

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES DE GESTION À FINALITÉ SPÉCIALISÉE EN BUSINESS ANALYSIS & INTEGRATION

**Étude des facteurs ayant une influence sur les volumes de Bitcoins échangés
analyse des dimensions de corruption, liberté économique et digitalisation.**

Bockler, Samuel

Award date:
2020

Awarding institution:
Universite de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Étude des facteurs ayant une influence sur les volumes de Bitcoins échangés :
analyse des dimensions de corruption, liberté économique et digitalisation.

Samuel BOCKLER

Directeur: Prof. Oscar BERNAL

Mémoire présenté
en vue de l'obtention du titre de
Master 120 en sciences de gestion, à finalité spécialisée
en Business Analysis & Integration

ANNEE ACADEMIQUE 2019-2020

Avant-propos

Ce présent mémoire est réalisé dans le cadre de l'obtention du diplôme de Master en Business Analysis and Integration (option Finance) à l'Université de Namur (Belgique). Ce dernier vise à identifier les facteurs qui peuvent expliquer pourquoi certaines populations ont plus recours au Bitcoin que d'autres. Ce sujet me paraît intéressant car il permet de mettre en lumière un phénomène certes connu, mais peu souvent compris dans son entièreté par le grand public. La réalisation de ce travail académique a été rendue possible grâce à plusieurs personnes, c'est pour cela que j'adresse mes sincères remerciements aux personnes ci-dessous.

- Je remercie dans un premier temps mon directeur de mémoire, le Professeur Oscar BERNAL pour les nombreux conseils, sa disponibilité ainsi que pour la qualité de sa supervision tout au long de la réalisation de ce travail.
- Je suis également reconnaissant envers ma famille et tout particulièrement mes parents pour tout le soutien qu'ils m'ont apporté tout au long de ces cinq années. Je n'oublie pas non plus mes proches (compagne, amis et camarades) qui ont également contribué à ma réussite via leurs encouragements, leur aide et autres attentions.
- Je tenais à remercier en dernier lieu l'Université de Namur, et tout particulièrement le corps enseignant de la faculté des Sciences Économiques et de Gestion pour la qualité de la formation dispensée tout au long de mon cursus.

Table des matières

Avant-propos	1
Tables des illustrations	4
1. Introduction	5
2. Littérature	7
2.1 Généralités sur le Bitcoin	7
2.1.1 Origine et définition.....	7
2.1.2 La Blockchain	10
2.1.3 Comment se procurer du Bitcoin ?	11
2.1.4 Avantages du Bitcoin et de la Blockchain.....	12
2.1.5 Inconvénients du Bitcoin et de la Blockchain	12
2.2 Revue de la littérature	14
2.2.1 Comment les individus utilisent-ils le Bitcoin ?	14
2.2.2 Facteurs socio-économiques et macro-économiques	15
2.2.3 Anonymat et activités illégales.....	17
3. Données et modèles	18
3.1 Présentation des données	18
3.1.1 Variable dépendante	18
3.1.2 Variables indépendantes	18
3.2 Statistiques descriptives	24
3.2.1 Variable dépendante	25
3.2.2 Variables indépendantes	25
3.3 Méthodologie	28
3.3.1 Modèle de type « en coupe ».....	28
3.3.2 Modèle de type « panel »	31
4. Résultats	33
4.1 Modèle en coupe	34
4.2 Modèle en panel	39
4.3 Limites de l'étude	44
5. Conclusion	46
5.1 Conclusion	46

<i>5.2 Contribution du mémoire</i>	47
6. Bibliographie	48
7. Tables des annexes	52

Tables des illustrations

Figure 1 : Total des Bitcoins en circulation dans le monde.....	8
Figure 2 : Répartition des principales crypto-monnaies de 2015 à 2020, par capitalisation boursière	9
Figure 3 : Statistiques descriptives des variables.....	24
Figure 4 : Matrice de corrélation des variables de corruption	29
Figure 5 : Test de Hausman pour le modèle 2	31
Figure 6 : Test de distribution libre de Wald pour l'hétéroscédasticité pour le modèle 2	32
Figure 7 : Tableau récapitulatif des variables testées.....	33
Figure 8 : Synthèse des résultats issus des régressions menées pour le Modèle 1	35
Figure 9 : Synthèse des résultats issus des régressions menées pour le Modèle 2	40
Figure 10 : Synthèse des résultats retenus	43

1. Introduction

Suite à la digitalisation/numérisation croissante des procédés au sein de la société depuis maintenant quelques années, beaucoup de domaines ont été fortement révolutionnés. Je pense notamment à des secteurs comme les transports, les médias ou les télécommunications. Les secteurs financiers, bancaires ainsi que celui de la monnaie ont eux aussi connu leurs lots de révolutions. Il y a quelques années, il était impératif de se rendre régulièrement à la banque de son village pour ouvrir un compte, effectuer un virement, déposer ou retirer de l'argent. Les transactions se faisaient en physique de main à main grâce à de la monnaie fiduciaire (pièces et billets). Par la suite nous sommes passés aux cartes de crédits, diminuant ainsi la circulation de monnaie physique et améliorant les vitesses des transactions. À la suite de cela, des plateformes comme PayPal sont nées en proposant des services de transferts d'argent internationaux avec des coûts de transactions bien moindres que ceux des institutions financières classiques. Aujourd'hui, rares sont les personnes qui se rendent encore dans leur banque locale (si elle existe encore) pour effectuer des virements. La majorité de ces opérations sont effectuées depuis un smartphone ou un ordinateur. Récemment, un nouveau type de monnaie a fait son apparition, les crypto-monnaies. Ces dernières sont une révolution en termes de transferts d'argent puisqu'elles ne se basent sur aucune autorité centrale chargée de les réguler, ont une limite d'offre fixée, n'existent pas physiquement et présentent un haut degré d'anonymat.

Dans ce travail académique, je tenterai d'identifier et analyser les raisons pour lesquelles certaines populations adoptent et utilisent le Bitcoin plus facilement que d'autres. Je tenterai d'analyser si oui ou non des dimensions telles que la corruption d'un pays, son degré de digitalisation ou encore ses différentes variables macro-économiques jouent un rôle dans son utilisation. Pour se faire, l'étude prendra en compte les volumes de transactions réalisés par pays issus de la plateforme LocalBitcoins.

Le mémoire se déroulera en 7 parties, dans un premier temps les généralités sur le Bitcoin et la Blockchain seront présentées, par la suite je reprendrai les principaux aspects déjà discutés dans la littérature. Ensuite la méthodologie du modèle quantitatif employé ainsi que les données utilisées pour mener à bien cette étude seront présentées. Successivement, j'afficherai les résultats des différents modèles et procéderai aux interprétations. En dernier

lieu, j'adresserai les limites de mon étude puis terminerai en reprenant tous les points importants celle-ci en guise de conclusion.

2. Littérature

2.1 Généralités sur le Bitcoin

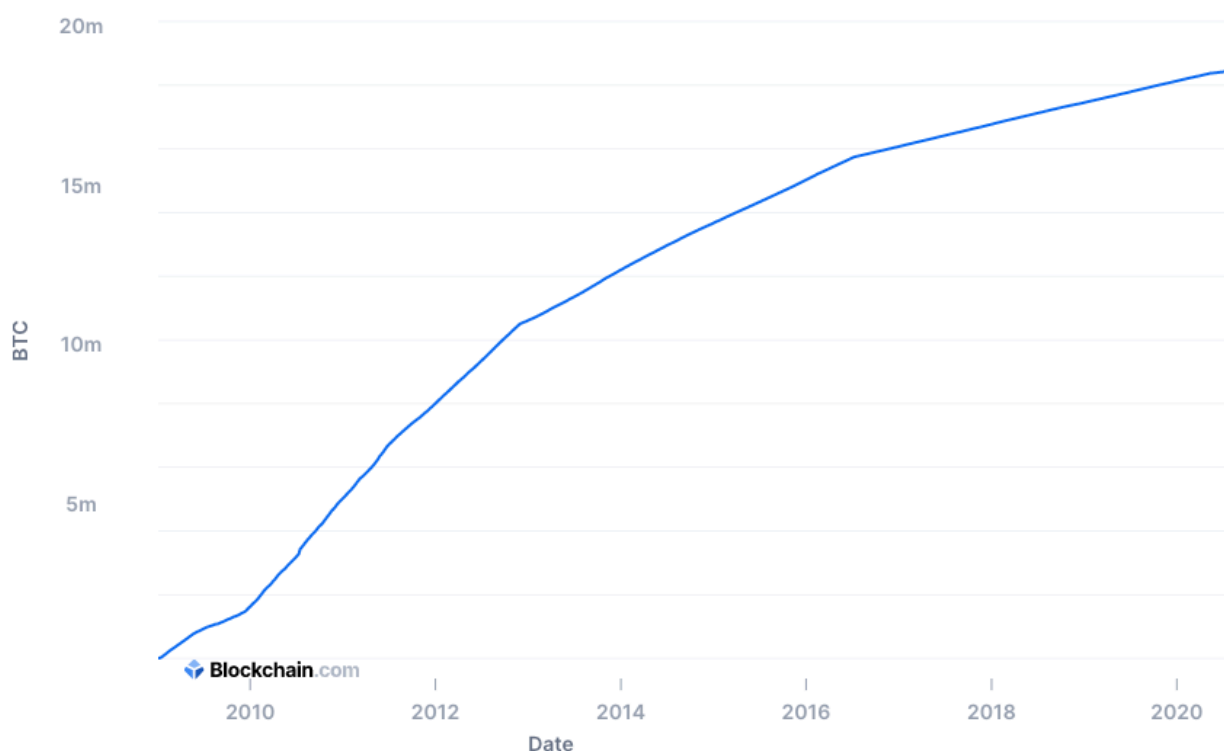
Le but de cette section est de donner une idée au lecteur de ce qu'est le Bitcoin ainsi que les crypto-monnaies au sens large. Étant un sujet relativement complexe, je ne rentrerai pas systématiquement dans les détails des processus inhérents au monde des crypto-monnaies. Je ferai en sorte de donner les éléments principaux et tenterai d'expliquer l'essentiel d'une manière simple pour donner une bonne compréhension au lecteur.

2.1.1 Origine et définition

Comme décrit par son créateur Satoshi Nakamoto, le Bitcoin est : « Une version *peer-to-peer* de la monnaie électronique qui permet d'envoyer des paiements en ligne directement et sans avoir recours à une quelconque institution financière ». La création de ce système d'échange alternatif est une réponse à l'imperfection du système actuel des transactions en ligne. Certes ce système basé sur la confiance fonctionne, mais selon Satoshi Nakamoto les institutions financières et autres agents intermédiaires augmentent les coûts de transaction en imposant par exemple un montant minimum de transaction rendant ainsi compliquer l'échange de petites sommes. La vitesse de transaction est également améliorée. Selon Statista, il fallait 91 minutes pour valider une transaction effectuée en BTC en 2017. Aujourd'hui, la même transaction prend 9 minutes pour être confirmée. L'évolution du temps de confirmation moyen d'une transaction est disponible en annexe 1. Les Bitcoins n'existent pas de façon physique et sont purement représentés par des lignes de codes (signatures numériques). Ces signatures hautement cryptées permettent un contrôle fort de la propriété et répondent au besoin d'avoir un système basé sur des preuves cryptographiques au lieu de se reposer uniquement sur la confiance. Ainsi, les deux parties prenantes d'une transaction peuvent s'assurer que celle-ci se déroulera en toute sécurité et sans l'intervention d'un tiers. Les signatures cryptographiques sont telles qu'il est pratiquement impossible de les reproduire et permettent de se prémunir contre la production de fausse monnaie. Au début de sa cotation sur les marchés, 1 BTC coûtait environ \$0,08. À l'heure actuelle le Bitcoin vaut un peu moins de \$11.000 avec un pic à presque \$20.000 en fin 2017. Les données historiques des prix du Bitcoin ainsi qu'un tableau reprenant des statistiques descriptives du Bitcoin ainsi que d'autres monnaies majeures sont disponibles en annexe 1 et 2 de ce document. La matrice de corrélation est également fournie en annexe 4.

L'offre totale est contrôlée par le protocole Bitcoin et est limitée à 21 millions de BTC. La raison expliquant ce chiffre est jusqu'à aujourd'hui encore inconnue. La mise en circulation de nouveaux Bitcoins est facilement prévisible puisque la génération suit une formule bien définie. À l'heure actuelle plus de 80% des Bitcoins sont déjà en circulation. Grâce à la formule il est possible d'estimer la date à laquelle le dernier Bitcoin sera miné. Selon BTCDirect, à la vitesse de minage actuelle, le dernier Bitcoin sera mis en circulation en 2140. Cette limitation de l'offre risque de poser de sérieux problèmes au Bitcoin dans sa perspective de devenir une monnaie d'usage courant (Cachanosky, 2019). Sur le graphique ci-joint, la courbe reprenant le total des Bitcoins en circulation entre sa création et le mois d'août 2020. À l'heure actuelle (août 2020), il y a environ 18.461 millions de Bitcoins en circulation. Selon la plateforme LocalBitcoins, les plus gros échangeurs de BTC sont les USA, le Royaume-Uni et la Russie. Ces derniers ont jusqu'à présent échangé respectivement 2.094.548 BTC, 794.548 BTC et 758.934 BTC (en date du 31/12/2019). Un graphique reprenant les plus gros échangeurs est disponible en annexe 5.

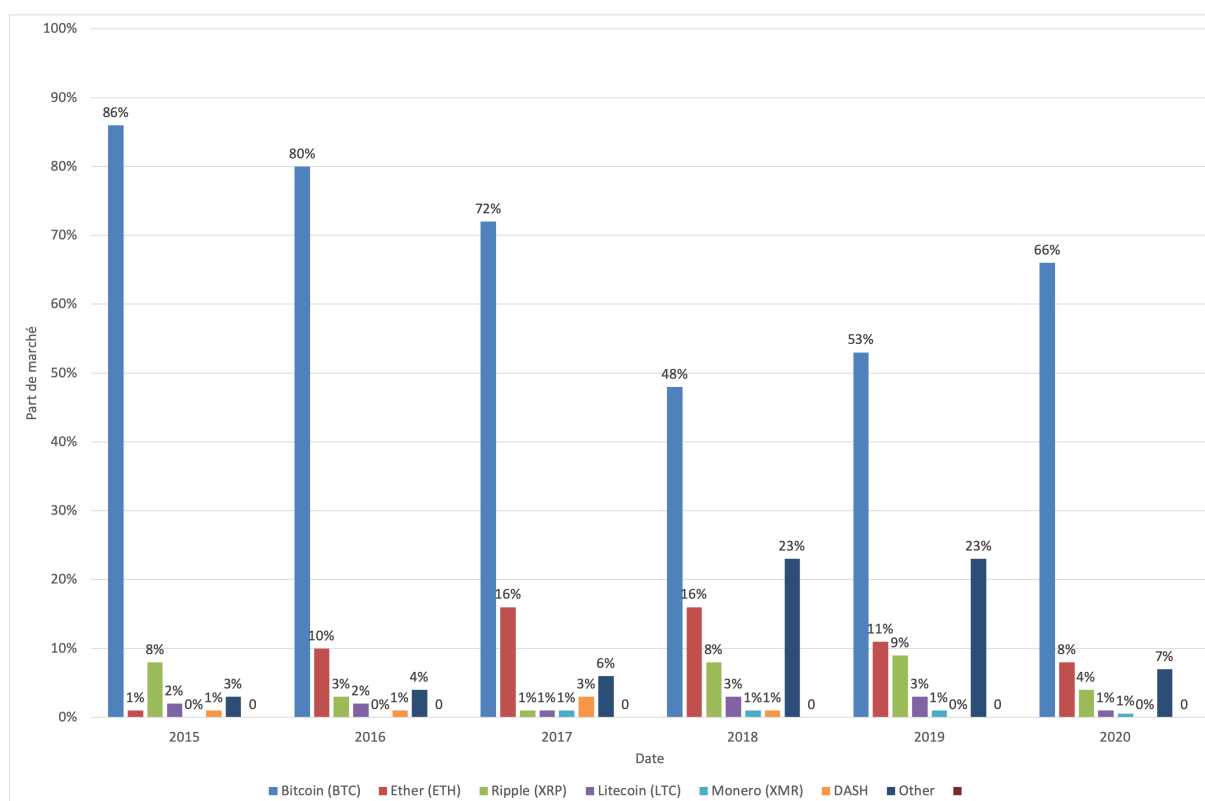
Figure 1 : Total des Bitcoins en circulation dans le monde



Source : Blockchain.com

En termes de popularité, le Bitcoin est incontestablement la crypto-monnaie numéro 1 sur le marché. La raison de l'engouement autour de la crypto-monnaie de Satoshi Nakamoto peut être expliquée par le caractère révolutionnaire que celle-ci a amené lors de sa création. De plus, elle est la première crypto-monnaie et possède donc le statut de pionnier. La figure 2 reprend la répartition des crypto-monnaies sur base de leur capitalisation boursière. En date du 29 juillet 2020, la capitalisation du Bitcoin se chiffrait à 203.137,34 millions de dollars des États-Unis (Statista, 2020). Un autre graphique reprenant les capitalisations boursières des crypto-monnaies en général ainsi que les volumes de Bitcoins échangés quotidiennement sont disponibles aux annexes 6 et 7.

Figure 2 : Répartition des principales crypto-monnaies de 2015 à 2020, par capitalisation boursière



Source : Statista

2.1.2 La Blockchain

Deux questions qui peuvent surgir quand on parle de transactions décentralisées sont : « Comment s'assurer que le donneur d'ordre de la transaction possède bel et bien les Bitcoins que je suis censé recevoir ? » ou « Comment puis-je m'assurer que les Bitcoins reçus n'ont pas été dépensés deux fois ? » (*double-spending problem*). Il est nécessaire pour le bénéficiaire d'obtenir un moyen lui permettant de s'assurer que les Bitcoins qui vont être reçus existent bel et bien et n'ont pas été dépensés à un autre moment dans le temps. En réponse à cela, le Bitcoin se base sur la technologie Blockchain. Cette technologie peut s'apparenter à un registre public reprenant toutes les transactions réalisées en Bitcoin depuis sa création, et ce même pour des montants infimes. Les vérifications ne se font plus via l'intermédiaire des banques mais directement par la collectivité en elle-même (Bradley, 2017). La règle en vigueur pour éviter le problème du *double-spending* est que la transaction qui a été réalisée le plus tôt compte.

La Blockchain est un registre reprenant toutes les transactions effectuées. Pour expliquer le fonctionnement de la technologie Blockchain, je vais me baser sur un exemple repris par Richard Bradley, directeur du département Supply Chain Digitale chez Deloitte Suisse :

Exemple : Je souhaite effectuer une transaction en Bitcoin suite à un achat réalisé sur internet (je suis caractérisé comme étant un « nœud »). Pour réaliser la transaction, nous avons deux « mineurs » A et B représentés dans cet exemple par des personnes physiques. Nous imaginons que ces 2 personnes sont comptables et possèdent chacun sur leur ordinateur un même fichier disponible publiquement reprenant toutes les transactions en Bitcoin effectuées depuis 2008 (« registre »). Une fois que ma volonté de vouloir effectuer une transaction en BTC est formulée, un même mail est envoyé à chaque mineur du système (A et B) pour les informer qu'une transaction est prête à être effectuée. Chaque mineur va alors se précipiter sur son ordinateur pour vérifier toutes les composantes de la transaction et s'assurer que celle-ci soit effectuée (est-ce que le donneur d'ordre possède des BTC dans son portefeuille, ...). Une fois la vérification effectuée, le mineur en charge de la transaction (supposons A) doit informer toute la communauté des mineurs (B dans ce cas) que la transaction a été vérifiée par ses soins. A se doit de joindre la technique utilisée pour autoriser la transaction à B (une « preuve »). Si B s'avère être d'accord, le registre des transactions est actualisé en prenant en compte cette nouvelle transaction et est par la suite repartagé à tous les mineurs. En guise de récompense pour le travail effectué, A reçoit un salaire en Bitcoins (généralement une fraction de Bitcoin).

Chaque transaction inscrite dans le Blockchain fait augmenter la taille de celle-ci. Le graphique repris en annexe 8 reprend l'évolution de la taille de la Blockchain depuis sa création. Sa taille initiale était de 1 *megabyte* en 2010 et est aujourd'hui de 242.386 *megabytes* (ce qui correspond à 242 GB).

Cette technologie est libre de droits et offre une alternative de qualité aux solutions conventionnelles. À la fois transparente et anonyme, elle permet de se prémunir contre les fausses transactions sans avoir recours à un tiers. Même si la Blockchain est principalement utilisée dans l'industrie financière, cette dernière peut s'exporter à d'autres secteurs non-financiers comme l'industrie de la musique, dans le stockage décentralisé de documents ou dans le design de solutions anti-contrefaçon (Nofer et al., 2017).

2.1.3 Comment se procurer du Bitcoin ?

Pour se procurer des Bitcoins il existe 3 manières différentes :

1. Échanger sa monnaie domestique contre des Bitcoins. Cette opération peut aisément se faire sur des plateformes d'échanges qui mettent en relation acheteurs et vendeurs de Bitcoins. Les plus connues sont Binance, LocalBitcoins, Coinbase, Kraken ou encore BitStamp. Ces plateformes chargent généralement les utilisateurs avec des frais de transactions. Quand on connaît le cours actuel du Bitcoin, il est bien entendu tout à fait possible de n'acheter qu'une fraction de Bitcoin et ainsi éviter de devoir se retrouver dans l'obligation d'acheter 1 BTC dans son entièreté.
2. Vendre divers biens et services sur internet et demander à être payé en Bitcoins.
3. « Miner » du Bitcoin. Cette méthode est celle décrite dans l'exemple repris à la partie 2.1.2 Elle consiste à approuver les transactions et les inscrire dans le Blockchain. Pour pouvoir réaliser cela, il est nécessaire d'avoir une grande puissance de calcul, cela se traduit par beaucoup d'ordinateurs puissant capables de résoudre les problèmes computationnels nécessaires au minage du Bitcoin. Cette activité est très énergivore. C'est pour cela que certains mineurs s'allient pour créer des « fermes » (*mining pools*) avec des centaines d'ordinateurs et tous les autres équipements nécessaires dans le but de maximiser leurs chances de revenus. En s'associant et en mettant leurs ressources en commun, les mineurs

diminuent le risque de perdre le « concours ». À termes, si tous les mineurs sont rassemblés au sein d'une seule et même « ferme », le risque de perdre des opportunités de valider des transactions est de 0 (Dwyer, 2015).

2.1.4 Avantages du Bitcoin et de la Blockchain

2.1.4.1 Protection des données personnelles

La protection des données personnelles est un avantage considérable que possède le Bitcoin. Selon Franco (2014) les risques pour un utilisateur du Bitcoin de se faire hacker et voler ses données personnelles sont infimes. Les utilisateurs sont seulement à risque si les hackers parviennent à avoir accès à leur clé privée.

2.1.4.2 Coûts et vitesse des transactions

Hayes (2016) a montré que transférer \$100 avec une carte de crédit impliquait plus de frais que de réaliser la même opération avec des Bitcoins. Selon lui, cette transaction coûterait \$3,37 avec la carte de crédit contre \$0,61 avec la crypto-monnaie. Vigna et Casey (2016) avancent même que ces coûts amoindris pourraient pousser certains gouvernements à soutenir les crypto-monnaies afin de réduire les coûts de fabrication de la monnaie. Concernant la vitesse de transaction, le Bitcoin s'avère aussi être performant puisqu'il faut entre 10 et 30 minutes pour valider un échange alors qu'une banque peut parfois prendre plusieurs jours (Seaman, 2014).

2.1.5 Inconvénients du Bitcoin et de la Blockchain

2.1.5.1 Manque d'anonymat solide

Comme discuté par Reid et Harrigan (2016), les transactions effectuées en BTC ne sont pas complètement anonymes. Et ce, même si elles sont réalisées via des services « *wallet* », c'est-à-dire un service impliquant un intermédiaire entre le donneur d'ordre et le bénéficiaire. Son travail est de collecter tous les Bitcoins envoyés par les donneurs d'ordres dans une *pool* et ensuite les verser aux bénéficiaires. Ceci est réalisé dans le but de brouiller les pistes entre les deux parties prenantes d'une transaction. Malgré un haut degré d'anonymat, les transactions de crypto-monnaies ne le sont pas à 100%. Toujours selon Reid et Harrigan et en prenant une structure en réseau, il est possible de relier différentes clés publiques entre elles. En couplant

cela avec des informations externes ainsi que des outils appropriés, il est possible de retracer entièrement l'activité d'un bon nombre d'utilisateurs.

2.1.5.2 Vol et arnaques

Face à la popularité grandissante du Bitcoin, différentes arnaques ont pu faire leur apparition. Une étude réalisée par la Southern Methodist University of Dallas (2015) montre qu'entre 2011 et 2014, pas loin de 10 millions de dollars en équivalent Bitcoin ont été escroqués. Il s'agit ici d'arnaques variées comme la promesse d'investissements avec rendements élevés, des taux d'échanges plus attrayants que les plateformes conventionnelles, des investissements dans des fermes de minage qui n'existent même pas.

2.1.5.3 La concurrence

Les Altcoins peuvent être définis comme des alternatives au Bitcoin. Ces dernières se créent en surfant sur la vague de popularité du Bitcoin et en profitent pour légèrement changer l'une ou l'autre règle d'utilisation pour attirer différents types de clients. Par exemple, le Bitcoin peut être miné toutes les 10 minutes alors que Litecoin lui peut l'être toutes les 2,5 minutes. Un autre exemple est dans l'offre de monnaie à terme, le Bitcoin aura 21 millions d'unités en circulation contre 84 millions pour le Litecoin. Généralement, ces monnaies alternatives au Bitcoin utilisent elles aussi la technologie de la Blockchain pour valider les transactions de façon sécurisée. Il se peut que l'une ou l'autre règle dans le minage soit différente selon la crypto-monnaie mais le processus dans son ensemble reste le même. Parmi les plus connues, nous retrouvons l'Ethereum, le Ripple, le Litecoin ou encore le Monero (Bradbury, 2020).

Comme indiqué sur le site CoinMarketCap.com, il y avait environ 1.280 Altcoins différents échangés sur la plateforme en novembre 2017. D'après Jake Frankenfield de chez Investopedia, il y avait plus de 5.000 crypto-monnaies alternatives au Bitcoin en circulation. Le risque est que ce dernier perde de plus en plus de parts de marché face à l'explosion du nombre d'Altcoins. Son statut de leader peut alors être mis à mal (Dumitrescu, 2017).

2.2 Revue de la littérature

Malgré un statut de phénomène relativement récent, le Bitcoin peut tout de même compter sur une littérature grandissante en ce qui concerne par exemple la capacité du Bitcoin à agir comme une valeur refuge ou encore la dynamique de bulle spéculative. En ce qui concerne les déterminants qui font qu'une population utilise plus ou moins le Bitcoin, j'ai certes trouvé des éléments d'information mais dans une moindre mesure en comparaison avec les autres champs cités.

2.2.1 Comment les individus utilisent-ils le Bitcoin ?

Concernant les profils des utilisateurs ainsi que leurs intentions, une étude réalisée par Glaser et al. (2014) s'intéresse à la classification du Bitcoin sur base de la manière dont il était utilisé. La question était de savoir quelles étaient les intentions des détenteurs de Bitcoins lorsqu'ils ont décidé d'échanger leur monnaie domestique contre cette crypto-monnaie. Au terme de l'étude, il en ressort que les nouveaux utilisateurs du Bitcoin voient plus la crypto-monnaie comme un titre financier plutôt qu'un moyen de paiement. En effet, il apparaît que ces nouveaux utilisateurs impactent les volumes échangés sur le marché primaire mais n'impactent pas les volumes échangés sur le marché de pairs à pairs (marché secondaire). Les Bitcoins sont donc achetés immédiatement et ensuite stockés dans un portefeuille dédié dans un but purement spéculatif et non dans un but de payer des biens/services sur internet. De plus, ce type d'utilisateurs ne sont généralement pas des professionnels et leurs décisions sont biaisées car elles ne se basent uniquement que sur des nouvelles positives partagées dans les médias. Baur et al. (2017) indiquent même qu'un tiers des Bitcoins en circulation sont détenus par des investisseurs qui les gardent dans un portefeuille en attendant des fluctuations. Quant aux utilisateurs du Bitcoin comme monnaie de transaction, ils ne représentent qu'une minorité des utilisateurs totaux (Baur et al., 2018).

Une autre utilisation faite du Bitcoin est en tant que valeur refuge. En effet, ce dernier est à mi-chemin entre l'or (stock de valeur) et le dollar (monnaie de transaction). Il rassemble à la fois les avantages des *commodities* et des monnaies d'échange. Il peut s'avérer être un outil intéressant pour les gestionnaires de portefeuilles (Dyhrberg, 2016). Dans une autre étude réalisée par Urquhart et Zhang (2018), le Bitcoin agit à la fois comme un refuge et comme un bon diversifiant dans un portefeuille de titres. Il possède la qualité de valeur refuge en période de crise pour une sélection de devises. Ces conclusions ressortent également dans les deux

études menées par Bouri et al. (2017), ainsi que dans celles de Beneki et al. (2019) et Dyhrberg (2016) indiquant toutes que le Bitcoin possède des caractéristiques de valeur refuge.

2.2.2 Facteurs socio-économiques et macro-économiques

Les pays connaissant une situation de croissance économique ainsi qu'une liberté économique forte sont plus enclin à se tourner vers la FinTech (technologie financière) que des pays dans la situation inverse. Il est dès lors normal de voir des pays développés échanger des importants volumes de crypto-monnaies. Cependant, certains pays avec des degrés de liberté économique faibles indiquent une utilisation intensive du Bitcoin. Dans son analyse, Jonnie Emsley prend l'exemple de 3 gros échangeurs de BTC sur la plateforme LocalBitcoins, la Russie, les USA et la Chine. Ils démontrent que les raisons d'adoption de la crypto-monnaie ne sont pas forcément les mêmes selon les pays. Par exemple, une des raisons avancées par le journaliste pour expliquer les volumes importants en Russie et Chine est la possible volonté de ces gouvernements de dissimuler, grâce la Blockchain, des transactions susceptibles de provoquer des sanctions internationales. Quant aux volumes échangés aux États-Unis ou des économies telles que la Suède, le Royaume-Uni, la Nouvelle-Zélande ou encore l'Australie, ils peuvent simplement indiquer des populations ayant un intérêt pour les nouvelles technologies financières. En effet, les Américains par exemple affichent des volumes de transactions importants dès 2013, c'est-à-dire dès le lancement du Bitcoin tandis que les Russes et Chinois affichent eux des volumes importants depuis 2016. L'exemple du Venezuela est également discuté, le pays est le plus « bitcoinifié » par 100.000 habitants. Une des raisons pouvant expliquer les volumes importants au sein du pays est l'état d'hyperinflation depuis 2010. Les Vénézuéliens utilisent alors peut-être le Bitcoin comme une sorte de couverture contre l'inflation excessive qui frappe le pays. Une autre possibilité avancée est le degré de liberté économique faible du pays. Le pays est le deuxième pays le moins libre économiquement après la Corée du Nord. De plus le régime Vénézuélien est qualifié de corrompu et autoritaire. Il est alors possible que les citoyens aient recours aux crypto-monnaies pour se défaire de l'oppression de l'État et ainsi se donner une sorte de liberté. De fait, les états n'ont que très peu voire pas d'impact sur les crypto-monnaies. Les utilisateurs sont donc à l'abris de toute inflation, censure ou confiscation. D'ailleurs, l'Iran, la Russie et le Venezuela ont pour projet de lancer leur propre crypto-monnaie (respectivement le PayMon, le CryptoRuble et le Petro). Une hypothèse avancée concernant cette volonté de ces pays de créer leur propre crypto-monnaie est de pouvoir faire/continuer des activités illégales au travers d'une Blockchain privatisée (Mahdavih, 2019). Dans l'analyse menée par Johnson (2020), il est démontré que,

sur un échantillon de 17 pays, qu'au plus un pays possède un haut degré de corruption et une faible liberté économique, au plus il sera enclin à mettre un prix supérieur à celui du marché pour se procurer des Bitcoins. Ceci indique un peu plus la popularité que reçoit le Bitcoin auprès des pays avec des hauts niveaux de corruption. Un autre pays dans le même profil que le Venezuela dans le sens où il affiche un grand nombre de Bitcoin par 100.000 habitants est le Nigéria. Dans ce cadre-ci, l'une des raisons pour laquelle les Nigériens utilisent massivement le Bitcoin est pour éviter les frais de transaction importants appliqués par Western Union ou encore Money Gram lors des échanges de fonds avec l'étranger.

Les pays en voie de développement montrent une grande attention vis-à-vis du Bitcoin, spécialement sur la période 2015-2017. L'adoption en tant que telle du Bitcoin s'avère être corrélée avec la population, le PIB/habitant, la liberté des échanges et le taux de pénétration d'internet pour les années 2012 à 2014. L'adoption de la crypto-monnaie de Nakamoto s'avère aussi être peu homogène entre les différents pays du monde. En effet, depuis son introduction le Bitcoin a connu une croissance rapide et importante dans les pays développés tandis que son adoption s'est faite beaucoup plus lentement dans les pays en développement. Dans une seconde analyse, le PIB du pays ainsi que son degré de liberté du commerce se montrent être des variables clés dans l'explication des flux de Bitcoins (Parino et al., 2018).

2.2.3 Anonymat et activités illégales

Dans l'analyse du Bitcoin comme moyen de préserver son anonymat lors des transactions, il a été démontré que la Blockchain ne permet pas à 100% d'être anonyme. Comme mentionné au point 2.1.5.1, il est possible, en ayant des informations extérieures ainsi qu'une structure des échanges en réseau de relier plusieurs portefeuilles de Bitcoins entre eux et ainsi retracer toutes les activités effectuées par les utilisateurs (Reid & Harrigan, 2013). Un autre constat réalisé par Moser et Bohme (2017) est que la volonté d'anonymat est grandissante parmi les utilisateurs. C'est pour cela que des plateformes destinées à améliorer la vie privée ainsi que l'anonymat comme JoinMarket ou BitLaundry (*mixing services*) gagnent en popularité en offrant la possibilité de brouiller les liens existants entre les différents portefeuilles de Bitcoins. Cependant, il s'avère que ces plateformes favorisent grandement la criminalité et sont particulièrement efficaces pour blanchir de l'argent. Ceci est également affirmé par Choo (2015) ainsi que Brenig et al. (2015) dans leurs analyses respectives des propriétés des crypto-monnaies et leur potentialité à servir pour des activités illégales.

Une autre possibilité est que les crypto-monnaies, au lieu d'être utilisées à des fins criminelles, le soient comme moyen pour contrer certaines activités illégales. Selon Campbell-Verduyn (2018) les activités de blanchiment d'argent à grande échelle ne sont pas organisées via des plateformes comme BitLaundry ou CoinJoin. Il avance que les activités illégales liées au blanchiment qui se passent sur ces plateformes ne représentent qu'une petite partie des montants totaux blanchis dans le monde en insistant sur le fait que le blanchiment d'argent était présent bien avant les crypto-monnaies. Il sous-entend même que ces dernières représentent plus une opportunité pour contrer le blanchiment d'argent qu'une menace le favorisant. L'approche fondée sur le risque prônée par la Financial Action Task Force (GAFI en français) se montre comme étant efficace pour lutter contre le blanchiment d'argent. À titre d'exemple, la FATF requiert aux fournisseurs de services de cryptage de transactions de connaître leurs clients, de savoir d'où vient l'argent et vers qui il va, s'assurer que des fonds ne prennent pas la direction d'organisations criminelles. La FATF demande également aux fournisseurs d'élaborer des processus ayant pour but le partage rapide et simple de toutes ces informations avec les autres fournisseurs mais également avec les organismes en charge de la supervision (Chohan, 2020).

3. Données et modèles

Cette section du mémoire consistera à présenter les données qui ont été utilisées pour réaliser les différents modèles nécessaires à l'étude. Les données brutes ne sont pas reprises en annexe de ce document. Cependant, l'auteur s'engage (si besoin) à fournir la base de données. Les sources relatives aux données sont tout de même disponibles dans la section « bibliographie » du travail.

3.1 Présentation des données

3.1.1 Variable dépendante

Concernant les données utilisées pour réaliser les deux modèles statistiques, nous avons pris les volumes totaux échangés de Bitcoin sur la plateforme LocalBitcoins entre 2013 et 2019. Cette dernière est un lieu d'achat/vente dite *peer-to-peer* et se situe en Finlande. Il est important de garder à l'esprit que ces chiffres concernent uniquement cette plateforme en particulier et ne sont dès lors pas représentatifs des volumes totaux échangés à travers le monde. Les volumes repris sont disponibles sur le site internet <https://coin.dance/> et peuvent être repris en monnaie locale ou en BTC. Dans le cadre de ce travail, ce sont les volumes en BTC qui ont été pris en compte, et ce, pour les 47 pays disponibles. La fréquence disponible sur Coin.Dance étant hebdomadaire, j'ai modifié les données pour obtenir une fréquence annuelle.

3.1.2 Variables indépendantes

3.1.2.1 Dimension « légale »

Dans le cadre du modèle en coupe, j'analyserai l'effet du statut légal sur les variations de BTC dans les pays repris. Étant donné que la plupart des pays ne voient pas le statut du Bitcoin changer au cours de la période étudiée, le statut légal repris sera celui de 2019. Il existe 4 statuts différents, ces statuts étant des variables de type « texte », un recodage de ces dernières a été effectué dans la base de données pour que l'analyse puisse être conduite correctement. Pour une question de robustesse et facilité dans l'interprétation des résultats, les pays où le Bitcoin est illégal ou restreint seront regroupés ensemble. Les pays où il est légal ou neutre seront eux aussi rassemblés dans un groupe. Le recodage des données s'est fait de façon binaire pour en faire une variable *dummy*. Le codage des variables s'est effectué comme suit :

- 0 = Valeur prise par un pays où le Bitcoin l'utilisation du Bitcoin est illégale/restreinte
- 1 = Valeur prise par un pays où le Bitcoin l'utilisation du Bitcoin est légale/neutre

Les données ont été retrouvées sur le même lien que pour les volumes de BTC échangés : <https://coin.dance/>.

3.1.2.2 Dimension « corruption »

Pour la construction de la variable reprenant le niveau de corruption, différents indicateurs issus du site <https://www.v-dem.net/en/> ont été prises en considération. Dans son analyse de la relation entre le niveau de corruption d'un pays et les *premiums*¹ payées par les traders pour obtenir un Bitcoin, Johnson (2020) prend l'index composite issu du Corruption Perception Index (CPI) pour justifier le niveau de corruption d'un pays. J'ai voulu aller un peu plus loin en tentant de prendre des variables plus spécifiques pour mon étude. Varieties of Democracy (V-Dem) est un projet visant à fournir un ensemble de données multidimensionnelles qui ont pour but de représenter le niveau de démocratie d'un pays (fréquence annuelle). Il m'a semblé intéressant de reprendre quelques variables parmi l'ensemble proposé par le projet car certaines d'entre elles, ont selon moi, la possibilité d'être utilisées pour donner une idée sur le niveau de corruption d'un pays. Toutes les variables varient sur une échelle allant de 0 à 1, 0 étant un score très mauvais et 1 un score très bon. Parmi les sous-composantes retenues pouvant donner une idée de la corruption, nous retrouvons :

¹ Correspond à la différence entre le prix effectivement payé pour le Bitcoin et le prix auquel il est coté sur le marché.

- *Égalité dans l'accès au pouvoir*

Cette dimension de la corruption mesure le degré de l'égalité dans l'accès au pouvoir, et ce, entre les différentes classes sociales présentes au sein du pays. Des composantes telles que la distribution du pouvoir selon la position socio-économique, le groupe social et le sexe ont été nécessaires à l'élaboration de l'indicateur. J'ai décidé de sélectionner cette variable car elle me semble être adéquate pour qualifier le niveau de corruption d'un pays. Selon moi, un pays où tous les individus ne sont pas égaux les uns aux autres dans l'accès au pouvoir est un pays présentant un certain degré de corruption. De plus, les dirigeants d'un pays corrompu s'arrangent généralement pour désigner certaines personnes à des postes clés pour que le pouvoir reste dans les mains d'un petit groupe de personnes.

- *Libertés civiles*

Dans le cas de cette variable, le degré de respect des libertés civiles individuelles est mesuré. La liberté civile est comprise comme une propriété pour les individus, elle comprend une absence de violence physique par les représentants de l'État ainsi que l'absence de libertés dites privées et politiques imposées par le gouvernement. Selon Gray et Kaufman (1998), les citoyens de pays hautement corrompus voient leurs libertés civiles restreintes par le pouvoir en place car les lois sont pauvres et peu développées.

- *Corruption du système politique*

Cet indicateur mesure le degré d'omniprésence de la corruption dans le corps politique du pays. Les composantes qui ont été nécessaires à la construction de cet indice sont l'indice de corruption du secteur public ainsi que des corps législatifs, judiciaires et exécutifs. Ces 4 sphères gouvernementales ont été pondérées de façon égale pour obtenir l'index que j'utiliserai. L'utilisation de ce dernier me semble adéquate car elle reprend les niveaux de corruption des trois principaux pouvoirs.

- *État de droit*

L'état de droit donne une indication sur la transparence, l'indépendance, la prévisibilité et l'impartialité des lois entre les différentes classes sociales. L'indicateur nous informe également si les actions prises par les fonctionnaires sont conformes avec la loi ou non. Une série de sous composantes a également été pris en compte dans la construction de cet indicateur, nous y retrouvons : le respect de la Cour Suprême, le respect du pouvoir judiciaire, l'indépendance de la Cour Suprême, l'indépendance des cours inférieures, le respect de la constitution par l'exécutif, une administration publique rigoureuse et impartiale, la transparence des lois, l'accès à la justice pour les hommes, l'accès à la justice pour les femmes, la responsabilité judiciaire, le degré de corruption des décisions judiciaires, la corruption dans les échanges du secteur public, les vols réalisés dans le secteur public, les versements de pots-de-vin aux cadres et les détournements/vols de fonds réalisés par des cadres. L'état de droit est crucial dans un pays pour qu'il puisse y avoir la démocratie, la paix ainsi que la justice pour éviter la corruption. Selon la Convention des Nations Unies contre la corruption, l'état de droit est une condition essentielle pour prévenir toute répression et/ou corruption dans un pays. L'intégration de cette variable me semble pertinente car un état pouvant être qualifié de corrompu néglige généralement cette règle de l'état de droit.

- *Accès à la justice*

L'indicateur d'accès à la justice indique si toutes les strates de la société ont bel et bien un accès sûr et efficace à la justice. Il est une moyenne des indicateurs d'accès à la justice pour les hommes ainsi que pour les femmes. Cet indicateur semble intéressant dans l'analyse de la corruption d'un pays car pouvoir garantir ce droit à tous permet de s'attaquer à la corruption et de la réduire. Sans une « justice pour tous », les décisions judiciaires seront toujours en faveur des mêmes personnes sur base de leur sexe ou position sociale par exemple.

- *Diversité des médias*

La disponibilité de sources alternatives d'information se penche sur la liberté des médias et nous indique si les médias :

- sont impartiaux dans la couverture/absence de couverture de l'opposition
- ont le droit de critiquer le gouvernement en place
- proposent un large éventail des perspectives politiques présentes

Sa construction a été réalisée en prenant en compte le biais, la critique et la variété de perspectives proposées des médias papier et radiodiffusés. Les médias possèdent un rôle important dans un régime qualifié de « corrompu ». Ces derniers sont les relayeurs de l'information pour tout un pays. Leur pouvoir est donc important, tout particulièrement dans le cadre d'un régime corrompu. Des gouvernements corrompus auront tendance à avoir recours à l'intimidation, la censure ou placer les médias dans leurs mains pour propager des nouvelles positives vis-à-vis du pouvoir en place pour conforter leur autorité (Di Tella et Franceschelli, 2011). En analysant le degré de diversité des médias et leur droit ou non de critiquer le gouvernement, j'espère pouvoir avoir une indication correcte sur le niveau de corruption d'un pays.

3.1.2.3 Dimension « macro-économique »

Pour la construction de la variable relative à l'économie du pays, je me suis basé sur 2 indicateurs. Dans un premier temps j'ai repris les taux d'inflation annuels (en pourcentage) pour chaque pays. Ces taux ont été trouvés sur le site de la World Bank. Sur ce même site, j'ai également repris les valeurs annuelles du PIB par habitant en dollar courant pour donner une idée un peu plus précise de la situation économique. Dans certains cas, des chiffres pour certaines années étaient manquants. J'ai donc eu recours à d'autres sources d'informations pour tenter de compléter la base de données (exemple : Statista, Fonds Monétaire International). Dans les cas où il était totalement impossible de retrouver les données historiques, j'ai procédé à une reconstruction de la tendance sur la période étudiée. Ainsi, j'ai pu estimer les tendances des valeurs manquantes et ainsi perdre moins d'information.

3.1.2.4 Dimension « liberté économique »

Le degré de liberté des capitaux m'a semblé être également intéressant pour mon étude de l'utilisation du Bitcoin. J'ai donc pu retrouver un index de la liberté économique sur le site de la Heritage Foundation. Je me suis penché en détail sur les différentes composantes de l'index composite et j'ai pu y retrouver un indicateur intéressant pour la construction des modèles : la liberté d'investissement. Cet indicateur tient compte des contrôles sur les échanges avec l'étranger ainsi que sur les capitaux de façon générale. Ce dernier indique la mesure avec laquelle les particuliers et entreprises sont autorisées à déplacer librement leurs ressources :

- vers certaines activités spécifiques choisies
- tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des frontières du pays
- sans restriction

3.1.2.5 Dimension « digitalisation »

Dans un dernier temps, j'ai voulu me pencher sur le degré de digitalisation d'un pays. Pour pouvoir, mettre des chiffres sur ce phénomène, je me suis penché sur la part de la population ayant accès à internet (aussi bien depuis un appareil mobile que depuis un ordinateur de bureau). Pour retrouver ces données, je me suis basé sur les chiffres mis à disposition par l'Union Internationale des Télécommunications (ITU en anglais). Comme dans le cas des chiffres relatifs à l'économie d'un pays, certaines données étaient manquantes. J'ai donc procédé à la même technique que précédemment en allant rechercher des informations complémentaires sur des sites alternatifs tels que Statista ou Data Reportal.

3.2 Statistiques descriptives

Figure 3 : Statistiques descriptives des variables

	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Écart-type
Volume total échangé (en BTC)	15.824	1.496	0,05	827.942,51	64.718
Égalité accession au pouvoir	0,66	0,69	0,12	0,98	0,20
Libertés civiles	0,71	0,76	0,16	0,96	0,23
Corruption système politique	0,43	0,50	0,01	0,89	0,31
État de droit	0,64	0,71	0,02	0,99	0,29
Accès à la justice	0,69	0,72	0,24	0,99	0,24
Diversité des médias	0,67	0,82	0,03	0,95	0,27
PIB/Hab (\$ courant)	21.482	10.729	1.014,70	82.748	22.741
Inflation (%)	266,48	2,66	0,003	12.314	1795,5
Liberté d'investissement	59,82	70,00	0,00	90,00	23,29
Taux de pénétration d'internet (%)	67,23	71,81	17,46	96,80	19,87

Source : Auteur

3.2.1 Variable dépendante

Les statistiques reprises ci-dessus indiquent une moyenne de 15.824 BTC échangés sur la période (2013-2019) et par pays. Un tableau reprenant le classement des pays sur base du volume échangé est disponible en annexe 4, nous pouvons notamment y trouver que les USA, le Royaume-Uni, la Russie, l'Australie et la Chine sont les plus gros échangeurs de Bitcoin tandis que l'Égypte, la Tanzanie, la Hongrie, le Japon ou encore le Vietnam se montrent être parmi les moins adeptes de la crypto-monnaie de Nakamoto.

3.2.2 Variables indépendantes

3.2.2.1 Dimension « légale »

Concernant la dimension légale du Bitcoin à la fin de l'année civile 2019, le Bitcoin était illégal dans 8 pays, restreint dans 7 pays, neutre dans 132 pays et légal dans 97. Un tableau reprenant les 47 pays concernés par cette étude est disponible en annexe 8 de ce document.

3.2.2.2 Dimension « corruption »

Sur la période 2013-2019, la variable relative à l'accession au pouvoir enregistre une valeur moyenne de 0,66 avec comme pays le plus inégalitaire en la matière l'Arabie Saoudite. À l'inverse, le Danemark a été le meilleur élève dans ce domaine avec un score de 0,98. Pour la variable reprenant les libertés civiles individuelles, la moyenne de l'échantillon est de 0,71. Le pays présentant le score minimum de 0,16 est l'Arabie Saoudite. À l'opposé, nous retrouvons la Suède avec un score maximum de 0,96. En matière de corruption du système politique, le score minimum correspond au pays avec le moins de corruption dans son système, cette place est occupée par le Danemark, la Norvège, Singapour et la Suède avec un score de 0,01. À l'inverse, le Venezuela montre lui un tout autre visage avec un score de 0,89 au cours de la période étudiée. En ce qui concerne l'indice mesurant l'état de droit, le Venezuela montre une nouvelle fois un chiffre peu brillant de 0,03 tandis que l'Australie, le Danemark, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, la Suède et la Suisse montrent eux un très beau score de 0,99. La moyenne est quant à elle égale à 0,64. En matière d'accès à la justice pour tous, la moyenne nous indique une valeur de 0,69, comme valeur minimum 0,24 au Venezuela ainsi qu'au Pakistan. Le pays présentant le meilleur score est le Danemark avec un score de 0,99. En ce qui concerne la dernière variable relative à la corruption à savoir la diversité des médias, nous

retrouvons un score moyen de 0,67. Le pays présentant le moins de diversité dans ses médias étant les Émirats Arabes Unis avec une valeur correspondante de 0,03. À l'inverse, le Danemark se montre une fois de plus être un bon élève avec une note de 0,95.

En conclusion, nous pouvons retrouver une petite tendance indiquant que les pays scandinaves (Danemark, Suède, Norvège) performant plutôt bien dans ces indicateurs prouvant dès lors que le niveau de corruption y est faible. En revanche, des pays moins connus pour être des pays démocratiques comme le Venezuela ou encore l'Arabie Saoudite présentent eux des scores de corruption peu reluisants.

3.2.2.3 Dimension « macro-économique »

En ce qui concerne les statistiques descriptives relatives au PIB par habitant, nous retrouvons une valeur moyenne de \$21.482 par pays. Les pays présentant les scores les plus faibles sont la Tanzanie, le Pakistan, le Kenya et l'Inde avec chacun une valeur moyenne sur la période inférieure à \$2.000. De l'autre côté, la Suisse et la Norvège indiquent tous les deux un PIB par habitant moyen supérieur à \$82.000 et sont donc les deux premiers pays de l'échantillon avec le plus haut score pour cette variable. En matière d'inflation moyenne sur la période, nous retrouvons une valeur moyenne de 266,48%. Ce chiffre est à prendre avec précaution. En effet, au sein de notre échantillon, nous avons des pays présentant des taux d'inflation importants (hyperinflation). C'est le cas par exemple du Venezuela qui enregistre un taux d'inflation de 65.374,08% en 2018. Des pays comme l'Argentine, l'Iran, l'Égypte, Nigéria, Russie, Turquie ou encore Ukraine présentent eux aussi des taux d'inflation supérieurs au taux dit « classique » ou « idéal » de 3,5% (Xavier Ragot, 2004). À l'inverse, nous retrouvons également des pays comme la Croatie, le Danemark, le Japon, la Pologne, Singapour, la Suède, la Suisse ou encore la Thaïlande avec des taux d'inflation moyens inférieurs à 1%.

3.2.2.4 Dimension « liberté économique »

Concernant les indicateurs représentatifs du degré de contrôle sur les capitaux. Nous retrouvons dans le cas de la liberté d'investissement un score de moyen de 59,82. Parmi les pays laissant le plus de liberté au niveau des investissements, on retrouve le Danemark, Hong-Kong et le Royaume-Uni, tous avec un score de 90. Dans un tout autre contexte, des pays comme le Venezuela ou l'Iran sont beaucoup plus stricts sur le déplacement des investissements et présentent un score très proche de 0.

3.2.2.5 Dimension « digitalisation »

Notre dernière variable s'intéresse au taux de pénétration d'internet (mobile et PC). Nous retrouvons un taux de pénétration moyen de 67,23%. Les taux de pénétration moyens les plus faibles sur la période étudiée sont enregistrés en Inde et au Pakistan où ils sont inférieurs à 30%. En ce qui concerne les pays les plus connectés, nous retrouvons le Danemark, le Japon, la Norvège, la Corée du Sud, la Suède, les Émirats Arabes Unis et le Royaume-Uni, tous avec un taux de pénétration supérieur à 90%.

3.3 Méthodologie

Pour la partie empirique de ce travail, je procéderai à la réalisation de deux modèles dans le but de donner une explication à l'utilisation du Bitcoin par les citoyens au sein de différents pays. La variable explicative du modèle sera la variation annuelle des volumes de Bitcoin échangés. Le phénomène des crypto-monnaies étant assez récent, mon analyse portera sur une période relativement courte (2013-2019). La récolte des données se fera pour les 47 pays référencés sur le site Coin.Dance référencant les volumes de Bitcoins échangés sur la plateforme LocalBitcoins. Les données relatives à chaque pays seront disponibles en fréquence mensuelle. Dans le but d'avoir une idée un peu plus précise sur l'utilisation du Bitcoin dans chaque pays, je procéderai à l'élaboration de deux modèles. Ces derniers seront par la suite testés à l'aide du logiciel Gretl.

3.3.1 Modèle de type « en coupe »

Le premier modèle sera dit « en coupe ». Ce dernier reprendra une valeur moyenne des six périodes de temps disponibles. Nous aurons ainsi une seule valeur disponible par variable et par pays. Le modèle sera de cette forme :

$$y_i = a_0 + a_1x_{i,1} + a_2x_{i,2} + \dots + a_px_{i,p} + \varepsilon_i ; i = 1, \dots, n \quad (1)$$

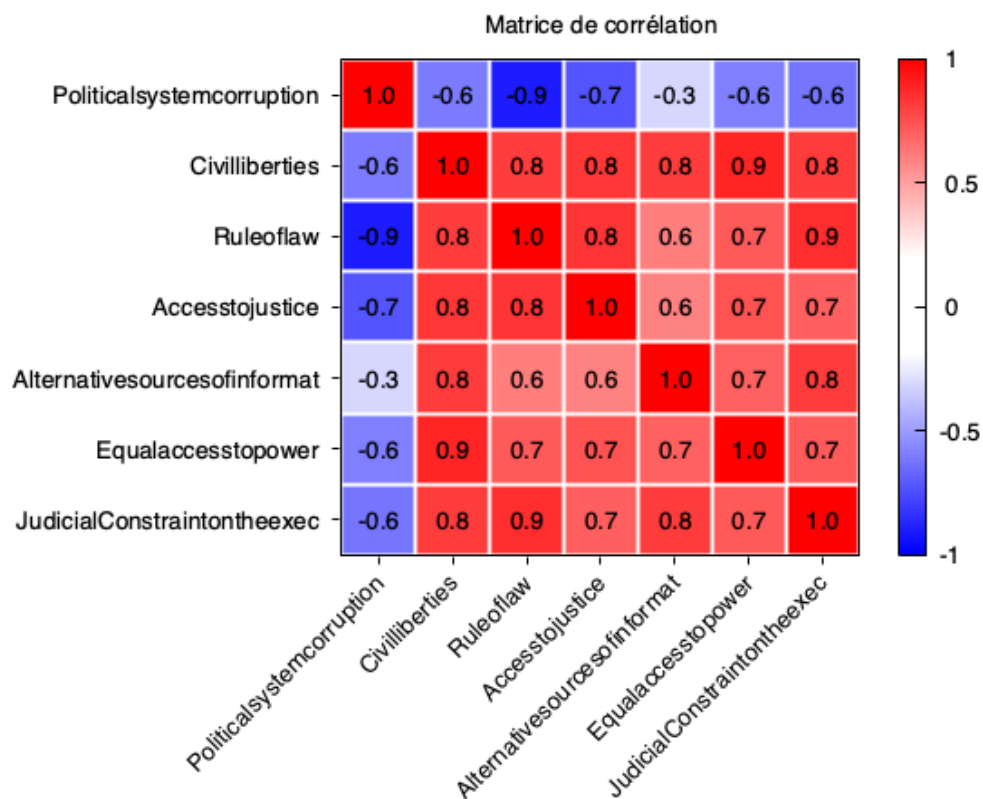
Où :

- a_0 correspond à la constante
- a_1, \dots, a_p correspondent aux coefficients relatifs à chaque variable
- x_1, \dots, x_p représentent les variables explicatives
- ε_i reprend le terme d'erreur, c'est-à-dire tous les écarts entre les valeurs observées et les valeurs estimées via le modèle.

Nous procéderons à une régression multiple avec des écarts-types robustes afin d'estimer les paramètres ainsi que leur significativité. Pour tester ce modèle, je prendrai pour chaque pays, la variation moyenne sur les six périodes étudiées en tant que variable dépendante du modèle.

Dans le cadre des variables relatives à la corruption, nous en dénombrons 7. J'ai alors décidé d'examiner au préalable la matrice de corrélation pour avoir une idée des liens qui existaient entre ces dernières. En prenant les valeurs absolues de la matrice de corrélation ci-dessous, il apparaît que les variables de corruption sont effectivement corrélées entre les unes avec les autres. J'adapterai donc mon modèle en fonction de ces résultats dans le but de ne pas fausser les résultats finaux. J'effectuerai plusieurs modèles différents, chacun aura une seule variable de corruption qui variera de modèle en modèle. Ci-joint, la matrice de corrélation des variables de corruption. La matrice de corrélation de toutes les variables utilisées dans cette étude est disponible en annexe 10.

Figure 4 : Matrice de corrélation des variables de corruption



Source : Gretl

Les modèles tiendront tous compte des dimensions discutées dans le 3.2.2, à l'exception qu'une seule variable de corruption sera testée à la fois. En effet, par peur de présence de colinéarité dans le modèle, c'est-à-dire lorsqu'une variable indépendante de mon modèle est liée avec la variable dépendante mais son pouvoir explicatif est gêné par une ou plusieurs autres variables explicatives, les variables de corruption seront testées séparément. Les conséquences de la colinéarité entraînent une exagération des variances des estimateurs, des variables qui ne paraissent pas significatives, les signes des coefficients contradictoires ou encore des résultats totalement instables. Les modèles se présenteront comme suit :

- Modèle 1.1 : toutes les dimensions + « degré corruption du système politique »
- Modèle 1.2 : toutes les dimensions + « degré des libertés civiles »
- Modèle 1.3 : toutes les dimensions + « degré d'état de droit »
- Modèle 1.4 : toutes les dimensions + « degré d'égalité dans l'accès à la justice »
- Modèle 1.5 : toutes les dimensions + « degré de diversité des médias »
- Modèle 1.6 : toutes les dimensions + « degré d'égalité dans l'accession au pouvoir »
- Modèle 1.7 : toutes les dimensions + « degré de l'impact du corps judiciaire sur l'exécutif »

Une fois mes estimations générées, je tiendrai compte des niveaux de significativité des variables indépendantes au sein de chaque modèle. Le critère de rejet ou non d'une variable s'effectuera au seuil de 10%. J'utiliserai le R^2 ajusté pour tenter de quantifier le pouvoir explicatif de mon modèle. Cet indicateur indique le pourcentage de la variance de la variable dépendante qui est expliquée par le modèle. Il augmente avec le nombre de variables incluses dans le modèle (même si les variables n'ont pas de sens) et peut alors sembler permissif et risque d'entraîner des modèles avec beaucoup de variables.

3.3.2 Modèle de type « panel »

Le second modèle aura quant à lui la forme d'un « panel » et sera censé nous offrir plus d'informations que le premier modèle. Dans ce cas-ci, la dimension temps n'est pas écrasée et nous nous retrouvons donc avec une observation par pays et par année. Dès lors, l'ensemble des données sera plus conséquent. Ce modèle dit en « panel » est censé nous fournir des informations de meilleure qualité quant à l'utilisation du Bitcoin au sein des pays analysés. Ce second modèle se présentera sous la forme $Y_{it} = f(x_{it})$.

Dans le cadre du second modèle en « panel », ce dernier sera testé de la même manière que dans le premier modèle à l'exception de la variable « légale ». Dans le cadre des modèles en panel, le test d'Hausman peut s'avérer être intéressant à utiliser pour s'assurer de bien spécifier le modèle avec lequel nous voulons travailler. Essentiellement, le test indique s'il existe une corrélation entre les erreurs et les régresseurs du modèle. J'ai donc réalisé ce test sur mes variables pour déterminer si mon analyse de panel allait devoir être spécifiée avec des effets fixes ou aléatoires. Le test d'Hausman se traduit de la sorte :

- H_0 = Pas de corrélation entre les erreurs et les régresseurs (modèle à effets aléatoires)
- H_A = Corrélation entre les erreurs et les régresseurs (modèle à effets fixes)

Si la p-valeur associée à mon test est inférieure/supérieure au seuil de 5% (0,05), je serai dans l'obligation de rejeter/ne pas rejeter l'hypothèse nulle et ainsi utiliser un modèle de panel à effets fixes/aléatoires. Une fois le test implémenté dans Gretl, je retrouve ceci :

Figure 5 : Test de Hausman pour le modèle 2

Hypothèse nulle : Les estimateurs des MCG sont non biaisés

Statistique asymptotique de test : Chi-deux(11) = 19.7503

avec p. critique = 0.048885

La p-valeur associée au test se chiffre à 0,048885, c'est-à-dire inférieure à 0,05. De ce fait, je rejette l'hypothèse nulle stipulant qu'il n'y a pas de corrélation entre les erreurs et les régresseurs, et par conséquent j'utiliserai un modèle de panel à effets fixes. En addition, je prendrai des erreurs standard robustes afin d'obtenir des coefficients non-biaisés. En effet, le test de Wald réalisé ci-dessous sur le modèle m'indique un rejet de l'hypothèse nulle spécifiant

que les groupes ont la même variance d'erreur (présence d'homoscédasticité). Il y a donc présence d'hétéroscédasticité.

Figure 6 : Test de distribution libre de Wald pour l'hétéroscédasticité pour le modèle 2

Hypothèse nulle : les groupes ont la même variance d'erreur
Statistique asymptotique de test : Chi-deux(47) = 3.99904e+07
avec p. critique = 0

Comme pour le modèle en coupe, les variables de corruption présentent une forte corrélation entre elles. Je procéderai exactement de la même manière que pour le modèle 1 en prenant une seule variable de corruption à la fois dans les différents modèles. Les modèles se présenteront comme suit :

- Modèle 2.1 : toutes les dimensions + « degré corruption du système politique »
- Modèle 2.2 : toutes les dimensions + « degré des libertés civiles »
- Modèle 2.3 : toutes les dimensions + « degré d'état de droit »
- Modèle 2.4 : toutes les dimensions + « degré d'égalité dans l'accès à la justice »
- Modèle 2.5 : toutes les dimensions + « degré de diversité des médias »
- Modèle 2.6 : toutes les dimensions + « degré d'égalité dans l'accession au pouvoir »
- Modèle 2.7 : toutes les dimensions + « degré de l'impact du corps judiciaire sur l'exécutif »

Les tableaux générés par le modèle à effets fixes se liront de la même manière que ceux générés pour le modèle 1. Nous retrouvons donc la même équation qu'en (1) à l'exception que la dimension temps est désormais prise en compte.

4. Résultats

Je présenterai dans cette section les résultats récoltés au travers des différentes régressions qui ont été conduites, et ce, pour les deux modèles présentés. Le modèle en coupe reprend des données annuelles moyennes sur la période étudiée tandis que le modèle en panel reprend les données année par année. Pour rappel, les modèles ont été testés grâce au logiciel Gretl.

Avant de procéder à la publication ainsi que l'interprétation des résultats, voici un petit tableau récapitulatif des variables testées au sein de chaque modèle.

Figure 7 : Tableau récapitulatif des variables testées

		Modèle 1 :	Modèle 2 :
		Coupe	Panel
Dimension « légale »	Légalité par pays	√	X
Dimension « macro-économique »	PIB/hab	√	√
	Inflation	√	√
Dimension « corruption »	Contrainte du judiciaire sur l'exécutif	√	√
	Accès au pouvoir	√	√
	Libertés civiles	√	√
	Corruption du système politique	√	√
	État de droit	√	√
	Accès à la justice	√	√
	Diversité des médias	√	√
Dimension « liberté économique »	Liberté d'investissement	√	√
Dimension « digitalisation »	Pénétration d'internet	√	√

Source : Auteur

4.1 Modèle en coupe

Les variables reprises au tableau précédent ont été implémentées dans Gretl. Pour une question de clarté et de synthétisation, un tableau reprenant les coefficients ainsi que les erreurs standard de toutes les régressions conduites est présenté au sein de cette section. Les tableaux détaillés sont quant à eux disponibles en annexe 12 de ce document. Dans le premier modèle testé (en coupe), nous pouvons retrouver 7 sous-modèles. Chaque modèle reprend à chaque fois 5 variables (légal, PIB/hab, inflation, liberté d'investissement et taux de pénétration d'internet) plus 1 variable de relative à la corruption différente pour chaque modèle. La raison pour laquelle je ne prends qu'une seule variable de corruption à la fois est pour limiter au maximum la présence de colinéarité dans les modèles. En effet, la matrice de corrélation des variables de corruption indique des relations en valeur absolue importantes.

Comme mentionné dans le paragraphe précédent, le tableau de synthèse de la figure 8 nous donne une indication sur les coefficients ainsi que les erreurs standard des différentes variables au fur et à mesure des différents modèles générés. Nous pouvons faire les constats suivants : les variables « légal » et « inflation » sont significatives tout au long des itérations signifiant que les dimensions « légale » et « macro-économique » ont un effet significatif sur les variations des volumes de Bitcoins échangés. Quant à la dimension de digitalisation, elle n'a pas d'effet significatif sur la variable dépendante. En revanche, la dimension de corruption apparaît uniquement comme étant significative lorsque la variable relative au degré de corruption du système politique est incorporée dans la régression. Concernant la dernière dimension relative au contrôle des capitaux, l'impact de cette dernière n'est significatif qu'aux modèles 1.4 et 1.5.

Figure 8 : Synthèse des résultats issus des régressions menées pour le Modèle 1

	Modèle 1.1	Modèle 1.2	Modèle 1.3	Modèle 1.4	Modèle 1.5	Modèle 1.6	Modèle 1.7
Légal	-5114,39*	-5047,94*	-5066,01*	-5052,07**	-4889,69*	-5184,86*	-5486,55*
	[2608,93]	[2718,33]	[2902,77]	[2461,49]	[24,8612]	[2582,06]	[2717,48]
PIB/hab	-0,0276349	-0,0242517	-0,0230295	-0,0062237	-0,0221663	-0,0291348	-0,0281956
	[0,0273480]	[0,0263246]	[0,0244159]	[0,0217802]	[0,0305763]	[0,0278989]	[0,0266669]
Inflation	0,273129**	0,249030**	0,261106**	0,234873**	0,265239**	0,308424**	0,239872**
	[0,113358]	[0,105622]	[0,0988017]	[0,0958186]	[0,123527]	[0,141764]	[0,0912173]
Contrainte du judiciaire sur l'exécutif	1130,41	-	-	-	-	-	-
	[1357,18]						
Accès au pouvoir	-	669,749	-	-	-	-	-
		[2596,99]					
Libertés civiles	-	-	594,974	-	-	-	-
			[2826,90]				
Corruption du système politique	-	-	-	2553,99*	-	-	-
				[1434,34]			
État de droit	-	-	-	-	-88,3407	-	-
					[1902,62]		
Accès à la justice	-	-	-	-	-	2419,84	-
						[2704,74]	
Diversité des médias	-	-	-	-	-	-	1816,00
							[1655,50]
Liberté d'investissement	25,7391	33,8145	32,9255	45,2159*	36,9512*	27,4457	23,2578
	[17,5978]	[22,4933]	[21,9881]	[26,3728]	[21,3180]	[18,3882]	[17,0786]
Pénétration d'internet	-4,04817	-11,1184	-11,5887	-1,33524	-11,7671	-15,7066	2,09918
	[27,4208]	[24,2047]	[24,1505]	[24,8612]	[24,5460]	[21,0563]	[30,9624]

NB : Les chiffres repris dans ce tableau de synthèse sont les coefficients pour chaque variable ainsi que pour chaque modèle. Les chiffres repris entre [] correspondent aux erreurs standard robustes. Les symboles *, **, *** à côté des coefficients indiquent des variables jugées statistiquement significatives respectivement aux seuils de 10%, 5% et 1%.

Source : Auteur

En analysant la figure 8, tous les coefficients de la dimension légale sont négatifs et varient entre -4880 et -5500. Nous pouvons traduire cela comme suit : un pays où le Bitcoin est légal/neutre enregistre en moyenne une variation annuelle négative des volumes de BTC échangés (sur la période 2013-2019) par rapport à un pays où le Bitcoin y est illégal/restreint, et ce toutes choses égales par ailleurs. Cette variation négative vaut en moyenne, dans le cadre du modèle 1.6 par exemple, à 5184,86 points de pourcentage. En d'autres termes, un pays interdisant/limitant l'utilisation de cette crypto-monnaie aurait des variations de volumes plus importantes. Cependant, cela ne veut en aucun cas dire qu'un pays interdisant le Bitcoin échange plus qu'un pays où ce dernier est légal, nous parlons ici de variations moyennes annuelles.

Concernant l'inflation, cette dernière est également significative et possède des coefficients positifs variant entre 0,23 et 0,30. Nous interprétons ce coefficient comme suit : un pays enregistrant une hausse d'une unité de mesure de son inflation (1%) verra son volume annuel de Bitcoins échangés augmenter d'en moyenne 0,308424 points de pourcentage (dans le cadre du modèle 1.6). Un pays avec une inflation en hausse se mettrait alors à échanger plus de BTC qu'un pays qui voit son inflation rester constante. Une raison pouvant expliquer ce phénomène est la capacité du Bitcoin à agir comme un moyen de protection contre la hausse des prix. Johnson (2019) indique dans son étude, en prenant comme exemple le Venezuela, que le prix auquel les Bitcoins s'échangent est révélateur d'une mauvaise gestion économique du pays avec un taux de change et une inflation qui sont quotidiennement en hausse. Les Vénézuéliens cherchent donc à se prémunir contre la dévaluation croissante du Bolívar. L'accès au dollar étant fortement limité par le gouvernement (obligation de passer par le marché noir pour s'en procurer), la meilleure alternative pour la population est de recourir au Bitcoin permettant ainsi d'effectuer des transferts de fonds tout en évitant les restrictions imposées par les autorités nationales. Nous pouvons suggérer que des pays dans une situation semblable à celle du Venezuela vont peut-être connaître une augmentation des échanges de Bitcoins dans le futur. Wu et al. (2019) soulignent également la capacité du Bitcoin à agir comme instrument alternatif (au même titre que l'Or) à des fins de protection contre l'incertitude économique.

Relativement aux variables de corruption, nous ne retenons qu'une seule d'entre elles comme significative. Il s'agit du degré de corruption du système politique. Cette dernière est statistiquement significative à un seuil de 10% au modèle 1.4 et la valeur de son coefficient est de 2553,99. Dans le cadre de ce modèle, il apparaît qu'une augmentation du degré de corruption du système politique d'une unité de mesure entraîne en moyenne une variation positive du volume moyen annuel de Bitcoins échangés d'environ 2553,99 points de pourcentage. Dans son étude de l'impact de la corruption et la liberté économique sur les *premiums* du Bitcoin, Johnson (2020) souligne le fait les primes (*premiums*) payées au sein d'un pays pour obtenir des Bitcoins vont de pair avec son niveau de corruption. En d'autres termes, un pays qui voit son indice de corruption augmenter verra également les *premiums* à payer pour les Bitcoins augmenter. Une hypothèse possible pouvant expliquer ce phénomène est la perte de confiance de la population en son gouvernement. En effet, si un citoyen voit que son système politique national devient de plus en plus corrompu, c'est-à-dire que le corps publics, législatifs, judiciaires et exécutifs perdent de leur honnêteté. La relation de confiance peut être brisée en ce dernier et les représentants politiques. Une possibilité pour le citoyen peut être de limiter ses liens avec l'État. Par exemple en se procurant une monnaie alternative pour ne plus être dépendant de l'autorité nationale. Le Bitcoin peut endosser ce rôle de moyen de paiement alternatif puisqu'il est indépendant de toute autorité centrale. Une autre hypothèse pouvant justifier le phénomène liant corruption et les variations des volumes de Bitcoins échangés est celle soulignée par Mahdavi (2019) dans son étude des crypto-monnaies en Iran, Russie et Venezuela. Cette dernière dit que les kleptocraties² sont adeptes des crypto-monnaies ainsi que de la technologie de Blockchain car il y a possibilité (en privatisant la Blockchain) pour un État de dissimuler de façon efficace des activités illégales.

² Selon Larousse, une kleptocratie est une forme de gouvernement où l'autorité est exercée par des personnes pratiquant la corruption pour s'enrichir et/ou accroître leur pouvoir.

fin de compte la dernière variable ayant eu un effet significatif durant ces régressions est celle relative à la liberté d'investissement. Celle-ci était statistiquement valable à un seuil de 10% pour les modèles 1.4 et 1.5, les coefficients relatifs à ces derniers sont positifs et valent respectivement 45,2159 et 36,9512. Si nous interprétons la relation dans le cadre du modèle 1.4 La relation nous indique alors qu'une augmentation du degré de liberté d'investissement engendre en moyenne une augmentation de 42,2159 points de pourcentage de la variation du volume annuel de BTC échangés. Cette variable nous donne une indication sur la liberté économique d'un pays. Au plus un pays est souple sur le contrôle des capitaux, au plus il est susceptible de voir ses volumes annuels de Bitcoins échangés augmenter. Cette relation est aussi observée par Viglione (2015). Ce dernier souligne que les utilisateurs du Bitcoin au sein des régimes répressifs ont recours aux crypto-monnaies pour se défaire de l'oppression faite par gouvernement sur les capitaux et qu'au moins il y avait de restrictions sur les capitaux, au plus les primes (*premiums*) du Bitcoin diminuaient. En ayant un degré de liberté plus élevé dans le mouvements des capitaux, les citoyens seraient plus libres d'utiliser leur argent comme ils le souhaitent. Les Bitcoins peuvent alors être utilisés à but spéculatif et non plus comme un moyen de contourner l'oppression de l'autorité nationale.

En conclusion, nous observons 4 dimensions pouvant expliquer les variations de Bitcoins échangés au sein d'un pays. La première d'entre elles est le statut légal qui influence de façon négative les volumes annuels échangés. Quant aux 3 autres variables statistiquement significatives, nous retrouvons une valeur positive des coefficients indiquant qu'une augmentation de ces dernières exercent une influence à la hausse sur les volumes échangés.

4.2 Modèle en panel

Comme pour le premier modèle, l'estimation sous forme de panel comprend 7 sous-modèles ayant la même structure que ceux présentés auparavant, à savoir 4 des 5 variables présentées en 4.1 (la dimension légale est exclue dans ce modèle) + 1 variable de corruption testée à la fois (pour limiter au maximum la présence de colinéarité). La seule différence est que la forme en panel nous permet d'obtenir plus de points d'observations car nous tenons compte de la variable temps (cette dernière était écrasée dans le premier modèle). Ce modèle est donc censé fournir des résultats plus précis sur les variations annuelles de Bitcoins échangés. Le tableau synthèse reprenant les coefficients ainsi que les erreurs standard de chaque modèle est disponible à la figure 9. Quant aux tableaux détaillés, ces derniers sont repris à l'annexe 13.

Nous constatons que l'inflation possède un pouvoir explicatif sur les volumes échangés. En effet, comme dans les régressions effectuées en 4.1, l'inflation apparaît comme étant statistiquement significative sur la majorité des modèles considérés. Cependant le coefficient relatif à l'inflation change de signe par rapport au modèle 1 et est désormais négatif. La dimension de digitalisation possède également un pouvoir significatif pour l'ensemble des modèles. Or, ce n'était pas le cas durant l'étude du premier module. En ce qui concerne la dimension de corruption, cette dernière apparaît uniquement comme étant significative via la variable « diversité des médias » alors qu'auparavant il s'agissait de la variable « corruption du système politique ». La dimension relative au contrôle des capitaux perd quant à elle son pouvoir significatif lorsque nous passons à l'estimation du modèle en panel.

Figure 9 : Synthèse des résultats issus des régressions menées pour le Modèle 2

	Modèle 2.1	Modèle 2.2	Modèle 2.3	Modèle 2.4	Modèle 2.5	Modèle 2.6	Modèle 2.7
PIB/hab	0.0707498	0.0658038	0.0675721	0.0641238	0.0749418	0.0763937	0.0697819
	[0.0539700]	[0.0515927]	[0.0502491]	[0.0471020]	[0.0550380]	[0.0588577]	[0.0529124]
Inflation	-0.0295879	-0.0490131	-0.0167365	-0.0276931	-0.0300055	-0.0417820	-0.0190365
	***	*		***	***	***	*
	[0.0072733]	[0.0253720]	[0.0110811]	[0.0079566]	[0.0073891]	[0.0140284]	[0.0096068]
Contrainte du judiciaire sur l'exécutif	-5365.27	-	-	-	-	-	-
	[5890.26]						
Accès au pouvoir	-	-6165.45	-	-	-	-	-
		[8311.42]					
Libertés civiles	-	-	7179.43	-	-	-	-
			[4942.37]				
Corruption du système politique	-	-	-	6082.79	-	-	-
				[5951.40]			
État de droit	-	-	-	-	4515.70	-	-
					[2931.11]		
Accès à la justice	-	-	-	-	-	-7461.83	-
						[7860.83]	
Diversité des médias	-	-	-	-	-	-	6090.40*
							[3411.77]
Liberté d'investissement	68.5153	69.2548	70.0745	-0.0276931	80.7410	68.6243	72.1916
	[56.2877]	[49.6037]	[50.0149]	[52.1876]	[54.1750]	[49.4189]	[51.1332]
Pénétration d'internet	-62.1327***	-57.1483***	-42.4723***	-52.5549***	-51.1691***	-58.1818***	-47.4104***
	[19.9419]	[16.3797]	[15.0060]	[14.5269]	[15.1268]	[17.0229]	[13.8923]

NB : Les chiffres repris dans ce tableau de synthèse sont les coefficients pour chaque variable ainsi que pour chaque modèle. Les chiffres repris entre [] correspondent aux erreurs standard robustes. Les symboles *, **, *** à côté des coefficients indiquent des variables jugées statistiquement significatives respectivement aux seuils de 10%, 5% et 1%.

Source : Auteur

En analysant le tableau de la figure 9, il s'avère que tous les coefficients relatifs à l'inflation sont négatifs (à l'exception du modèle 2.3 où la variable n'est pas significative). Ces derniers varient entre -0,05 et -0,01. Ceci signifie donc qu'une augmentation d'une unité de mesure de l'inflation entraîne en moyenne une diminution des volumes échangés de -0,0295879 points de pourcentage. Un pays connaissant une augmentation de son inflation aura en parallèle une diminution des volumes de BTC échangés d'une année à l'autre. Le signe de la relation est curieux quand on sait que ce dernier était positif lors de l'estimation du premier modèle. De plus, l'intuition que le Bitcoin avait valeur refuge contre l'inflation a du sens. Au travers de modèle, il ressort que l'aspect temps vient corriger la relation reliant le taux d'inflation d'un pays et les variations des volumes échangés. Néanmoins, lorsque nous prenons en compte la valeur absolue de la relation entre les modèles 1 et 2, cette dernière révèle que l'ampleur de l'impact est supérieur dans le cadre du premier modèle que dans le second.

Relativement aux variables de corruption, comme dans le cadre du modèle en coupe, nous ne retenons qu'une seule d'entre elles comme significative. Cette dernière étant le niveau de diversité des médias. Elle est statistiquement significative à un seuil de 10% au modèle 2.7 et la valeur de son coefficient est de 6090,40. Celui-ci s'interprète comme suit : une augmentation du degré de diversité des médias d'une unité de mesure entraîne en moyenne une variation positive du volume moyen annuel de Bitcoins échangés d'environ 6090,40 points de pourcentage. Des médias offrant à la population une grande représentation de toutes les perspectives politiques et qui ont également le droit de critiquer le gouvernement en place verront les volumes échangés de BTC augmenter d'une année à l'autre en comparaison avec des pays présentant une forte corruption dans les médias. Cet impact de la dimension corruption est à prendre autrement que dans le premier modèle. Un pays qui devient de plus en plus corrompu peut perdre la confiance de sa population qui va alors chercher à se détacher du pouvoir en place. Par exemple, en reniant la monnaie nationale et en se tournant vers une monnaie alternative et décentralisée. Dans le cadre des médias, un pays améliorant la diversité de ses médias améliore en quelque sorte son score de corruption. Ainsi, le pays en question perd une partie de son statut d'état corrompu et se rapproche du stade de pays plus développé. Le Bitcoin ne serait donc plus un moyen de se détacher de l'autorité nationale mais un actif à but spéculatif par exemple. Selon Di Tella et Franceschelli (2011), les médias sont particulièrement importants dans les pays présentant un haut niveau de corruption. En effet, en

ayant recours à la censure ou encore l'intimidation par exemple, les gouvernements influencent la diffusion des informations auprès de la population.

La dernière variable du modèle en panel ayant un effet significatif sur les variations de volumes de Bitcoins échangés est le taux de pénétration d'internet. Le coefficient relatif à celle-ci est négatif et varie selon les modèles entre -42 et -62. Il est également statistiquement significatif à un seuil de 1% pour l'entièreté des modèles. Nous pouvons interpréter la relation en disant qu'une augmentation du taux de pénétration d'internet d'une unité de mesure (1%) entrainera en moyenne une diminution des volumes de BTC échangés d'une année à l'autre de 62,1327 points de pourcentage. Il est curieux d'observer que la relation soit négative quand on sait qu'il est pratiquement indispensable d'avoir accès à internet pour acheter/vendre du Bitcoin. Nous serions aisément tentés de dire qu'au plus un pays est connecté, au plus il échangera des crypto-monnaies. Ce n'est toutefois pas le cas selon le modèle en panel, un pays voyant son taux d'accès à internet augmenter verra ses volumes échangés de BTC diminuer d'année en année. Lorsque nous observons la base des données, des nombreux pays montrent à la fois des faibles taux de pénétration d'internet et des hausses considérables des volumes échangés sur la période 2013-2019. Par exemple, l'Égypte enregistre en 2015 un taux de pénétration d'internet de 38% et une hausse de 55.040% des volumes de BTC échangés. Or, le nombre de Bitcoins qui sont passés dans le pays cette année n'est « que » de 27,57 BTC. D'autres pays comme l'Égypte, le Kenya ou le Maroc sont dans la même situation. Des pays comme les USA, le Royaume-Uni, le Canada, l'Australie enregistrent quant à eux volumes annuels conséquents (plus de 550.000 BTC échangés en 2016 aux USA). Cependant les variations sont bien moindres (-66,85% de Bitcoin échangés entre 2015 et 2016 aux USA). Il faut donc faire attention à l'interprétation de ce lien entre l'accès à internet et les volumes de BTC échangés.

En conclusion, nous observons 3 dimensions pouvant expliquer les variations de Bitcoins échangés au sein d'un pays. La première d'entre elles est la situation économique du pays et en particulier son niveau d'inflation du pays qui influence de façon négative les volumes annuels échangés. La seconde variable statistiquement significative est celle relative à la diversité des médias. Ce derniers est un indicateur de niveau de corruption d'un pays et la relation est telle qu'une augmentation de la diversité des médias entraine en moyenne une variation à la hausse des volumes. La dernière variable significative est celle du taux de

pénétration d'internet. Le coefficient attaché nous indique que lorsque le taux de pénétration d'internet augmente, la variation du volume est à la baisse.

Figure 10 : Synthèse des résultats retenus

<u>Sens de la relation des variables statistiquement significatives</u>		
	<u>Modèle 1</u>	<u>Modèle 2</u>
Légal	-	/
Inflation	+	-
Corruption du corps politique	+	/
Liberté d'investissement	+	/
Diversité des médias	/	+
Taux de pénétration d'internet	/	-
R² ajusté	0,381812	0,153854

Source : Auteur

Ce tableau en figure 10 reprend de façon synthétique les variables ayant un pouvoir significatif sur les variations de Bitcoins échangés. Lorsqu'une « / » apparaît, cela signifie que la variable en question ne fait pas partie du modèle ou alors qu'elle n'est pas significative. Le modèle en panel nous fournit un R² ajusté plus faible que pour le second modèle. Cependant, cet indicateur donne très peu d'information dans le cadre d'analyses de panels. Il est préférable de se fier aux variables significatives et de les étudier individuellement.

En résumé, la légalité n'a été testée que dans le cadre du modèle en coupe et influe négativement sur les volumes de Bitcoins échangés. L'inflation est la seule variable ayant un pouvoir significatif dans les 2 modèles. Cependant la relation positive dans le modèle 1 suggère que le Bitcoin possède la faculté d'agir comme un moyen de se protéger de l'inflation. En revanche la relation décrite dans le modèle 2 nous donne une relation négative. Toutefois, l'ampleur de ce coefficient en valeur absolue est moindre que celui du modèle en coupe. Concernant la

dimension de corruption, elle apparaît être significative dans les deux modèles mais au travers de deux variables différentes. La première est le niveau de corruption du système politique ayant une influence positive sur les variations de volumes annuels échangés en BTC. La seconde est relative au degré de diversité des médias qui en augmentant, influence à la hausse les volumes de BTC échangés. En fin de compte, le taux de pénétration apparaît comme avoir un effet à la baisse sur les volumes de BTC échangés, et ce, dans le cadre du second modèle.

4.3 Limites de l'étude

Le modèle ne reprend que 47 pays, il est clair que cet aspect constitue l'une des grandes limites de cette étude. En effet, un échantillon plus grand aurait certainement permis de donner des résultats plus précis et permis d'approcher au mieux la réalité. Surtout quand on considère certains pays aux pôles financiers importants en Europe tels que la France, l'Allemagne, l'Espagne, l'Italie, la Belgique ou encore le Luxembourg sont manquants. Une autre restriction provient de la plateforme d'échanges en elle-même. LocalBitcoins n'est qu'une plateforme parmi tant d'autres d'échanges de crypto-monnaies. Par conséquent les volumes repris au cours de cette étude peuvent ne pas être totalement représentatifs des volumes réellement échangés. Il serait largement préférable d'avoir un accès complet à la Blockchain et ainsi pouvoir tracer par pays le nombre de transactions ainsi que les montants impliqués. Cependant, agir de la sorte peut dénaturer la raison d'être du Bitcoin et ainsi donner des informations sur des transactions qui sont censées être effectuées de manière anonyme. Il y aurait dès lors la possibilité de retrouver des identités de personne effectuant des transactions. La durée de temps est également une limite mais il est malheureusement impossible de faire autrement car le phénomène Bitcoin est assez récent et est dès lors peu fourni pour le moment.

Dans le cadre de la dimension de digitalisation, cette dernière n'est représentée que par le taux de pénétration d'internet au sein du pays. Il paraît évident que se baser uniquement sur cette variable pour déterminer le degré de digitalisation d'un pays paraît un peu maigre. Il aurait été intéressant de pouvoir accéder à des données relatives à la percée du commerce en ligne dans les pays de l'échantillon. Par exemple, il aurait été intéressant de pouvoir retrouver les montant annuels dépensés sur internet ou avoir une part des ventes effectuées en ligne sur les ventes totales. Ainsi, nous aurions pu avoir une idée un peu plus précise sur le degré de digitalisation des pays.

Dans le modèle en coupe, j'ai également travaillé avec une dimension légale. Cependant j'ai émis l'hypothèse que le statut en vigueur en 2019 était en vigueur pour l'ensemble des 6 périodes. Or, certains pays comme la Chine ou la Russie ont changé le statut du Bitcoin entre 2013 et 2019. Cette hypothèse est donc forte et m'a semblée nécessaire si je voulais avoir assez de pays pour conduire la régression. Si j'avais dû me focaliser sur les pays ayant connu un changement de statut, je n'aurais pas eu assez de points d'observations. Le modèle serait alors dépourvu de sens.

Le choix de déterminer les variations annuelles des volumes échangés comme variable dépendante dans les deux modèles m'a semblé être la meilleure option. Cependant, dans le second model (panel), les variations des volumes d'une année à l'autre sont parfois extrêmement grandes alors qu'en termes de BTC les variations ne le sont pas. Selon moi, ces petits changements de volumes en BTC représentés par des variations énormes viennent en quelque sorte fausser certains résultats. Selon moi, il faudrait prendre un intervalle de temps plus large pour avoir la possibilité d'avoir un plus grand nombre d'observations et que ces taux de variations soient plus représentatifs de la réalité. Cependant, le Bitcoin étant un phénomène assez récent, il n'est pas possible de réaliser cela. Dès lors, avoir des hauts taux de variation annuels semble normal car la crypto-monnaie de Satoshi Nakamoto n'a commencé qu'à être échangée en 2013 tout en connaissant une forte popularité en un court laps de temps.

5. Conclusion

5.1 Conclusion

Au terme de ce travail, j'ai tenté d'identifier les facteurs pouvant expliquer pourquoi certaines populations ont davantage recours au Bitcoin que d'autres. Pour mener à bien cette étude j'ai présenté le Bitcoin et les technologies inhérentes dans leur globalité sans pour autant délaisser des informations importantes. Par la suite, j'ai construit une base de données reprenant différentes dimensions, qui selon moi ainsi que certains auteurs, pouvaient peut-être expliquer les volumes échangés par pays. Parmi ces dimensions, nous pouvons y retrouver la corruption, le degré de digitalisation, différentes variables macro-économiques ainsi que la légalité. Dans un but d'être le plus précis possible, chacune de ces dimensions est éclatée en une série de variables plus précises pour mieux étudier les impacts sur les volumes. Concernant les volumes, ces derniers sont issus de la plateforme LocalBitcoins et sont disponibles sur le site <https://coin.dance/>. J'ai ensuite procédé à l'élaboration de deux modèles différents. Les deux modèles ont été testés en effectuant des régressions linéaires grâce au logiciel Gretl. Le premier est un modèle dit « en coupe » et reprend une moyenne annuelle de toutes les composantes reprises. L'inconvénient de ce modèle est que la dimension temps est écrasée et nous perdons de l'information quant aux mouvements des variables d'année en année. Les résultats issus de ce premier modèle indiquent que les dimensions légales, macro-économiques (via le taux d'inflation) et de corruption (via le degré de corruption du corps politique) impactaient significativement les volumes échangés de Bitcoin. Dans le cadre du second modèle dit « en panel », nous n'écrasons plus la dimension temps et nous omettons la dimension légale du modèle. Ce modèle nous offre plus de points d'observations que le premier et nous permet ainsi d'avoir une idée un peu plus précise sur les volumes échangés. Au terme de ce modèle, il apparaît que les variables jouant un rôle significatif dans les variations des volumes échangés en BTC sont l'inflation, la corruption (via le degré de diversité des médias) ainsi que le taux de pénétration d'internet.

Nous observons un impact de l'inflation au sein deux modèles étudiés. Elle est d'ailleurs la seule à présenter un caractère significatif parmi ceux-ci. Cependant le signe de la relation est positif dans le premier modèle alors qu'il est négatif dans le cadre du second. En admettant que la relation est positive, le Bitcoin peut être qualifié de moyen de protection contre la hausse de l'inflation. Quant à la corruption, cette dernière est également significative au

travers de deux variables différentes. Ceci peut être révélateur d'une volonté des gouvernements et/ou de la population à pouvoir effectuer des transactions à caractère illégal en profitant de l'anonymat fourni par le Bitcoin et notamment par la technologie de Blockchain. Une autre hypothèse est la volonté des citoyens d'un État corrompu de se détacher de l'oppression de celui-ci en ayant recours à une monnaie alternative et décentralisée. Parmi les autres dimensions significatives nous retrouvons la légalité (modèle 1), cette dernière indique qu'un pays où le Bitcoin est légal/neutre aura des variations négatives des volumes échangés par rapport à un pays où le Bitcoin y est illégal/restreint.

5.2 Contribution du mémoire

Quand on parle du Bitcoin nous pensons systématiquement à l'explosion totale de son prix ou alors aux réseaux criminels opérant sur le *dark-net*. Au travers de la présente étude, j'ai voulu aborder une question à laquelle nous ne pensons pas systématiquement quand le sujet du Bitcoin est évoqué : « Quels sont les facteurs déterminant si oui ou non une population va être enclin à utiliser le Bitcoin ? ». Le but premier de ce travail académique est de compléter la littérature à ce sujet, durant mon travail de recherche je n'ai pas trouvé énormément d'études axées sur les raisons pour lesquelles les gens avaient recours aux crypto-monnaies. Le phénomène étant relativement récent, il est amené à grandir et tout particulièrement grâce à la technologie de la Blockchain y étant associée. Il m'a alors semblé pertinent d'aborder cette question. J'espère avoir suscité l'intérêt du lecteur et ainsi peut être avoir pu donner des pistes pour des recherches plus poussées et complètes sur le sujet.

6. Bibliographie

Bartels, B., “Beyond “Fixed Versus Random Effects”: A framework for improving substantive and statistical analysis of panel, time-series cross-sectional, and multilevel data”

Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189.

Beneki, C., Koulis, A., Kyriazis, N. A., & Papadamou, S. (2019). Investigating volatility transmission and hedging properties between Bitcoin and Ethereum. *Research in International Business and Finance*, 48, 219-227.

Bouri, E., Gupta, R., Tiwari, A. K., & Roubaud, D. (2017). Does Bitcoin hedge global uncertainty? Evidence from wavelet-based quantile-in-quantile regressions. *Finance Research Letters*, 23, 87-95.

Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier?. *Finance Research Letters*, 20, 192-198.

Bradbury, D., (2020 August 4), “What are altcoins ?” received from <https://www.thebalance.com/altcoins-a-basic-guide-391206#citation-6>

Bradley, R. (2017). Blockchain Explained... In Under 100 Words. Received from <https://www2.deloitte.com/ch/fr/pages/strategy-operations/articles/blockchain-explained.html>

Brenig, C., & Müller, G. (2015). Economic analysis of cryptocurrency backed money laundering.

Choo, K. K. R. (2015). Cryptocurrency and virtual currency: Corruption and money laundering/terrorism financing risks?. In *Handbook of digital currency* (pp. 283-307). Academic Press.

Di Tella, R., & Franceschelli, I. (2011). Government advertising and media coverage of corruption scandals. *American Economic Journal: Applied Economics*, 3(4), 119-51.

Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, 16, 139-144.

Frankenfield, J., (2020 February 2). "Altcoin" received from <https://www.investopedia.com/terms/a/altcoin.asp>

Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C., & Siering, M. (2014). Bitcoin-asset or currency? revealing users' hidden intentions. *Revealing Users' Hidden Intentions* (April 15, 2014). ECIS.

Glen, S.,. "Adjusted R2 / Adjusted R-Squared: What is it used for?" From *StatisticsHowTo.com: Elementary Statistics for the rest of us!* <https://www.statisticshowto.com/adjusted-r2/>

Glen, S.. "Akaike's Information Criterion: Definition, Formulas" From *StatisticsHowTo.com: Elementary Statistics for the rest of us!* <https://www.statisticshowto.com/akaike-information-criterion/>

Glen, S.. "Hausman Test for Endogeneity (Hausman Specification Test)" From *StatisticsHowTo.com: Elementary Statistics for the rest of us!* <https://www.statisticshowto.com/hausman-test/>

Gray, C. W., & Kaufman, D. (1998). Corruption and development.

Hendrickson, J. R., & Luther, W. J. (2017). Banning bitcoin. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 141, 188-195.

Heritage Foundation (Washington, D.C.), & Wall Street Journal (Firm). (2020). The index of economic freedom. Washington, D.C: Heritage Foundation.

Irwin, A. S., & Milad, G. (2016). The use of crypto-currencies in funding violent jihad. *Journal of Money Laundering Control*.

Johnson, J. (2020). Bitcoin, corruption and economic freedom. *Journal of Financial Crime*.

Johnson, J. (2019). Bitcoin and Venezuela's unofficial exchange rate. *Ledger*, 4.

Mahdavi, R. (2019). Governments' Adoption of Native Cryptocurrency: A Case Study of Iran, Russia, and Venezuela.

Möser, M., & Böhme, R. (2017). The price of anonymity: empirical evidence from a market for Bitcoin anonymization. *Journal of Cybersecurity*, 3(2), 127-135.

Möser, M., Böhme, R., & Breuker, D. (2013, September). An inquiry into money laundering tools in the Bitcoin ecosystem. In 2013 APWG eCrime researchers summit (pp. 1-14). Ieee.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Manubot.

Parino, F., Beiró, M. G., & Gauvin, L. (2018). Analysis of the Bitcoin blockchain: socio-economic factors behind the adoption. *EPJ Data Science*, 7(1), 38.

R. Rakotomalala, « Pratique de la Régression Linéaire Multiple – Diagnostic et sélection de variables ». Support de cours. http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/La_regression_dans_la_pratique.pdf

Ragot, X. (2004). Une théorie de l'inflation optimale fondée sur les contraintes de crédit. *Revue économique*, 55(3), 469-478.

Reid, F., & Harrigan, M. (2013). An analysis of anonymity in the bitcoin system. In *Security and privacy in social networks* (pp. 197-223). Springer, New York, NY.

Shah, N. (2020). Predicting Terrorism Attacks with Bitcoin Price Fluctuations using Machine Learning (Doctoral dissertation, Dublin, National College of Ireland).

UN General Assembly, United Nations Convention Against Corruption, 31 October 2003, A/58/422, available at: <https://www.refworld.org/docid/4374b9524.html>

Urquhart, A., & Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. *International Review of Financial Analysis*, 63, 49-57.

V-Dem Codebook (2020). "V-Dem Codebook v10" Varieties of Democracy (V-Dem) Project.

V-Dem Dataset (2020). "V-Dem [Countries from 2013 to 2019] Dataset v10" Varieties of Democracy (V-Dem) Project. <https://doi.org/10.23696/vdemds20>.

Verardi, V. (2018), « Économétrie et analyses multivariées », Université de Namur.

Viglione, R. (2015). Does governance have a role in pricing? cross-country evidence from bitcoin markets. *Cross-Country Evidence from Bitcoin Markets* (September 25, 2015).

World Bank. "GDP per capita (current US\$)"

World Bank. "Inflation, consumer prices (annual %)"

Wu, S., Tong, M., Yang, Z., & Derbali, A. (2019). Does gold or Bitcoin hedge economic policy uncertainty?. *Finance Research Letters*, 31, 171-178.

7. Tables des annexes

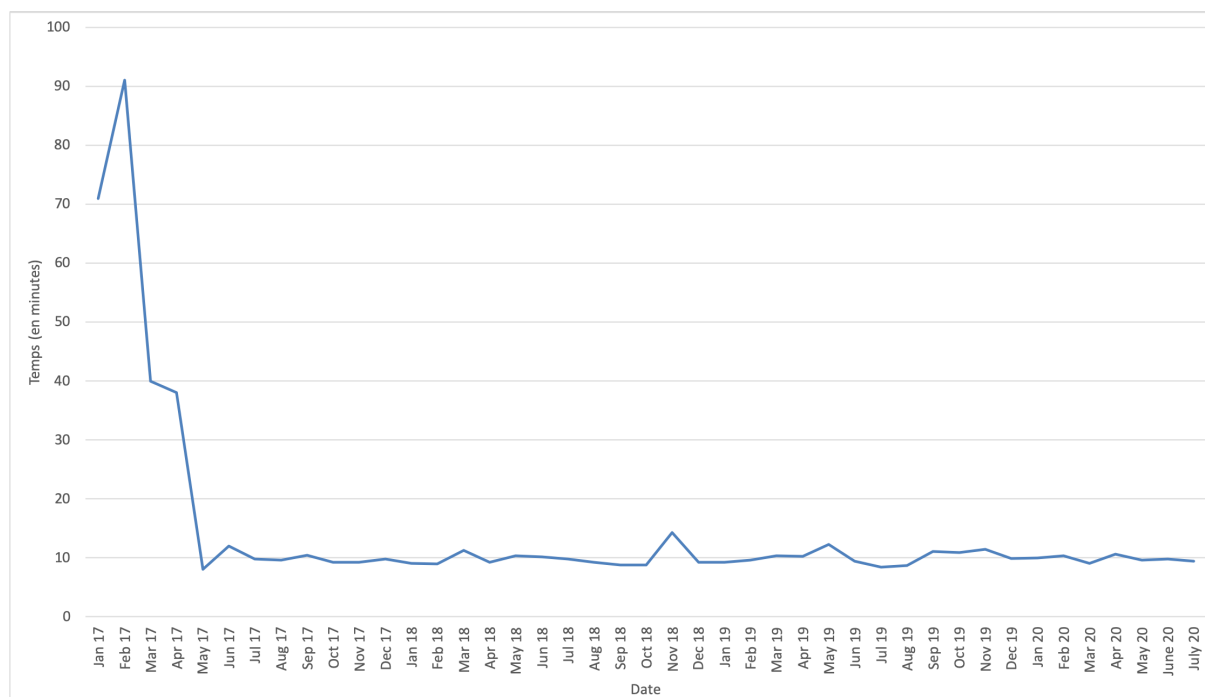
Annexe 1 : Graphique boursier historique du Bitcoin depuis sa création	53
Annexe 2 : Évolution du temps moyen nécessaire à la confirmation d'une transaction entre janvier 2017 et juillet 2020 (en minutes).....	54
Annexe 3 : Statistiques descriptives sur le Bitcoin et des monnaies majeures.....	55
Annexe 4 : Matrice de corrélation entre le Bitcoin et des monnaies majeures.....	56
Annexe 5 : Classement des pays sur base des volumes totaux échangés en BTC sur la plateforme LocalBitcoins en 2013 et 2019.....	57
Annexe 6 : Capitalisation en bourse des 10 principales monnaies virtuelles dans le monde en 2020 (en millions de USD).....	58
Annexe 7 : Nombre de transactions effectuées par jour effectuées en BTC du Q1 2016 au Q2 2020 (en milliers)	59
Annexe 8 : Évolution de la taille de la Bitcoin Blockchain entre 2010 et 2020, par quadrimestre (en <i>megabytes</i>)	60
Annexe 9 : Statut légal en 2019 du Bitcoin dans les pays repris dans base de données	61
Annexe 10 : Matrice de corrélation des variables reprises dans le modèle en coupe	62
Annexe 11: Matrice de corrélation des variables reprises dans le modèle en panel	63
Annexe 12 : Tableaux de régression détaillés du modèle 1.....	64
Annexe 13 : Tableaux de régression détaillés du modèle 2.....	67

Annexe 1 : Graphique boursier historique du Bitcoin depuis sa création



Source : Coindesk

**Annexe 2 : Évolution du temps moyen nécessaire à la confirmation d'une transaction
entre janvier 2017 et juillet 2020 (en minutes)**



Source : Statista

Données :

Janvier 17	71	Novembre 18	14,26
Février 17	91	Décembre 18	9,29
Mars 17	40	Janvier 19	9,29
Avril 17	38	Février 19	9,6
Mai 17	8,05	Mars 19	10,36
Juin 17	12	Avril 19	10,29
Juillet 17	9,8	Mai 19	12,31
Août 17	9,66	Juin 19	9,47
Septembre 17	10,44	Juillet 19	8,42
Octobre 17	9,29	Août 19	8,68
Novembre 17	9,23	Septembre 19	11,08
Décembre 17	9,8	Octobre 19	10,91
Janvier 18	9,11	Novembre 19	11,43
Février 18	9	Décembre 19	9,93
Mars 18	11,25	Janvier 20	10
Avril 18	9,29	Février 20	10,36
Mai 18	10,36	Mars 20	9,06
Juin 18	10,21	Avril 20	10,67
Juillet 18	9,8	Mai 20	9,6
Août 18	9,29	Juin 20	9,8
Septembre 18	8,83	Juillet 20	9,4
Octobre 18	8,83		

Annexe 3 : Statistiques descriptives sur le Bitcoin et des monnaies majeures

	Observations	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
BTC	89	3598	3935	97,50	13.800
EUR	89	1,176	0,095	1,054	1,383
GBP	89	1,410	0,147	1,216	1,708
CHF	89	1,039	0,038	0,980	1,136
AUD	89	0,777	0,090	0,622	1,038
CAD	89	0,803	0,076	0,705	0,981
JPY	89	0,009	0,0005	0,008	0,010

Source : Gretl

Toutes les devises reprises dans ce tableau sont évaluées en USD. La période sur laquelle sont basées ces statistiques est avril 2013 - août 2020. La fréquence est mensuelle. Les données historiques sont issues du site internet <https://www.ofx.com/en-us/>.

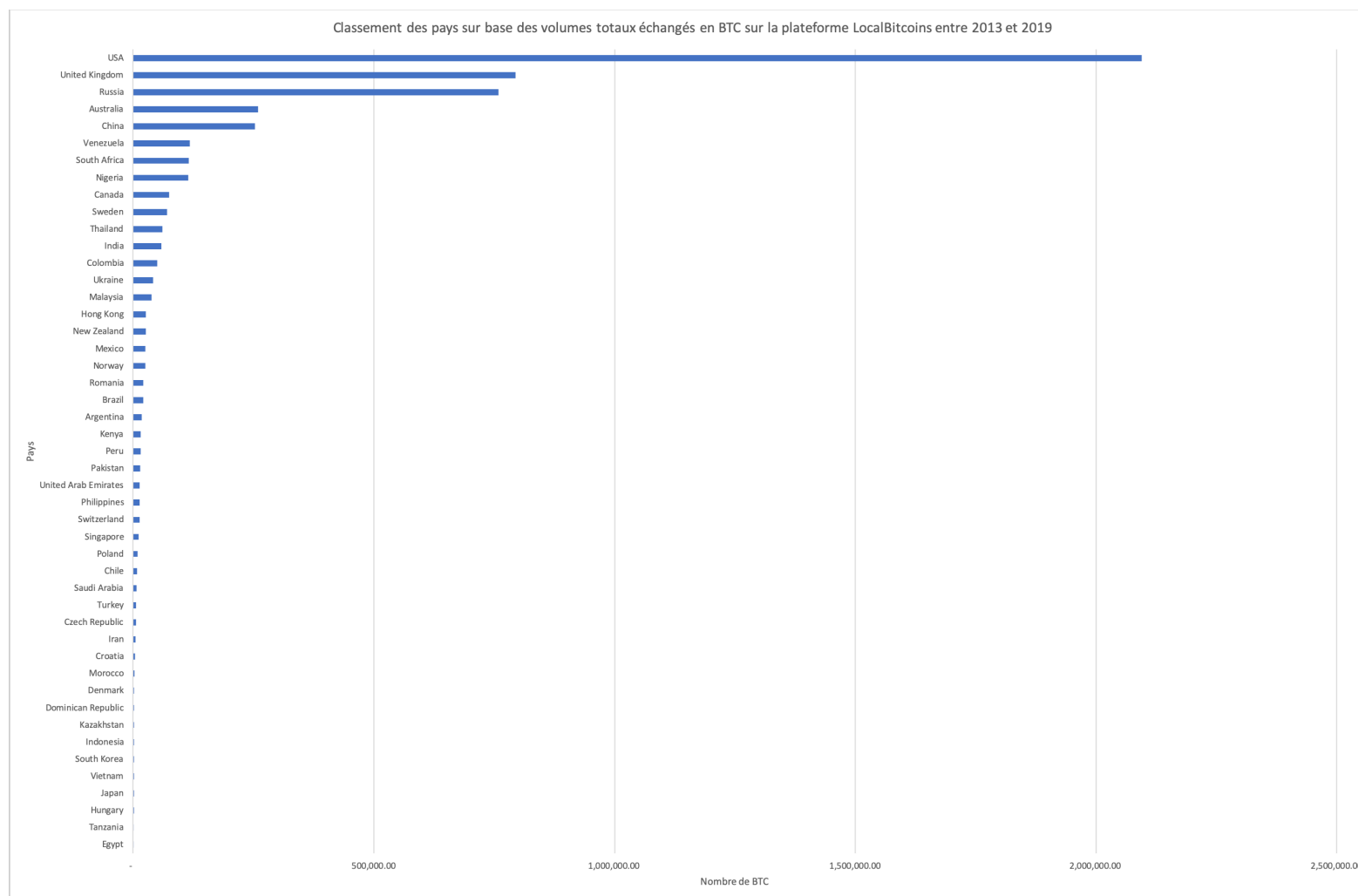
Annexe 4 : Matrice de corrélation entre le Bitcoin et des monnaies majeures

Avec valeur critique à un seuil de 5% = 0,2084 pour n = 89

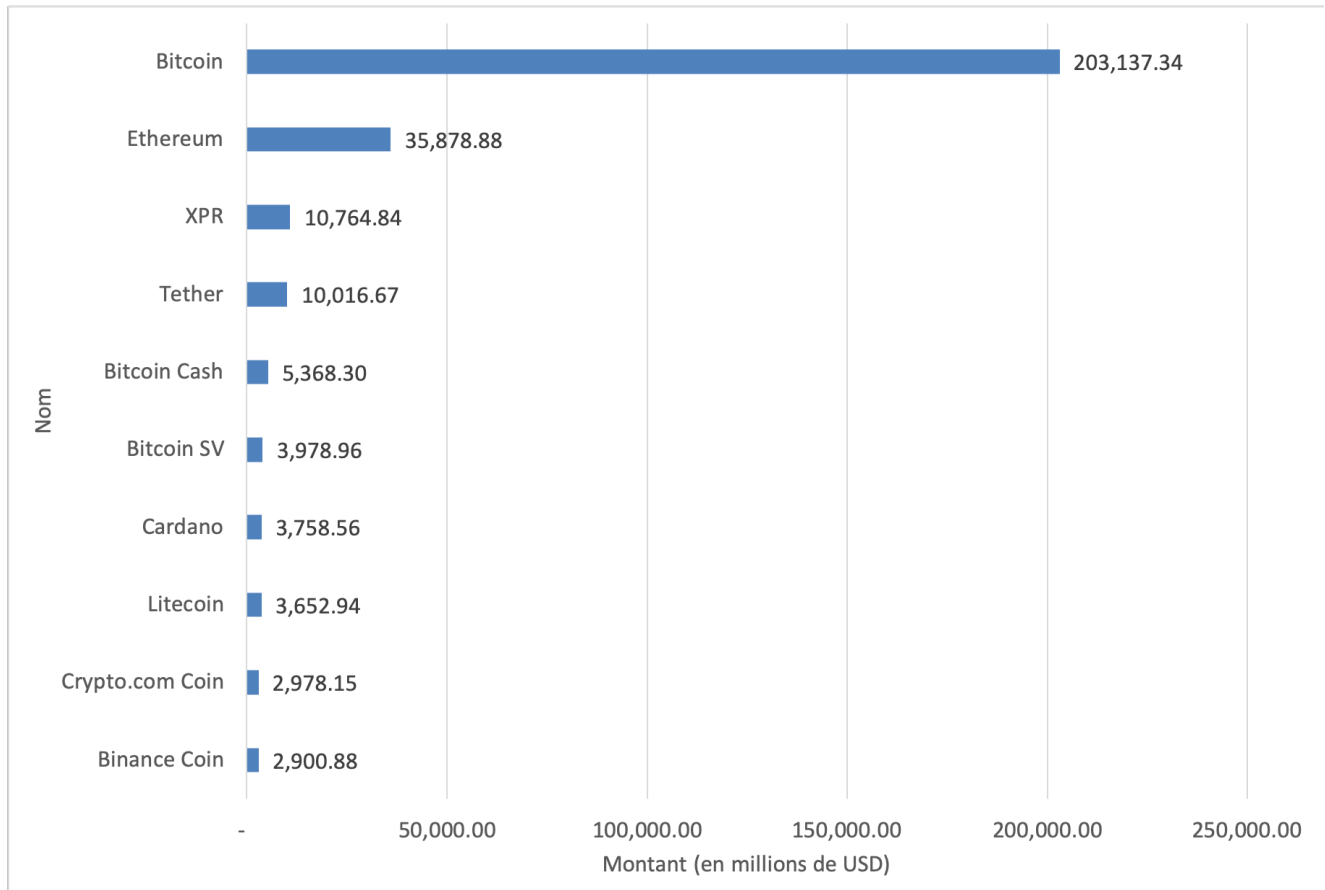
	BTC	EUR	GBP	CHF	AUD	CAD	JPY
BTC	1	-0,2394	-0,6136	-0,2749	-0,5328	-0,4505	0,0014
EUR		1	0,7424	0,8252	0,8735	0,9029	0,6595
GBP			1	0,7514	0,7730	0,7846	0,1745
CHF				1	0,7169	0,7505	0,5088
AUD					1	0,9555	0,5539
CAD						1	0,5925
JPY							1

Source : Gretl

Annexe 5 : Classement des pays sur base des volumes totaux échangés en BTC sur la plateforme LocalBitcoins en 2013 et 2019

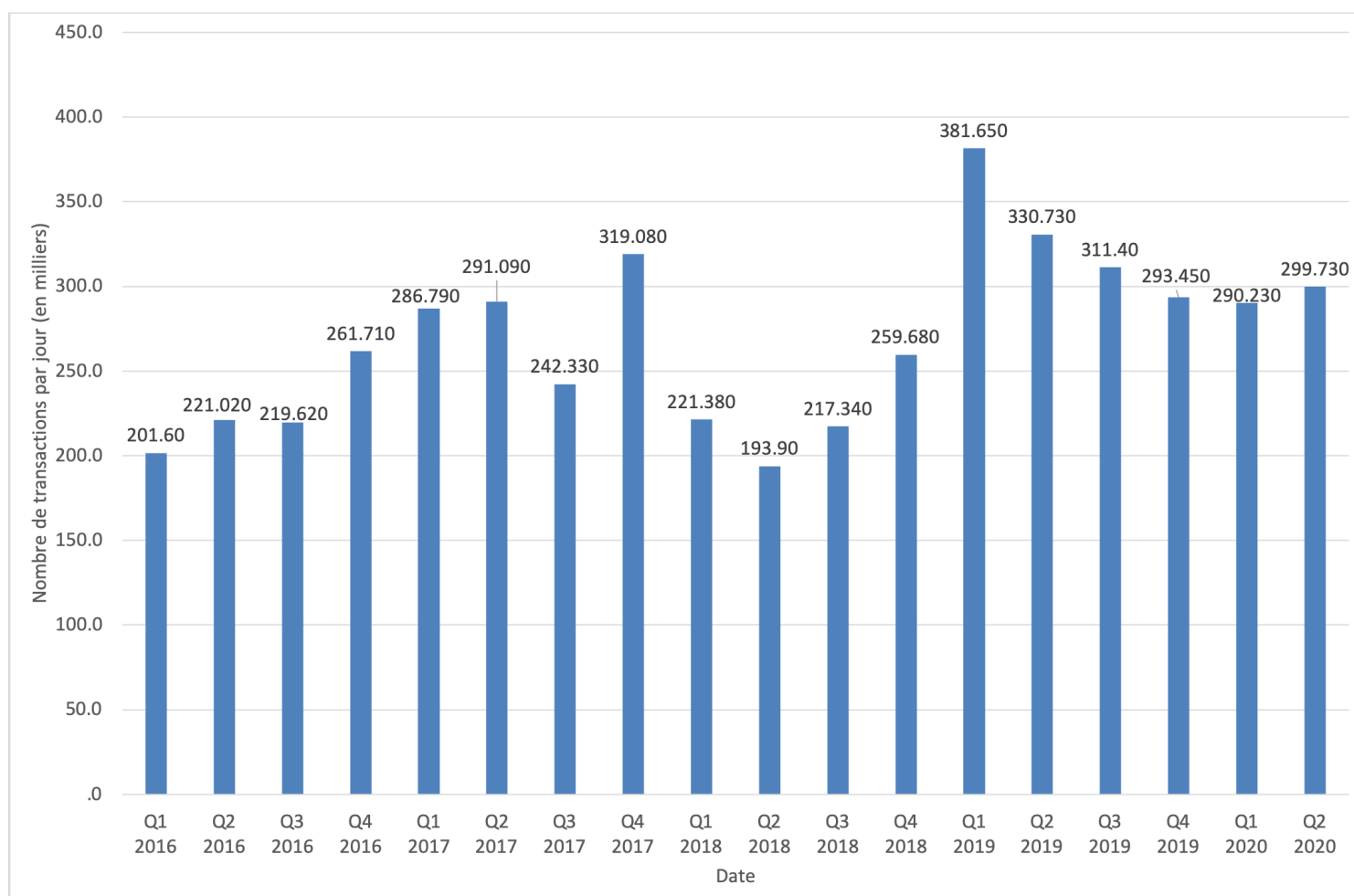


Annexe 6 : Capitalisation en bourse des 10 principales monnaies virtuelles dans le monde en 2020 (en millions de USD)



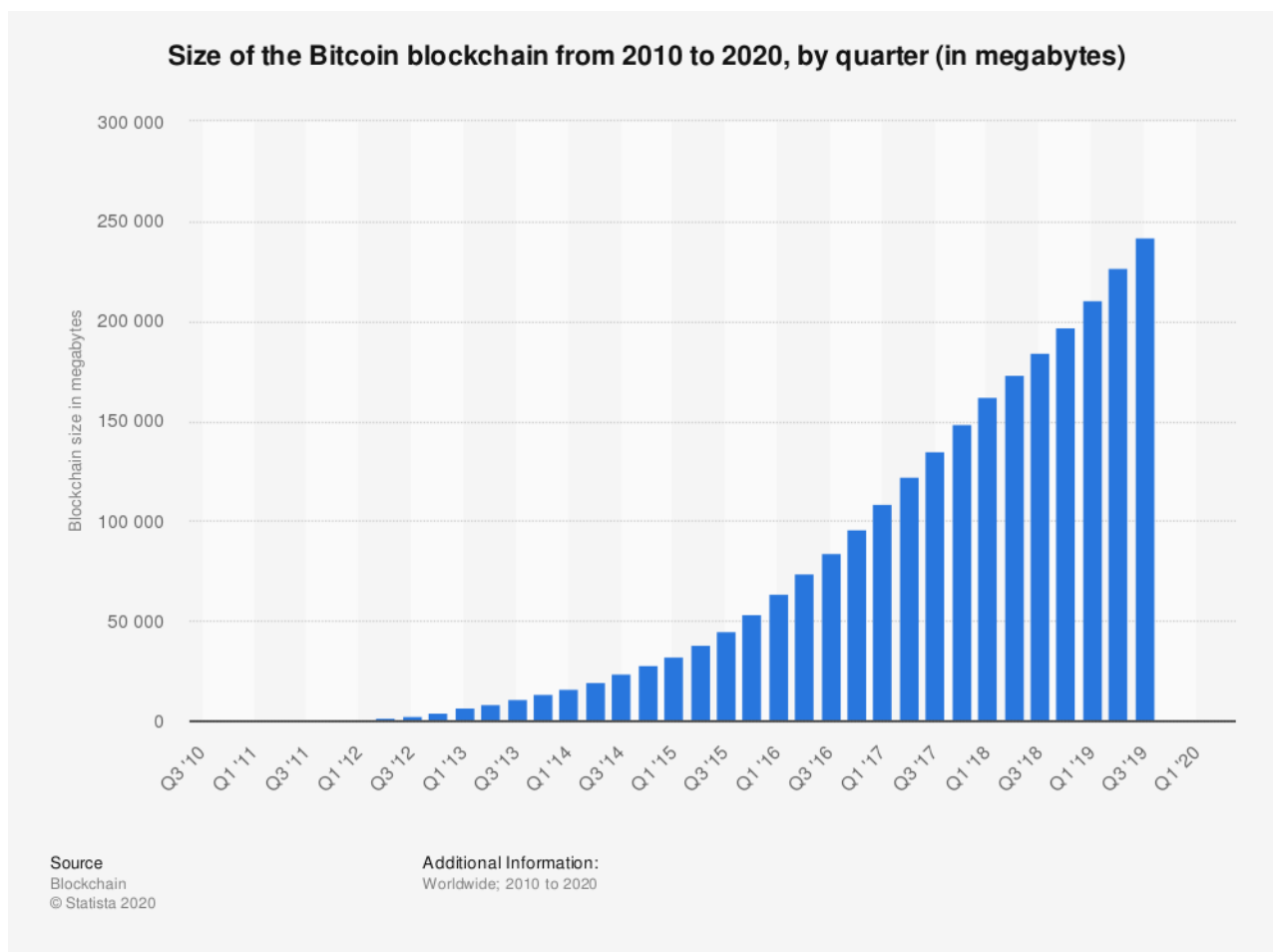
Source : Statista

Annexe 7 : Nombre de transactions effectuées par jour effectuées en BTC du Q1 2016 au Q2 2020 (en milliers)



Source : Statista

Annexe 8 : Évolution de la taille de la Bitcoin Blockchain entre 2010 et 2020, par quadrimestre (en megabytes)



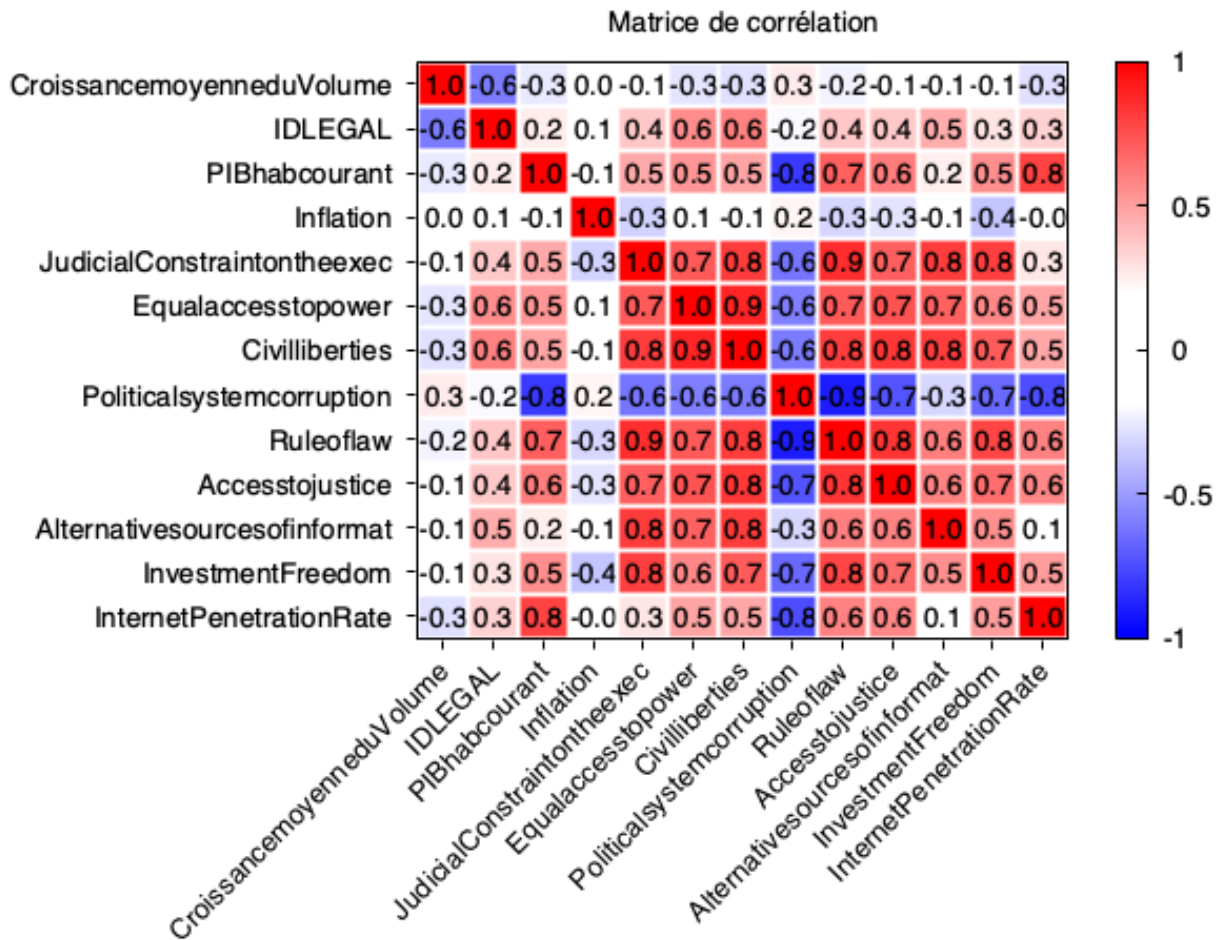
Source : Statista

Annexe 9 : Statut légal en 2019 du Bitcoin dans les pays repris dans base de données

Illégal	Restreint	Neutre	Légal
Pakistan	Chine	Argentine	Australie
Arabie Saoudite	Égypte	Chili	Brésil
Vietnam	Maroc	Colombie	Canada
		Hong-Kong	Croatie
		Kazakhstan	République Tchèque
		Kenya	Danemark
		Malaisie	République
		Nigeria	Dominicaine
		Pérou	Hongrie
		Tanzanie	Inde
		Émirats Arabes Unis	Indonésie
			Iran
			Japon
			Mexique
			Nouvelle-Zélande
			Norvège
			Philippines
			Pologne
			Roumanie
			Russie
			Singapour
			Afrique du Sud
			Corée du Sud
			Suède
			Suisse
			Thaïlande
			Turquie
			Ukraine
			Royaume-Uni
			États-Unis
			Venezuela

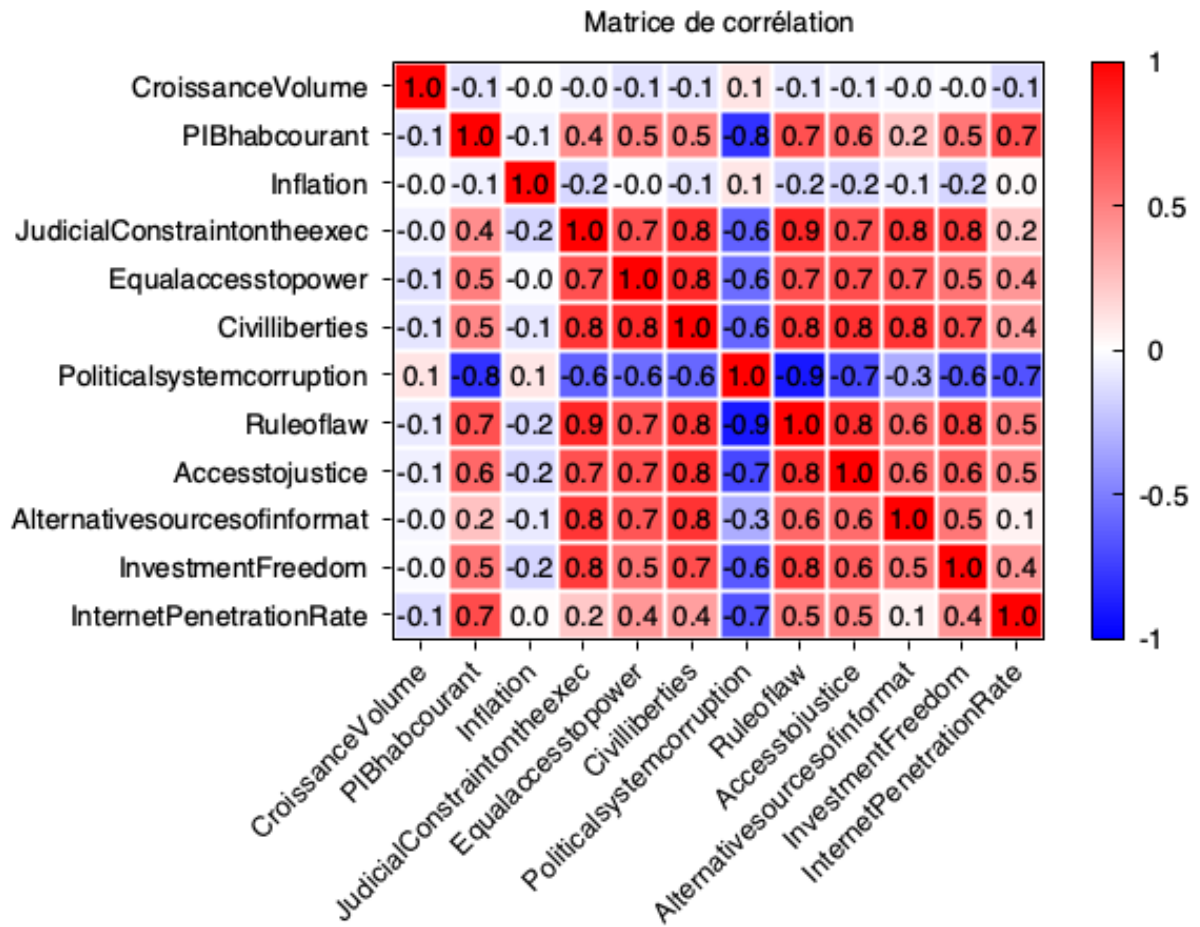
Source : Auteur

Annexe 10 : Matrice de corrélation des variables reprises dans le modèle en coupe



Source : Gretl

Annexe 11: Matrice de corrélation des variables reprises dans le modèle en panel



Soruce : Gretl

Annexe 12 : Tableaux de régression détaillés du modèle 1

	1.1				1.2				1.3				1.4			
	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>P. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>P. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>P. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>P. critique</i>
CONSTANTE	3853.92	1573.12	2.450	0.0188	4027.73	1578.97	2.551	0.0147	4118.20	1591.76	2.587	0.0134	1643.68	2124.72	0.7736	0.4437
LÉGAL	-5114.39	2608.93	-1.960	0.0569	-5047.94	2718.33	-1.857	0.0707	-5066.01	2902.77	-1.745	0.0886	-5052.07	2461.49	-2.052	0.0467
PIB/HAB	-0.027634 9	0.027348 0	-1.010	0.3183	-0.024251 7	0.026324 6	-0.921 3	0.3624	-0.023029 5	0.024415 9	-0.943 2	0.3512	-0.0062236 7	0.021780 2	-0.2857	0.7765
INFLATION	0.273129	0.113358	2.409	0.0207	0.249030	0.105622	2.358	0.0234	0.261106	0.098801 7	2.643	0.0117	0.234873	0.095818 6	2.451	0.0187
CONTRAINTE JUD. SUR EX.	1130.41	1357.18	0.8329	0.4098	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS POUVOIR	-	-	-	-	669.749	2596.99	0.2579	0.7978	-	-	-	-	-	-	-	-
LIBERTÉS CIVILES	-	-	-	-	-	-	-	-	594.974	2826.90	0.2105	0.8344	-	-	-	-
CORR. POLITIQUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2553.99	1434.34	1.781	0.0826
ÉTAT DE DROIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS JUSTICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIVERS. MÉDIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIBERTÉ INV.	25.7391	17.5978	1.463	0.1514	33.8145	22.4933	1.503	0.1406	32.9255	21.9881	1.497	0.1421	45.2159	26.3728	1.714	0.0942
PÉNÉTRATION INTERNET	-4.04817	27.4208	-0.147 6	0.8834	-11.1184	24.2047	-0.459 4	0.6485	-11.5887	24.1505	-0.479 9	0.6339	-1.33524	24.8612	-0.0537 1	0.9574

Source : Auteur

MODELE 1 (SUITE)												
	1.5				1.6				1.7			
	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>
CONSTANTE	4196.99	1532.44	2.739	0.0092	3696.72	1558.57	2.372	0.0226	3458.28	1761.37	1.963	0.0566
LÉGAL	-4889.69	24.8612	-1.862	0.0700	-5184.86	2582.06	-2.008	0.0514	-5486.55	2717.48	-2.019	0.0502
PIB/HAB	-0.0221663	0.0305763	-0.7250	0.4727	-0.0291348	0.0278989	-1.044	0.3026	-0.0281956	0.0266669	-1.057	0.2967
INFLATION	0.265239	0.123527	2.147	0.0379	0.308424	0.141764	2.176	0.0356	0.239872	0.0912173	2.630	0.0121
CONTRAINTE JUD. SUR EX.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS POUVOIR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIBERTÉS CIVILES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CORR. POLITIQUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÉTAT DE DROIT	-88.3407	1902.62	-0.04643	0.9632	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS JUSTICE	-	-	-	-	2419.84	2704.74	0.8947	0.3763	-	-	-	-
DIVERS. MÉDIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	1816.00	1655.50	1.097	0.2792
LIBERTÉ INV.	36.9512	21.3180	1.733	0.0907	27.4457	18.3882	1.493	0.1434	23.2578	17.0786	1.362	0.1809
PÉNÉTRATION INTERNET	-11.7671	24.5460	-0.4794	0.6343	-15.7066	21.0563	-0.7459	0.4601	2.09918	30.9624	0.06780	0.9463

Source : Auteur

MODELE 1 (FIN)

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
MOY. VAR. DÉP.	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123
SOMME CARRÉS RÉSIDUS	1.78e+08	1.79e+08	1.79e+08	1.73e+08	1.79e+08	1.72e+08	1.74e+08
R2	0.444434	0.441690	0.441460	0.461047	0.440654	0.462445	0.457779
F(6, 40)	24.86576	28.39773	26.23396	28.79048	25.53292	21.17173	20.45922
LOG DE VRAISEMBLANC E	-422.631 9	-422.747 7	-422.757 3	-421.918 5	-422.791 2	-421.857 4	-422.060 5
CRITÈRE DE SCHWARZ	872.2148	872.4464	872.4657	870.7880	872.5335	870.6658	871.0721
ÉC. TYPE VAR. DÉP.	2638.237	2638.237	2638.237	2638.237	2638.237	2638.237	2638.237
ÉC. TYPE DE RÉGRESSION	2108.776	2113.978	2114.413	2077.009	2115.939	2074.312	2083.296
R2 AJUSTÉ	0.361099	0.357944	0.357679	0.380204	0.356752	0.381812	0.376446
P. CRITIQUE (F)	4.69e-12	5.90e-13	2.05e-12	4.75e-13	3.12e-12	5.30e-11	8.76e-11
CRITÈRE D'AKAIKE	859.2638	859.4953	859.5147	857.8369	859.5825	857.7148	858.1210
HANNAN-QUINN	864.1373	864.3689	864.3882	862.7105	864.4561	862.5883	862.9946

Annexe 13 : Tableaux de régression détaillés du modèle 2

	2.1				2.2				2.3				2.4			
	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>
CONSTANTE	3142.16	6196.98	0.5070	0.6145	3410.48	5613.91	0.6075	0.5465	-6865.67	5718.43	-1.201	0.2360	-3444.91	5034.98	-0.684 2	0.4973
PIB/HAB	0.0707498	0.0539700	1.311	0.1964	0.0658038	0.051592 7	1.275	0.2086	0.0675721	0.050249 1	1.345	0.1853	0.0641238	0.0471020	1.361	0.1800
INFLATION	-0.029587 9	0.0072732 8	-4.068	0.0002	-0.049013 1	0.025372 0	-1.932	0.0596	-0.016736 5	0.011081 1	-1.510	0.1378	-0.027693 1	0.0079565 6	-3.481	0.0011
CONTRAINTE JUD. SUR EX.	-5365.27	5890.26	-0.910 9	0.3671	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS POUVOIR	-	-	-	-	-6165.45	8311.42	-0.741 8	0.4620	-	-	-	-	-	-	-	-
LIBERTÉS CIVILES	-	-	-	-	-	-	-	-	7179.43	4942.37	1.453	0.1531	-	-	-	-
CORR. POLITIQUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6082.79	5951.40	1.022	0.3121
ÉTAT DE DROIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS JUSTICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIVERS. MÉDIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIBERTÉ INV.	68.5153	56.2877	1.217	0.2297	69.2548	49.6037	1.396	0.1694	70.0745	50.0149	1.401	0.1679	66.7581	52.1876	1.279	0.2072
PÉNÉTRATION INTERNET	-62.1327	19.9419	-3.116	0.0032	-57.1483	16.3797	-3.489	0.0011	-42.4723	15.0060	-2.830	0.0069	-52.5549	14.5269	-3.618	0.0007

Source : Auteur

MODÈLE 2 (SUITE)												
	2.5				2.6				2.7			
	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Erreur Std</i>	<i>t de Student</i>	<i>p. critique</i>
CONSTANTE	-4868.42	5023.00	-0.9692	0.3375	4342.57	5276.32	0.8230	0.4147	-5688.05	5134.90	-1.108	0.2737
PIB/HAB	0.0749418	0.0550380	1.362	0.1799	0.0763937	0.0588577	1.298	0.2008	0.0697819	0.0529124	1.319	0.1938
INFLATION	-0.0300055	0.00738912	-4.061	0.0002	-0.0417820	0.0140284	-2.978	0.0046	-0.0190365	0.00960682	-1.982	0.0535
CONTRAINTE JUD. SUR EX.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS POUVOIR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LIBERTÉS CIVILES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CORR. POLITIQUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÉTAT DE DROIT	4515.70	2931.11	1.541	0.1303	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCÈS JUSTICE	-	-	-	-	-7461.83	7860.83	-0.9492	0.3475	-	-	-	-
DIVERS. MÉDIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	6090.40	3411.77	1.785	0.0808
LIBERTÉ INV.	80.7410	54.1750	1.490	0.1430	68.6243	49.4189	1.389	0.1716	72.1916	51.1332	1.412	0.1647
PÉNÉTRATION INTERNET	-51.1691	15.1268	-3.383	0.0015	-58.1818	17.0229	-3.418	0.0013	-47.4104	13.8923	-3.413	0.0014

Source : Auteur

<u>MODÈLE 2 (FIN)</u>							
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
MOY. VAR. DÉP.	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123	888.5123
SOMME CARRÉS RÉSIDUS	1.02 ^e +10	1.02 ^e +10	1.02 ^e +10	1.02 ^e +10	1.02 ^e +10	1.02 ^e +10	1.02 ^e +10
R2 – LSDV	0.168920	0.168289	0.168042	0.167668	0.167678	0.168902	0.168893
LOG DE VRAISEMBLANC E	-2854.42 9	-2854.53 6	-2854.57 7	-2854.64 1	-2854.63 9	-2854.43 2	-2854.43 3
CRITÈRE DE SCHWARZ	6002.236	6002.450	6002.534	6002.661	6002.657	6002.242	6002.245
RHO	-0.25185 7	-0.25893 6	-0.25362 2	-0.25312 9	-0.25402 7	-0.25951 3	-0.25808 5
ÉC. TYPE VAR. DÉP.	6617.277	6617.277	6617.277	6617.277	6617.277	6617.277	6617.277
ÉC. TYPE DE RÉGRESSION	6667.916	6670.444	6671.437	6672.933	6672.896	6667.988	6668.021
R2 INTRA	0.015162	0.014415	0.014122	0.013679	0.013690	0.015141	0.015131
CRITÈRE D'AKAIKE	5812.857	5813.071	5813.155	5813.281	5813.278	5812.863	5812.866
HANNAN-QUINN	5888.800	5889.014	5889.098	5889.225	5889.221	5888.806	5888.809
DURBIN-WATSON	2.407364	2.419694	2.411493	2.410013	2.411902	2.421683	2.421115

Source : Auteur