5 Médias sociaux et site Web
- 6 Chaîne de blocs
- 7 Application en Macédoine
- 8 Analyse des coûts
- 9 La voie à suivre
- 10 Avantages et défis
- 11 Bibliographie

1A **Transparence fiscale et développement économique**

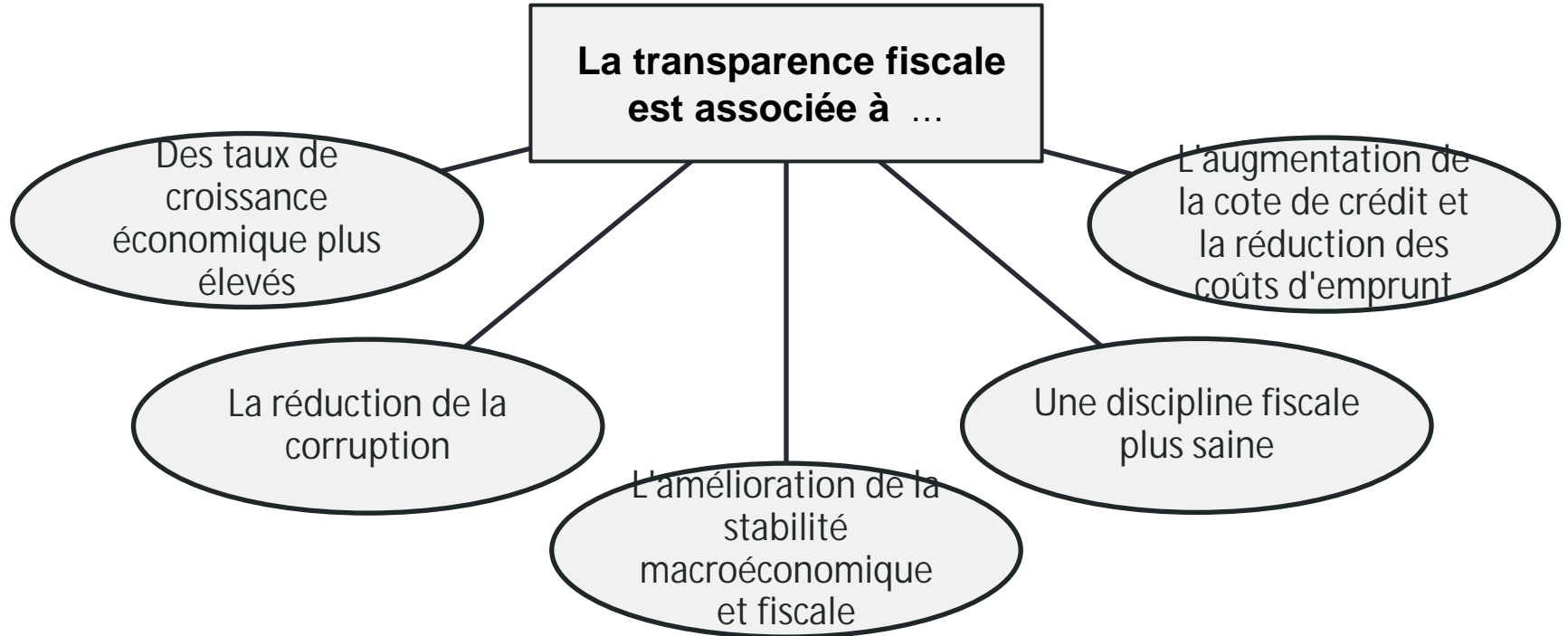
Des degrés plus élevés de transparence fiscale tendent à être associés à des pays économiquement plus développés.

GDP per Capita, Current USD



1B **Transparence fiscale et développement économique**

La transparence fiscale a été liée à d'autres facteurs induits par le développement économique.



1C **Transparence fiscale et développement économique**

En 2015, l'Initiative des dépenses publiques et de la responsabilité financière a accédé aux processus de gestion des finances publiques de la Macédoine.

Processus budgétaire	
Classification	A
Qualité de la rapidité	D+
Dépenses	B
Gestion fiscale	
Perspective pluriannuelle en planification fiscale	C+
Audit externe	
Efficacité de l'audit interne	C+
Portée, nature et suivi de l'audit externe	D+
Accessibilité	
Accès public aux informations fiscales clés	A

2A Cas : Macédoine


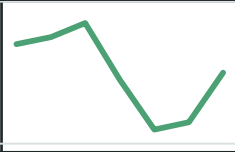

Présentation de la Macédoine :

- § Type de gouvernement : République parlementaire
- § Président : Gjorge Ivanov (2009)
- § Premier ministre : Zoran Zaev (2017)
- § Monnaie : Denar macédonien
- § PIB nominal : 11 milliards USD
- § PIB par habitant : 5,5 milliards USD
- § Population : 2,74 mn



2B Cas : Macédoine

La Macédoine a connu une tendance à la hausse du niveau de la dette, associée à un déficit budgétaire constant. Conformément à cette tendance, S & P a abaissé la cote de crédit de la nation à BB- de BB en 2013, confirmant cette cote plus tôt cette année.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PIB nominal (bn MKD)	10,0	11,0	11,0	10,0	11,0	11,0	12,0	
Solde/PIB	(3,9%)	(4,0%)	(4,2%)	(3,4%)	(2,7%)	(2,8%)	(3,5%)	
Dette nette / PIB	26,6 %	29,4%	33,2%	36,4%	38,2%	40,1%	42,8%	

2C Cas : Macédoine

Causes :

- Manque de capacité institutionnelle
- Systèmes d'audit inadéquats
- Capacité technologique limitée
- Corruption politique

Effets directs :

- Mauvaise **qualité**
- **Fiabilité** médiocre
- Mauvais **accès**

Implications plus larges :

- Engagement civique plus faible
- Confiance corrompue à l'échelle mondiale
- Diminution des investissements étrangers
- Augmentation des coûts d'emprunt

3A Solutions de technologie numérique :
Présentation

Méthode

Objectifs

Apprentissage
automatique

Retracer les dépenses

Postes
budgétaires

Médias
sociaux, site
Web

Résultats des
dépenses

Visualiser le processus
du programme

Chaîne de
blocs

"Compte ouvert"

4A Apprentissage Machine : Introduction

Appliquez l'apprentissage automatique pour faire correspondre les budgets aux comptes finaux afin de suivre et de publier les dépenses, en améliorant ainsi l'engagement des citoyens et le suivi budgétaire.

Pourquoi l'apprentissage automatique

- Gain de temps pour gérer des données volumineuses
- Rentable par rapport à la capacité de renforcement
- Modèle historique pour les prévisions futures

Outils

Traitement du langage naturel

Transférer des mots sous forme de **chaînes** dans des **caractéristiques** lisibles par machine

- Algorithme de correspondance basé sur un dictionnaire ou sur une règle

Faites correspondre les fonctionnalités en combinaisons basées sur un dictionnaire ou un ensemble de règles;
Les règles peuvent être définies par apprentissage automatique

4B Apprentissage Machine : Technologie

Postes budgétaires

Propositions budgétaires

Chaîne : "Le budget total pour le programme α est X MKD"

Chaîne : " Dans la phase A, nous avons passé y MKD. En phase B, nous avons passé z MKD..." "

Traitement
du langage
naturel

Caractéristiques :
Budget total,
Programme α , X
MKD

Caractéristiques :
phase A, y MKD;
phase B, z MKD

Algorithme
de
correspondance

Résultats appariés :

Le budget du programme α est de X MKD. Les dépenses de la phase A ont été dépensées en MKD. En phase B, z MKD ont été dépensés.

Prédiction de la GFP :

Le modèle reconnu peut prédire l'exécution du budget à l'avenir

Résultats des dépenses :

Factures, états financiers, exécution du budget...

5A Médias sociaux et site Web

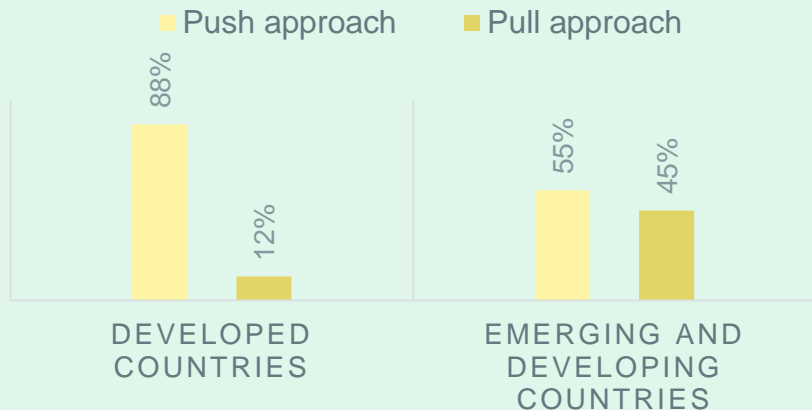
Utilisez les médias sociaux et les sites Web pour visualiser la mise en œuvre du programme, en renforçant ainsi l'engagement des citoyens pour la transparence fiscale et un budget axé sur les citoyens.



Approche de traction ("Pull") :

Les citoyens « tirent » de l'information des gouvernements

TIRER OU POUSSER ?



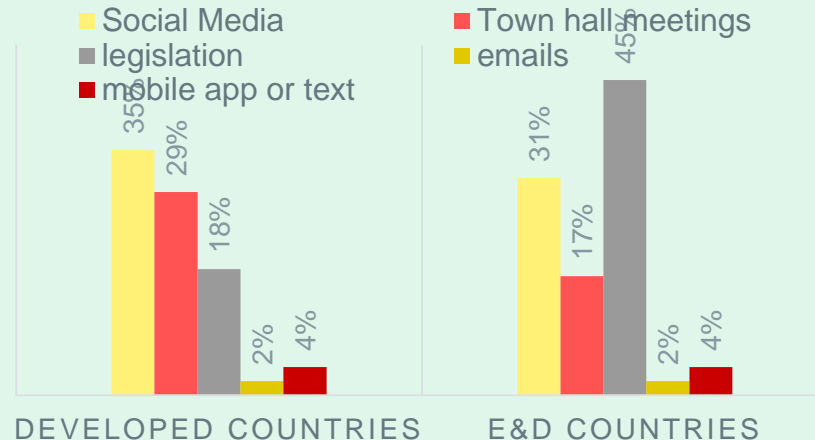
Les citoyens préfèrent une approche «push»



Approche de poussée ("Push") :

Les gouvernements « poussent » l'information aux citoyens

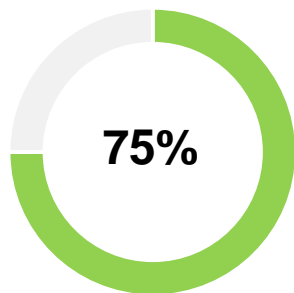
Approches push populaires



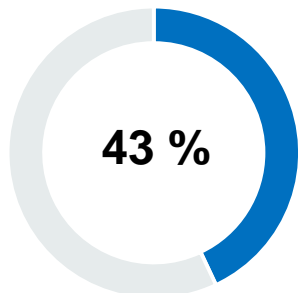
Les médias sociaux sont une «approche push» populaire

5B Médias sociaux et site Web

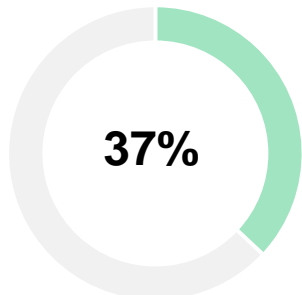
Quels canaux de communication numériques utilisez-vous pour accroître la transparence pour vos citoyens?



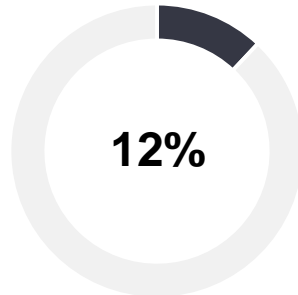
Site web



Médias sociaux



Courrier électronique direct



Autre



Postes budgétaires



Médias sociaux

Visualiser la mise en oeuvre



Sites Web



Dépenses Résultats

6A Chaîne de blocs

Utiliser la chaîne de blocs comme livre de compte ouvert pour améliorer la vérifiabilité et la surveillance réglementaire.

La technologie de chaîne de blocs

- Un livre de compte ouvert à tous les utilisateurs éligibles
- Grand livre public contre grand livre privé

Exemples

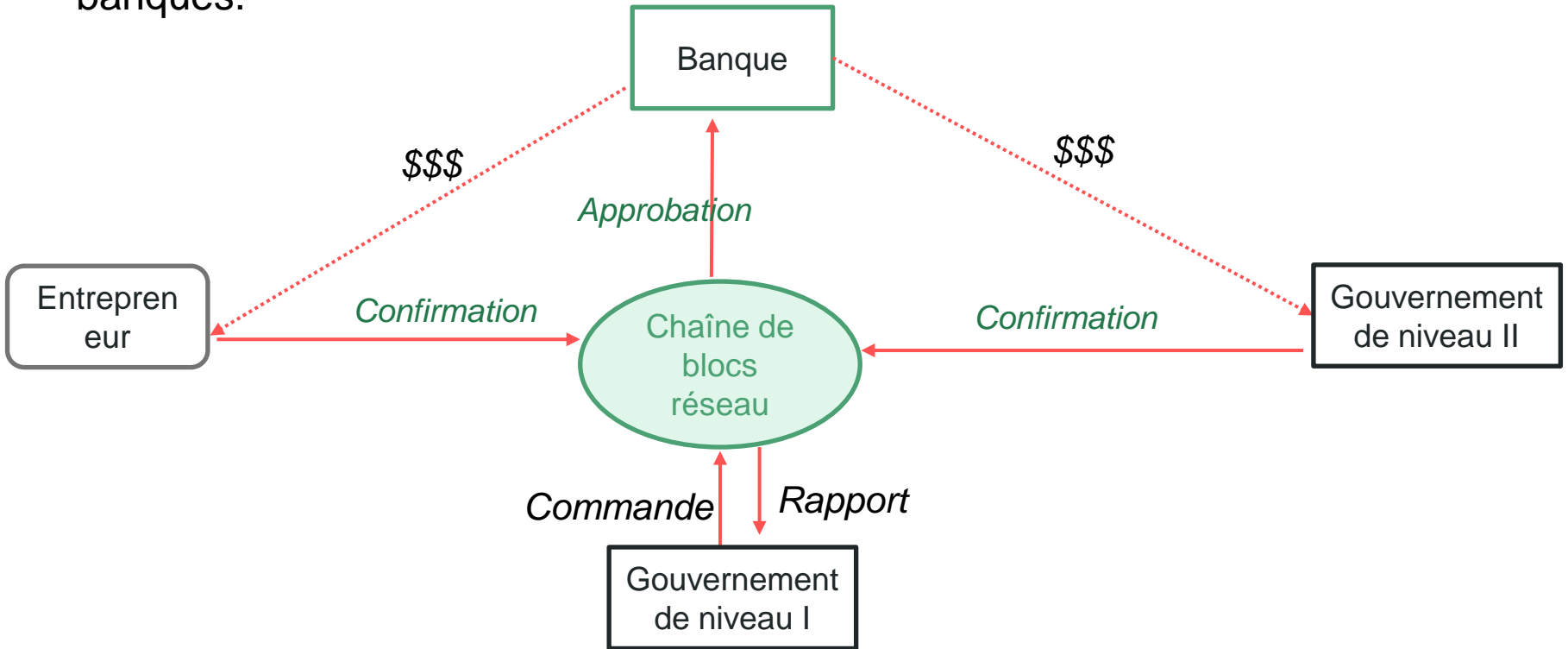
- **Delaware, États-Unis** - Contrats de chaîne de blocs intelligents, archives publiques
- **Singapour** - Paiements interbancaires de chaîne de blocs
- **Estonie** - Gestion de l'identité de la chaîne de blocs, dossiers de santé en ligne

Avantages

- Transparence accrue
- Les audits externes et les examens réglementaires sont facilités
- Une chaîne de transactions immuable établit la provenance

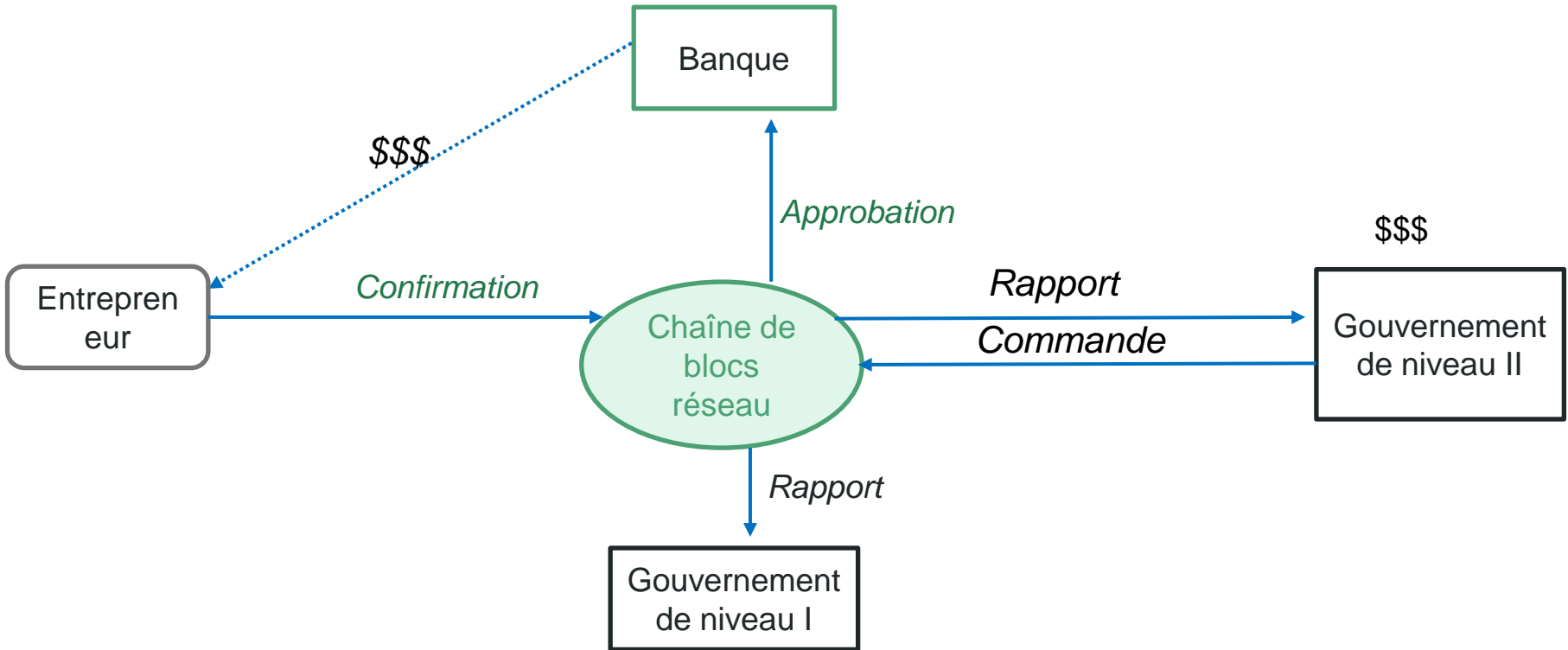
6B Chaîne de blocs

Relier les flux de trésorerie entre administrations publiques par l'intermédiaire des banques.



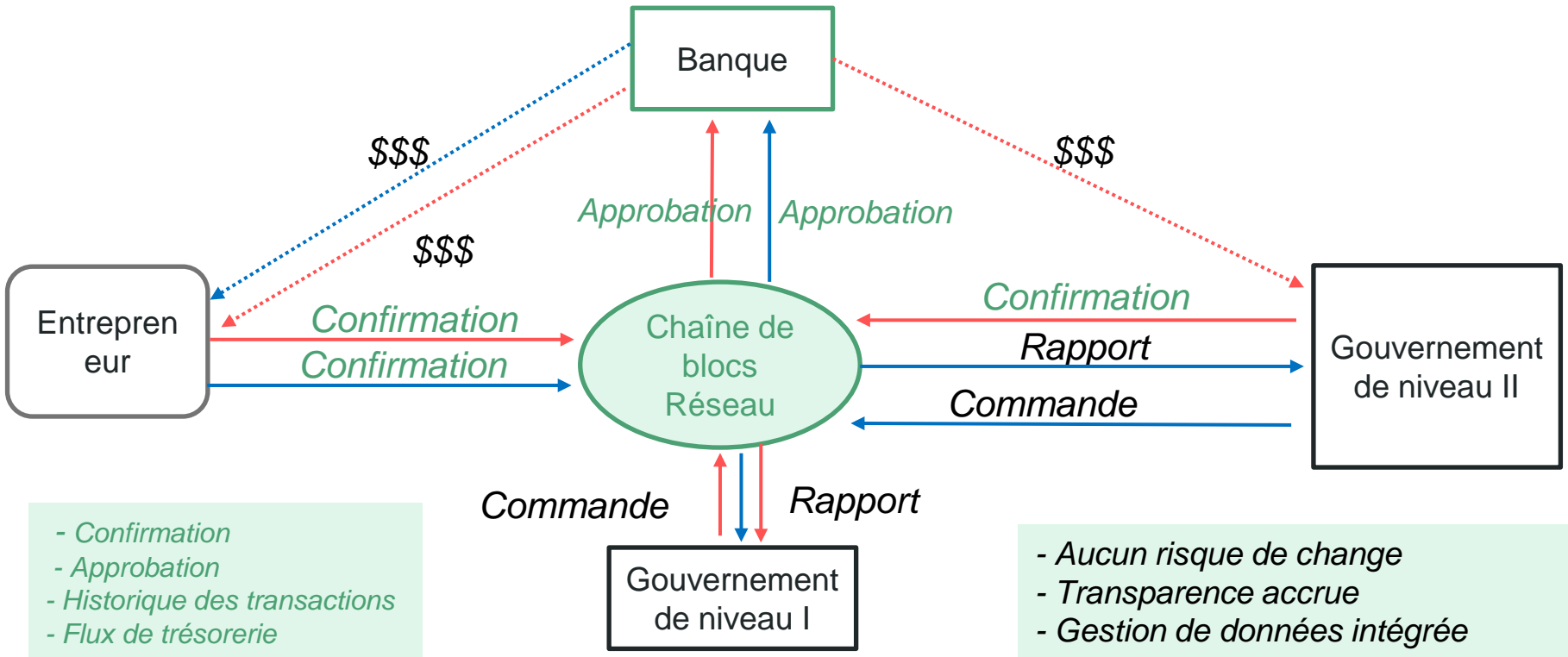
6B Chaîne de blocs

Relier les gouvernements et les entrepreneurs par l'entremise de banques.



6B Chaîne de blocs

Intégration de la gestion des données et amélioration de la transparence.



6C Chaîne de blocs

Convivialité, habilitation de sécurité, transparence.

IAM (Identité et gestion de l'accès AWS)



Publique
Accès

Gouvernement
Accès

Autorisation



- L'historique des transactions à la disposition des citoyens, des investisseurs étrangers, de l'UE et du FMI ;
- Aucune exigence pour le mot de passe

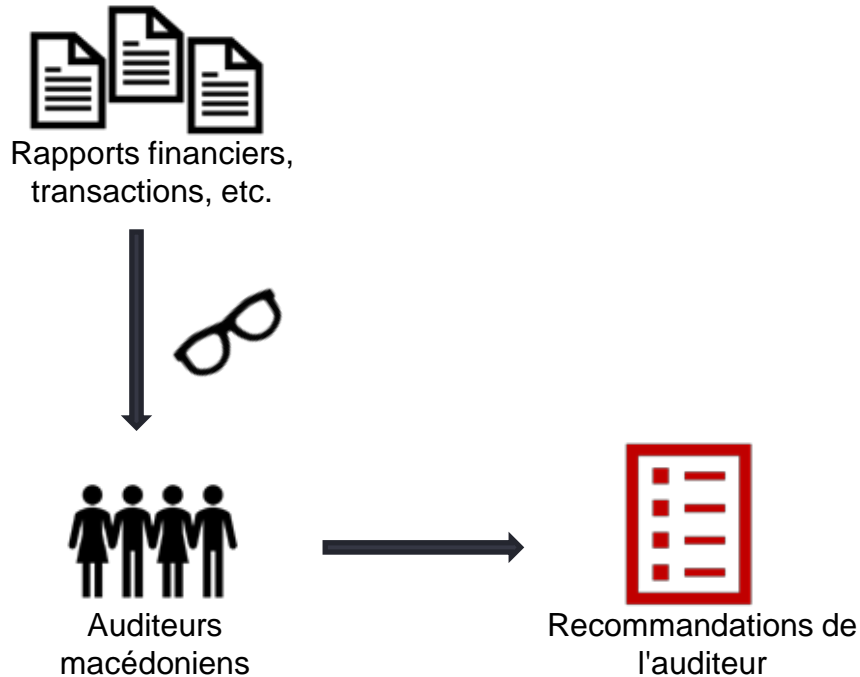
- Historique des transactions disponible pour tous les niveaux de gouvernement;
- Exigences de mot de passe pour l'accès

- Historique des transactions disponible pour certains niveaux de gouvernement
- Exigences de mot de passe pour l'accès

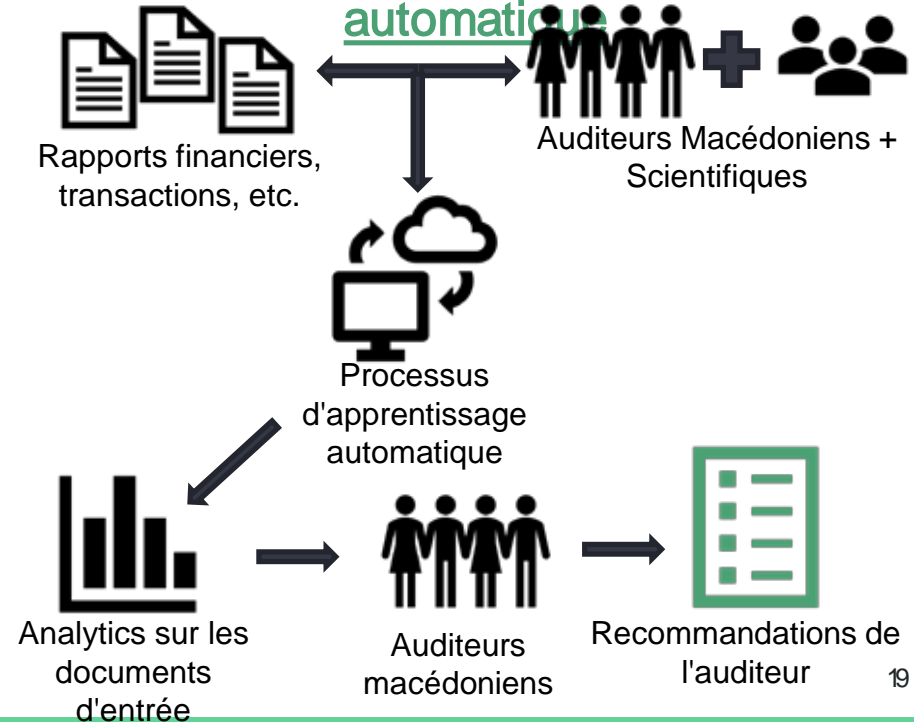
7A Application en Macédoine: Apprentissage automatique

Bien qu'il ne remplace pas les auditeurs humains, l'apprentissage automatique peut améliorer l'efficacité et la précision des processus d'audit en Macédoine.

Processus en cours



Processus avec apprentissage automatique



7B Application en Macédoine: Médias sociaux

Simulation : Réseaux sociaux et applications de sites Web sur les plateformes électroniques du gouvernement.



Exécutant du budget

Nous avons passé y MKD pour le projet en phase A. Voici la mise en œuvre du projet.



Visualiser les postes budgétaires avec les résultats des dépenses

Les citoyens s'engagent pour construire une GFP axée sur les citoyens

7C Application en Macédoine: Chaîne de blocs

Pour plus d'informations sur les marchés publics et les transactions, veuillez consulter les adresses des comptes des administrations locales et nationales...

19f86e0323c5d8d5dc87a1d1f537c909357a9b9cf7f5dd327230d234cf5e7e203

2017-05-30 11:00:19

Dépenses du gouvernement
123



Compte de l'entrepreneur
123

285.80882276 BTC

-1.1 BTC

1f628d154023158f674919397f9694d3dc33f0adcb51e0cc9b07fcaa48284e9

2017-05-30 10:32:31

Compte budgétaire 123



Dépenses du gouvernement
123

1.1 BTC

1.1 BTC

Parce que la transaction est effectuée dans les banques, la monnaie sera de la monnaie fiduciaire au lieu du bitcoin

8A Analyse des coûts: Apprentissage automatique

Coût de développement estimé (\$)

Recrutement	#	Salaire*	Total
Responsable informatique	1	13 163 \$	13 163 \$
Comptables	3	5 127 \$	15 381 \$
Scientifiques	8	4 767 \$	38 136 \$
			66 680 \$
Technologie	#	Coût	Total
Studio d'apprentissage automatique AZURE	9	720 \$	6 479 \$
Stockage Cloud AZURE (10 To)	1	600 \$	600 \$
			7 079 \$

Frais d'exploitation et de maintenance (\$)

Recrutement	#	Salaire*	Total
Responsable informatique	1	13 163 \$	13 163 \$
Comptables	0	5 127 \$	0 \$
Scientifiques	5	4 767 \$	23 835 \$
			36 998 \$
Technologie	#	Coût	Total
Studio d'apprentissage automatique AZURE	6	720 \$	4 319 \$
Stockage Cloud AZURE (10 To)	1	600 \$	600 \$
			4 919 \$

* Les salaires sont basés sur les estimations médianes pour Skopje, Macédoine de Teleport.

8B Médias sociaux et site web: Analyse des coûts

Établir un réseau social et un site Web

- Mettre à jour les informations budgétaires du gouvernement au public
- Mettre à jour des photos de projets concrets
- Actualiser le processus d'exécution budgétaire des projets immatériels
- Les sources d'information peuvent être des propositions de budget et des rapports d'exécution de budget, produits par la plate-forme d'apprentissage automatique et de chaîne de blocs

Frais d'exploitation et de maintenance (\$)

Recrutement	#	Salaire*	Total
Responsable administratif	5	3 376 \$	16 880 \$
			16 880 \$
Coût estimé			16 880 \$

- 1 ~ 5 bureaux au total, en fonction des besoins

* Les salaires sont basés sur les estimations médianes pour Skopje, Macédoine de Teleport.

8C Chaîne de blocs : Analyse des coûts

Coût de développement (\$)

Équipe de projet de sous-traitance	Total
	70 000 \$ ~ 90 000 \$
Coût estimé	70 000 \$ ~ 90 000 \$

En recrutant une équipe de développement avec un projet similaire et mature, nous pouvons réduire considérablement les coûts de développement.

La taille moyenne estimée du fichier de transaction est de 100 Ko. Une ressource de stockage pouvant être utilisée pendant plus d'un an, le coût total sera donc inférieur à 42 015 USD.

Frais d'exploitation et de maintenance (\$)

Recrutement	#	Salaire*	Total
Responsable informatique	1	13 163 \$	13 163 \$
Scientifiques	6	4 767 \$	28 602 \$
			41 765 \$
Technologie	#	Coût	Total
Ressource de stockage	5	50 \$	250 \$
			250 \$
Coût estimé			42 015 \$

* Les salaires sont basés sur les estimations médianes pour Skopje, Macédoine de Teleport.

9A Plan d'action

Année 1 :

- Commencer le développement de l'audit algorithmes d'apprentissage automatique
- Commencer le développement du réseau de la chaîne de blocs

Années 4-5 :

- Déployer l'apprentissage automatique processus d'audit à tous les nationaux organismes gouvernementaux
- Utilisation pilote de la chaîne de blocs dans le gouvernement national les agences

Années 2-3 :

- Machine pilote apprenant à améliorer les finances publiques processus d'audit de budgétisation
- Commencer une formation nationale des fonctionnaires en matière d'utilisation des contrats de chaîne de blocs

Année 10 :

- Budget de l'alimentation et budget fiscal capture d'informations par Chaîne de blocs en machine processus d'apprentissage pour informer processus d'audit

10A Solutions de technologie numérique : Avantages et défis

Avantages	Planificateurs budgétaires du gouvernement	Utilisateurs du budget gouvernemental	Citoyens	Organisations internationales de GFP
Apprentissage automatique	<ul style="list-style-type: none"> Renforcer la capacité de la comptabilité; Améliorer le suivi budgétaire Améliorer l'analyse et la prévision de l'exécution du budget 	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter les risques et les coûts de corruption Mieux comprendre les problèmes de l'exécution budgétaire 	<ul style="list-style-type: none"> Plus facile à comprendre l'exécution détaillée du budget 	<ul style="list-style-type: none"> Un nouveau mode d'assistance technique Outil de surveillance et d'audit externe
Médias sociaux	<ul style="list-style-type: none"> Canal de rétroaction pour communiquer avec les citoyens 	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter les risques et les coûts de corruption Mieux communiquer avec les citoyens 	<ul style="list-style-type: none"> Un suivi plus facile de la mise en œuvre des projets S'engager dans la GFP 	<ul style="list-style-type: none"> Un autre canal de suivi budgétaire
Chaîne de blocs	<ul style="list-style-type: none"> Surveiller les flux de trésorerie entre les différents niveaux de gouvernement et les agences 	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter les risques et les coûts de corruption Gérer et surveiller les chaînes de transactions dans les secteurs public et privé 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier directement l'historique des transactions gouvernementales Augmenter l'engagement des citoyens 	<ul style="list-style-type: none"> Une plus grande facilité de vérification et de contrôle des dépenses publiques

10B Solutions de technologie numérique : Avantages et défis

Défis	Planificateurs budgétaires du gouvernement	Utilisateurs du budget gouvernemental	Citoyens	Organisations internationales de GFP
Apprentissage automatique	<ul style="list-style-type: none">• Transférer les documents papier dans les documents numériques• Collecte de données et création de systèmes	<ul style="list-style-type: none">• Transférer les documents papier dans les documents numériques		
Médias sociaux		<ul style="list-style-type: none">• Possibilité de sacrifier la qualité du projet pour capturer la mise en œuvre		
Chaîne de blocs	<ul style="list-style-type: none">• Protéger les informations personnelles lors du paiement du salaire	<ul style="list-style-type: none">• Dans certains ministères, la divulgation complète de l'information est impossible : par ex. les armées		

Contact

Tingjie Meng: tm1305@georgetown.edu

Rebekah Ackerman : raa126@georgetown.edu

Des questions ?

Merci !

Tingjie Meng et Rebekah Ackerman
École de politique publique McCourt
Université de Georgetown



- Bauguess, Scott. (2017). Le rôle des données volumineuses, de l'apprentissage automatique et de l'IA dans l'évaluation des risques: perspective réglementaire. États-Unis et Commission d'échange. Extrait de <https://www.sec.gov/news/speech/bauguess-big-data-ai>
- Borce Trenovski. (2016). La transparence budgétaire, la responsabilité et les performances institutionnelles en tant que fondement de la participation inclusive et durable croissance en Macédoine. Extrait de <http://pubdocs.worldbank.org/en/278551516728264974/borce-trenovski-1.pdf>
- Boillet, Jeanne. Comment l'intelligence artificielle transformera l'audit. Ernst et Young. Extrait de https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-artificial-intelligence-will-transform-the-audit
- Cangiano, Curristine et Lazare. (2013). Gestion des finances publiques et son architecture émergente. FMI Extrait de <https://www.imf.org/en/Publications/Books/Issues/2016/12/31/Public-Financial-Management-and-Its-Emerging-Architecture-40035>
- Agence centrale de renseignement. (2018). Le Livre d'Information Mondial Extrait de <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- Connecter le monde à Crypto. (n. d.). Extrait de <https://www.blockain.com/>
- Conseil de stabilité financière (2017). Intelligence artificielle et apprentissage automatique dans les services financiers. Extrait de <http://www.fsb.org/2017/11/artificial-intelligence-and-machine-learning-in-financial-service/>
- Glennerster, Rachel et Shin, Yongseok. (2008). La transparence paie-t-elle? Documents du FMI, 55(1), 183-209. Extrait de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/2008/01/pdf/glennerster.pdf>
- Grant Thornton et ICGFM. (2017). Engagement des citoyens et gestion des finances publiques. Extrait de <https://www.grantthornton.global/en/insights/articles/citizen-centric-public-financial-management/>
- Grant Thornton, ICGFM et MIT PCP. (2015). L'innovation dans la gestion des finances publiques dans un contexte mondial de plus en plus complexe et incertain Environnement: Sondage 2015 auprès des dirigeants mondiaux de la gestion financière. Extrait de https://www.icgfm.org/wp-content/uploads/2017/06/ICGFM-GTI-PFMSurveyReport12-2015_Final.pdf
- Hameed, Farhan. (2005). Transparence fiscale et résultats économiques. Document de travail du FMI. Extrait de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp05225.pdf>
- Irwin, Timothy. (2012). Dispositifs comptables et illusions fiscales. Note de discussion du personnel du FMI. Extrait de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2012/sdn1202.pdf>
- Krishna, A. , Fleming, M., & Assefa, S. (2017). Instaurer la confiance numérique : Chaîne de blocs et informatique cognitive pour le gouvernement. Révolutions numériques en finances publiques. Extrait de <https://www.elibrary.imf.org/abstract/IMF071/24304-9781484315224/24304-9781484315224/ch07.xml?rskey=nJk02p&result=46>

- Kowalski, R., Esteve, M., & Mikhaylov, S. J. (2017). Application du traitement des langues naturelles pour déterminer la satisfaction des utilisateurs Services publics Extrait de <https://arxiv.org/abs/1711.08083>
- Enquête sur le budget ouvert. (2017). Rapport. Partenariat budgétaire international. Extrait de <https://www.internationalbudget.org/open-budget-survey/>
- O'Halloran, Sharyn. (2015). Big Data et la régulation des marchés financiers. Extrait de https://www.researchgate.net/publication/280089613_Big_Data_and_the_Regulation_of_Financial_Markets.
- S & P Global Ratings. (2018). Macédoine 'BB- / B' évaluations confirmées. Extrait de https://www.finance.gov.mk/files/u1361/researchupdatemacedonia_sep_14_2018.pdf
- Sun, Ting, et Varsarhelyi, Miklos. (2014). Apprentissage en profondeur et l'avenir de l'audit. Le journal de la CPA. Extrait de <https://www.cpajournal.com/2017/06/19/deep-learning-future-auditing/>
- Téléport. (n. d.) Salaires à Skopje, Macédoine. Extrait de <https://teleport.org/cities/skopje/salaries/>
- Weber, Anke. (2012). Ajustements des flux de stocks et transparence budgétaire: une comparaison entre pays. Documents de travail du FMI, 12(39), 1. Extrait de <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Stock-Flow-Adjustments-and-Fiscal-Transparency-A-Cross-Country-Comparison-25692>
- Wiggins, J., Philip, J., Pogačar, B., et Bajo, A. (2015). Évaluation PEFA de l'ancienne République yougoslave de Macédoine. Extrait de <https://pefa.org/sites/default/files/assements/comments/MK-Dec15-PFMPR-Public.pdf>
- Banque mondiale (2015). FYR Macédoine - Examen des dépenses publiques: Politique budgétaire pour la croissance. Extrait de <http://documents.worldbank.org/curated/en/895641468269982851/FYR-Macedonia-Public-expenditure-review-fiscal-policy-for-growth>
- Banque mondiale, données de comptes nationaux de la Banque mondiale et fichiers de données nationales de l'OCDE. (2018). PIB par habitant (dollars américains courants). Extrait de <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>