

Le système monétaire internationale en 1900

Une analyse de Réseaux

Alexis Barrau, Maël Dieudonné¹

L'annonce par l'Angleterre, le 21 septembre 1931, de la fin de la convertibilité en or de la Livre Sterling marque une étape importante de la crise économique de l'entre-deux guerres. En effet, cette annonce est d'autant plus un coup de tonnerre qu'il s'agit d'une monnaie qui joue un rôle prépondérant dans le système monétaire international, qui s'effondre donc brutalement, même si d'autres monnaies, le Dollar et le Franc notamment, jouent aussi un rôle important. En effet, les échanges internationaux ont la particularité de se doubler fréquemment d'échanges en devises, dès lors par exemple que chaque pays dispose de sa propre monnaie, et que les acteurs économiques souhaitent percevoir des revenus dont ils puissent disposer localement (pour payer leurs fournisseurs et leurs employés, par exemple).

Il est dès lors possible de se demander comment sont structurés les flux de devises, et plus généralement le système monétaire international, aujourd'hui et dans le passé. Or, on ne peut savoir directement quel pays utilise la monnaie de quel autre et dans quelle proportion car cela supposerait de connaître le détail de tous les contrats. En revanche, il est possible de savoir quel pays dispose d'un marché des changes intégrant la devise d'un autre pays, en étudiant les archives des institutions ou de la presse financières. Cette démarche permet ainsi d'identifier les monnaies ayant une circulation internationale. Il s'agit de la méthode utilisée par Flandreau & Jobst (2005, 2009) pour constituer un jeu de données pour trois années au tournant des XIX^e et XX^e siècles : 1890, 1900 et 1910. Cette période, qui correspond à la fin de la « première mondialisation », est intéressante car caractérisée par une explosion des échanges internationaux et de l'intégration économique mondiale, sous l'influence du commerce et de la colonisation (Suzanne Berger 2003). Pour ce faire, ces auteurs ont étudié les archives de 62 places financières dans 45 pays.

Leur travail permet de représenter le système monétaire international comme un graph dirigé, où les sommets correspondent aux pays, et où les arêtes reflètent l'existence de transactions locales pour une monnaie étrangère (une arête allant du pays A vers le pays B signifie ainsi que le marché des changes du pays A réalise régulièrement des transactions impliquant la monnaie du pays B, ce qui se manifeste notamment par l'affichage de prix). Flandreau & Jobst ont aussi collecté des variables de contrôle sur les pays (convertibilité de leur monnaie en or, taux d'endettement du gouvernement, taux d'intérêt à court et à long terme, PIB absolue et par habitant, indice de démocratie, proportion de l'ensemble des devises étrangères couvertes par le marché des changes local) et leurs relations (statut colonial, distance, volume des échanges), permettant ainsi de donner des attributs aux sommets et aux arrêtes.

Dans ces circonstances, ce travail s'intéresse à deux questions : comment le système monétaire international est-il structuré au tournant du XIX^e et du XX^e siècles² ? Cette structure peut-elle s'expliquer à l'aide des attributs ? Une analyse de réseau cherche tout d'abord à répondre à la première question alors qu'une approche en termes de régression cherche ensuite à donner des pistes de réponses à la deuxième question.

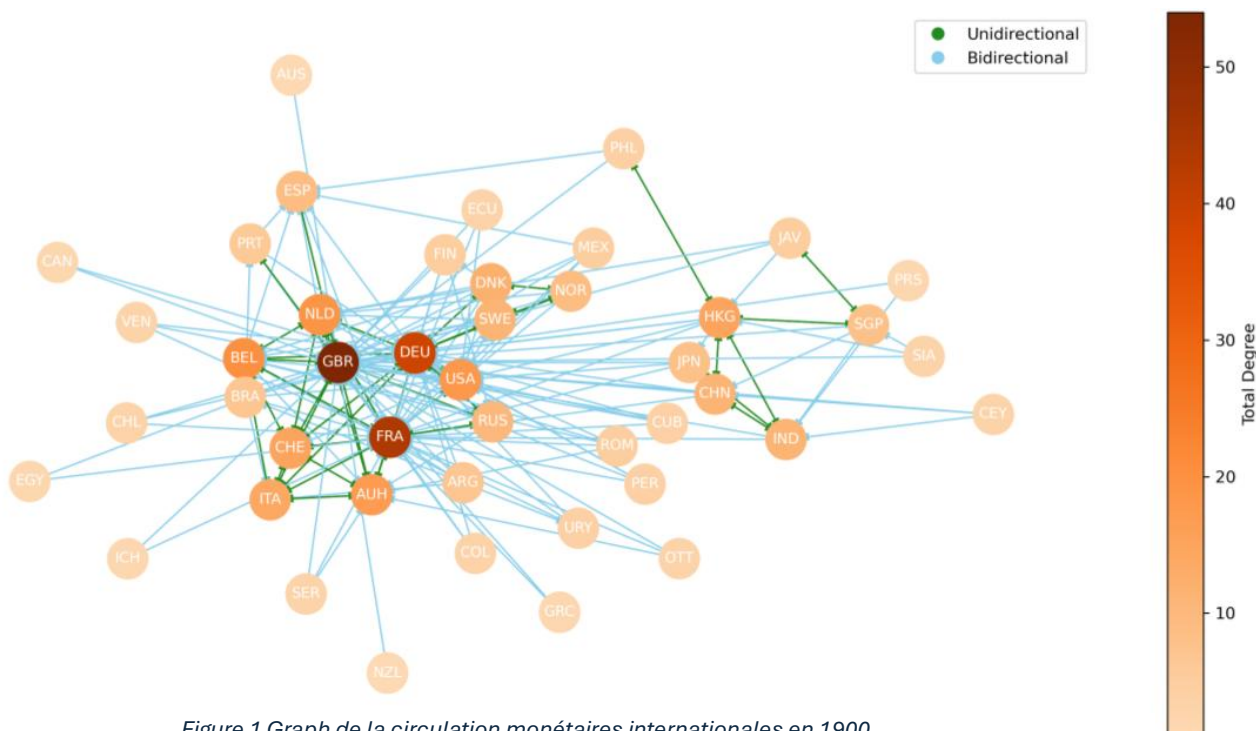


Figure 1 Graph de la circulation monétaires internationales en 1900

¹ Lien du dépôt Github associé à ce travail : <https://github.com/MaelDieudonne/ENSAE-Y3-SSEN>

² Pour simplifier, ce travail ne portera que sur l'année 1900, seule année pour laquelle tous les attributs sont disponibles.

1. Structure du système monétaire international en 1900

Le graph de la circulation internationale des monnaies est représenté en figure 1. Il est possible d'envisager l'analyse de ce dernier en comparaison avec des situations extrêmes théoriques possibles. Deux situations totalement centralisées sont en effet envisageables. D'une part, la situation d'un pays qui centraliserait l'ensemble des marchés des changes, se plaçant en intermédiaire unique et obligé, avec l'ensemble des arrêtes du réseau qui entrerait vers ce pays. D'un point de vue économique, cette situation favoriserait une diminution des coûts et des temps de transactions, garantissant un prix unique de chaque devise. Néanmoins, cela lui donnerait un pouvoir exorbitant de contrôle, dans un monde où les rivalités impérialistes entre pays sont fortes, et où les moyens de communication restent longs à l'échelle du globe. Une autre situation pourrait être celle d'un pays imposant l'utilisation de sa monnaie de façon unique à tous les pays (et donc l'ensemble des arrêtes sortant de ce pays). Là encore, une telle situation accorderait une place centrale à ce pays, tout en permettant des échanges entre tous les pays. A l'opposé, on pourrait avoir un système totalement décentralisé, les monnaies jouant des rôles équivalents et tous les pays disposant d'un marché des changes échangeant toutes les monnaies, conduisant à un graph complet.

La situation que nous constatons est intermédiaire entre ces extrêmes. Si nous avons bien un graph connexe, avec 45 sommets sans aucun isolé, celui-ci, avec 218 arrêtes, ne présente qu'une densité de 0,11 (ce qui signifie que seul 11 % des liens possibles sont réalisés). Surtout, il se montre fortement hiérarchisé, avec 20 sommets ne possédant aucune arrête entrante, ce qui signifie que près de la moitié des devises (44 %) n'ont aucune circulation internationale en 1900. A l'opposé, certains pays, à commencer par la Grande-Bretagne, et secondairement la France et l'Allemagne, présentent un degré total (entrant et sortant cumulés) très élevé (respectivement 54, 44 et 39). A ce titre, la Grande-Bretagne a une situation particulièrement singulière, qui la rapproche d'une des situations théoriques évoquées ci-dessus : tous les sommets présentent une arrête sortante dans sa direction. Ceci explique que la distance minimale moyenne entre deux sommets soit très faible, à 1,83 arrête (sans tenir compte de la direction des arrêtes) : lorsque l'on prend deux pays au hasard, leur distance est au maximum égale à deux car ils chacun un lien sortant vers la Grande-Bretagne, qui leur permet d'utiliser la Livre sterling pour régler leurs échanges.

Une analyse plus approfondie de la représentation graphique permet d'affiner l'analyse. En effet, celle-ci fait apparaître de façon évidente un marché très intégré centré sur l'Europe de l'Ouest, du Nord et les Etats-Unis. Les pays y entretiennent des liens denses, majoritairement bilatéraux. Dans cet espace, nous nous rapprochons de notre situation théorique totalement décentralisée. On y retrouve la plus grande clique de pays entretenant des liens bilatéraux, avec 7 pays (GBR, FRA, ITA, CHE, NLD, DEU et AUH ou BEL). Cette situation illustre la profondeur de l'intégration économique et politique de cet espace, malgré les rivalités grandissantes entre pays.

Autour de ce centre dense apparaissent des pays périphériques, plutôt en Amérique, en Europe de l'Est, au Moyen-Orient et en Asie, caractérisés par une absence de liens entrants et un nombre limité de liens sortants vers les pays du groupe précédent. Il s'agit donc de pays dont la monnaie ne circule pas internationalement, qui utilisent seulement quelques devises étrangères pour régler leurs échanges, et doivent passer par des intermédiaires pour échanger entre eux. On y retrouve notamment les colonies des pays du premier groupe.

Un marché secondaire relativement intégré d'une demi-douzaine de pays semble néanmoins se dessiner en Asie orientale, autour notamment de Hong-Kong, de la Chine et des Indes Britanniques. Ces trois pays forment d'ailleurs une clique bilatérale, la seule non-occidentale avec celle que forment le Japon, la Chine et l'Inde. Sans lien bilatéral avec le centre dense, et avec une périphérie beaucoup plus restreinte, il semble dessiner un espace semi autonome dans le système international³.

Country	Out-Degree	In-Degree	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality
Grande-Bretagne	10	44	0,1153	0,3863
France	9	35	0,0464	0,3863
Allemagne	13	26	0,1037	0,3652
Pays-Bas	7	12	0,0042	0,3279
Autriche	6	11	0,0034	0,3230
Etats-Unis	7	11	0,0122	0,1049
Suisse	7	8	0,0005	0,3182
Espagne	2	7	0,0002	0,1854
Inde	5	6	0,0068	0,0000
Hong-Kong	9	6	0,0233	0,0000
Chine	6	5	0,0063	0,0000
Russie	6	4	0,0004	0,1472
Japon	5	3	0,0006	0,0000
Singapour	5	3	0,0053	0,0000

Tableau 2 : Mesures de centralités pour une sélection de sommets

³ Le graph des liens bilatéraux (voir Notebook) est d'ailleurs disjoint entre ce marché secondaire et le marché central.

Cette première analyse peut être approfondie grâce à une analyse de centralité. Dès lors qu'il est question du degré, le degré entrant est le plus significatif, car il mesure la capacité d'un pays à imposer sa monnaie aux autres pays. Celui-ci est particulièrement concentré sur un nombre limité de pays, Grande-Bretagne et France en tête. La centralité intermédiaire des différents sommets du réseau est de son côté relativement faible, de 11,53 % seulement maximum pour la Grande-Bretagne, ce qui indique une assez grande redondance du réseau : le principal pays ne contrôle ainsi qu'un peu plus de 10 % des chemins les plus courts entre deux pays. En ce sens, et malgré la faible densité du réseau, aucun acteur ne le contrôle de façon non-négligeable.

La centralité vectorielle, qui accorde une valeur plus grande aux liens vers des sommets fortement reliés eux-mêmes, fait bien ressortir le marché intégré euro-américain, et la position périphérique qui y est occupé par certains pays. Ainsi, les Etats-Unis, la Russie ou même l'Espagne sont relégués assez loin de pays dont les degrés sont similaires mais dont les liens sont centrés sur le cœur de ce réseau, comme l'Autriche. Par ailleurs, l'isolement du marché secondaire asiatique par rapport à ce centre apparaît nettement, comme le montre la centralité vectorielle nulle d'un pays comme Hong-Kong, au cœur de ce réseau. Ceci est illustré par la figure 2 qui montre les réseaux centrés sur trois pays bien intégrés à des réseaux relativement denses, mais à la centralité vectorielle très variée selon la distance au centre européen.

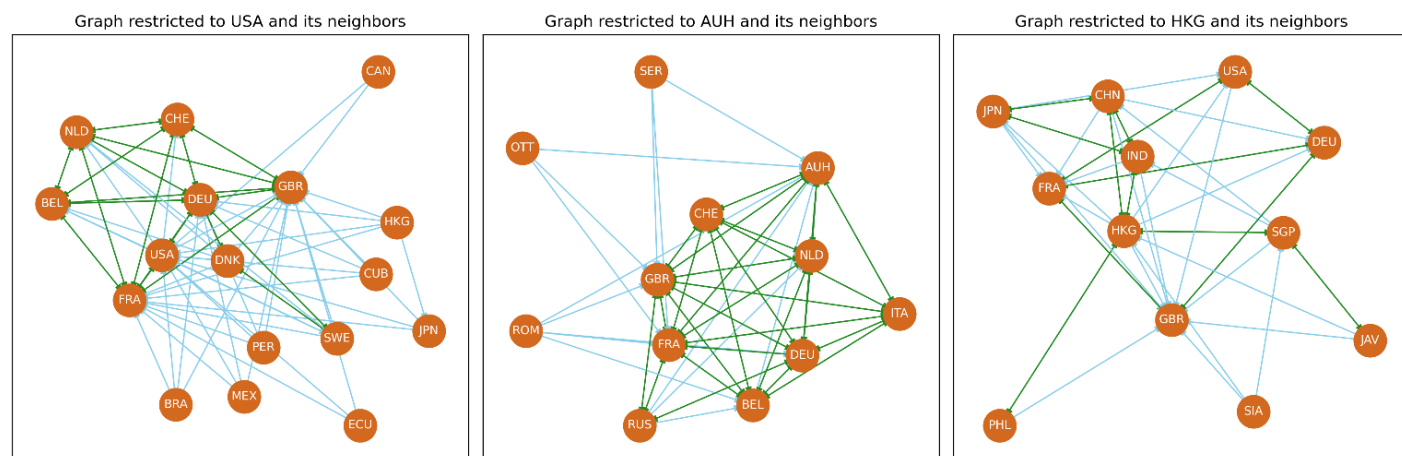


Figure 2 : Graphs des réseaux centrés autour des Etats-Unis (c.v. = 0,11), de l'Autriche (0,32) et de Hong-Kong (0,00), comprenant leurs voisins immédiats et les liens entre eux

Cette analyse nous a ainsi permis d'identifier un système monétaire international fortement hiérarchisé, autour d'un centre Ouest-européen densément relié et d'une périphérie peu intégrée, malgré l'émergence d'un marché secondaire en Asie. Néanmoins, nous avons pu aussi constater que ce système reste assez redondant, limitant la possibilité de contrôle par un acteur unique, situation qui peut se voir comme la conséquence de la concurrence mêlée de coopération entre impérialismes européens de l'époque.

2. Modélisation les flux monétaires internationaux en 1900

Nous nous proposons désormais de pousser l'analyse en cherchant à prédire la circulation des monnaies en mobilisant des outils économétriques, reposant sur les attributs des sommets et des liens (existants ou non). Pour cela, deux approches sont possibles, soit une régression logistique binomiale visant à prédire l'utilisation d'une monnaie nationale par un autre pays, soit une régression logistique multinomiale visant à prédire les rapports monétaires entre deux pays (est-ce que l'un utilise la monnaie de l'autre, les deux, ou aucun ?). Les deux approches aboutissant à des résultats très proches, nous présentons ici les résultats du modèle binomial⁴.

Différentes variables explicatives ont été retenues dans le modèle : la distance entre les pays, l'existence d'une relation coloniale, la convertibilité en or de leurs monnaies, le ratio des logs de leur PIB, les différences entre leurs taux d'intérêt à court et long termes, ainsi que la distance et le volume des échanges commerciaux⁵. Ce faisant, nous espérons capter des informations sur les principaux déterminants des échanges de devises : les échanges commerciaux, et les flux financiers déterminés par les taux d'intérêts. S'il n'a pas été possible dans le cadre de ce travail d'adapter la stratégie d'estimation à des données qui ne sont pas indépendantes, nous avons néanmoins intégré une estimation de variance des coefficients robuste à l'hétéroscédasticité.

⁴ Ceux du modèle multinomial sont visibles dans le Notebook.

⁵ Le détail des recodages est disponible sur le notebook. On s'intéresse au logarithme des échanges commerciaux afin de tenir compte d'une distribution très dispersée de cette variable, afin de permettre des effets non linéaires.

Logit Regression Results							
Dep. Variable:	quote1900	No. Observations:	1980				
Model:	Logit	Df Residuals:	1970				
Method:	MLE	Df Model:	9				
Date:	Mon, 28 Apr 2025	Pseudo R-squ.:	0.6017				
Time:	12:16:17	Log-Likelihood:	-273.42				
converged:	True	LL-Null:	-686.52				
Covariance Type:	HC1	LLR p-value:	4.858e-172				
	coef	OR	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
Intercept	-4.0644	0.0172	1.386	-2.932	0.003	-6.781	-1.348
dist	-0.9063	0.4040	0.111	-8.164	0.000	-1.124	-0.689
lntrade	0.9548	2.5982	0.119	8.009	0.000	0.721	1.188
colony	1.6276	5.0916	0.881	1.847	0.065	-0.099	3.355
r_short_diff	0.2999	1.3497	0.061	4.950	0.000	0.181	0.419
r_long_diff	0.0546	1.0561	0.063	0.867	0.386	-0.069	0.178
gdp_ratio	-0.3302	0.7188	0.055	-5.965	0.000	-0.439	-0.222
gold_A_only	-0.5930	0.5527	0.487	-1.217	0.223	-1.548	0.362
gold_B_only	0.0531	1.0545	0.444	0.120	0.905	-0.816	0.922
gold_both	-0.4023	0.6688	0.411	-0.978	0.328	-1.208	0.404

Tableau 2 : Résultats du modèle binomial

Ce premier modèle nous permet néanmoins de voir apparaître un certain nombre d'éléments. Tout d'abord, la convertibilité en or ne semble pas avoir d'effet significatif, de même que le différentiel de taux d'intérêt à long terme. Ceci suggère donc que ces flux ne sont pas majoritairement déterminés par une logique de long terme ou la recherche de la sécurité associée à la convertibilité-or. A l'inverse, si le taux d'intérêt à court terme est plus élevé dans un pays, il est plus susceptible d'échanger localement la monnaie d'un autre pays, ce qui peut se voir comme la recherche de financement à court termes plus avantageux. Les échanges commerciaux apparaissent de plus comme un élément déterminant, puisque, lorsque le commerce bilatéral double, les chances que le pays échange localement la monnaie de son partenaire augmentent d'environ 93%.⁶ Finalement, une distance faible, ou le fait d'avoir un PIB plus élevé, augmente la probabilité de parvenir à imposer sa monnaie, ce qui est cohérent avec un centre dense des pays développés européens. De même, l'effet massif du statut colonial (une colonie a, toutes choses égales par ailleurs, 5 fois plus de chance d'échanger localement la monnaie de sa métropole) montre l'importance des déterminants politiques de ces liens.

Conclusion

Au terme de ce travail il apparaît donc que le système monétaire international en 1900 se structure autour d'un centre (Ouest-)européen, avec une périphérie économiquement, et politiquement dépendante malgré l'émergence d'un pôle secondaire en Asie orientale. Les outils propres de l'analyse de réseau permettent en effet de mettre en évidence un centre hyper connecté, via l'identification de cliques, et la mobilisation de mesure de centralité, en particulier la centralité vectorielle, qui fait particulièrement ressortir le rôle de certains pays et l'importance de la connexion à ce centre, comme la comparaison entre l'Autriche, les Etats-Unis et Hong Kong le souligne bien. La centralité intermédiaire permet aussi de mettre en évidence une certaine redondance des liens, qui souligne la rivalité entre pays dans laquelle aucun ne prend totalement l'ascendant. A l'inverse, l'émergence d'un centre secondaire en Asie reste fortement limitée⁷. Par ailleurs, si notre modèle de régression doit être considéré avec prudence compte tenue de la non-indépendance entre nos observations, ce dernier confirme notre intuition selon laquelle, bien qu'obéissant aussi à des logiques commerciales et financières fortes, l'organisation de ce système repose aussi sur des considérations politiques, de rivalités et de coopérations entre puissances impériales.

Références

- Suzanne Berger (2003), *Notre première mondialisation : Leçons d'un échec oublié*, Seuil.
- Flandreau, M. and C. Jobst (2005), 'The ties that divide: a network analysis of the international monetary system 1890–1910', *Journal of Economic History*, vol. 65(4).
- Flandreau, M. and C. Jobst (2009), 'The empirics of international currencies: Networks, history and persistence', *The Economic Journal*, vol. 119 (April).

⁶ Car $2^{0,9548} \approx 1,93$.

⁷ S'il n'a pas été possible d'intégrer l'analyse des graphs en 1890 et 1910 à ce rapport, ceux-ci sont néanmoins intégrés en annexe du Notebook. Ceux-ci montrent une tendance à l'augmentation du nombre de liens, et en particulier le renforcement progressif de ce centre secondaire qui n'existe pas vraiment en 1890 alors qu'il s'est étoffé en 1910, approfondissant aussi sa connexion au centre principal.