

## RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

Nous présentons ici des matériaux issus de nos recherches et qui permettent d'approcher la question du Système Bimétallique Européen de 1821 à 1873. Les références ci-dessous – en particulier celles de 2010 et 2011 – pourront être consultées dans une perspective d'approfondissement et de comparaison avec les autres interprétations du système monétaire international tel qu'il fonctionnait avant la généralisation de l'étalon-or dans les années 1870.

À une époque où les monnaies étaient à étalon(s) métallique(s) – or et/ou argent –, le fonctionnement d'un tel système faisait dépendre les taux de change de deux facteurs : l'état des balances des paiements et celui des marchés de l'or et de l'argent. Ces deux facteurs étaient eux-mêmes interdépendants, car chacun d'entre eux était fortement influencé par deux éléments : la nature des régimes monétaires prévalant dans les diverses zones considérées (ici, celles centrées sur Paris, Londres et Hambourg), et les conditions dans lesquelles opérait l'arbitrage international entre les marchés des changes et ceux des métaux (or et argent).

L'observation du fonctionnement du Système Bimétallique Européen implique ainsi d'abord de distinguer ce qui relève des balances bilatérales et ce qui concerne les prix des métaux, avant de repérer les arbitrages bimétalliques qui ont donné à ce système sa spécificité.

Nous présenterons donc successivement des matériaux sur :

1. L'état des balances bilatérales et leur influence sur les taux de change.
2. L'évolution et la convergence des prix relatifs des métaux.
3. L'influence des prix des métaux sur l'évolution des taux de change.
4. L'existence d'arbitrages bimétalliques.

### Références complémentaires :

- Boyer-Xambeu, M.-T., Deleplace, G., Gillard, L. (1994), "Régimes monétaires, points d'or et « serpent bimétallique » de 1770 à 1870", *Revue économique*, n°45 (5), pp. 1139-1174.
- Boyer-Xambeu, M.-T., Deleplace, G., Gillard, L. (1997), "« Bimetallic Snake » and Monetary Regimes : The Stability of the Exchange Rate between London and Paris from 1796 to 1873", in : Marcuzzo, M.C., Officer L.H., Rosselli, A. (eds.), *Monetary Standards and Exchange Rates*, London : Routledge, pp. 106-149.
- Boyer-Xambeu, M.-T., Deleplace, G., Gaubert, P., Gillard, L., Olteanu, M. (2007), "Mixing Kohonen Algorithm, Markov Switching Model and Detection of Multiple Change-Points : An Application to Monetary History", in : Sandoval, F., Prieto, A., Cabestany, J., Grana, M. (eds.), *Lecture Notes on Computer Science 4507*. Berlin: Springer Verlag, pp. 541-550.
- Boyer-Xambeu, M.-T., Deleplace, G., Gillard, L. (2011), "Taux de change et serpents bimétalliques entre Londres, Paris et Hambourg, 1821-1873", mimeo, LED-Université Paris 8.
- Deleplace, G., Boyer-Xambeu, M.-T., Gillard, L. (2010), "A Triangular International Bimetallism : Gold-Silver Price Ratios and Exchange Rates in Europe, 1821-1873", mimeo, LED-Université Paris 8.
- Seyd, E. (1868), *Bullion and Foreign Exchanges, Theoretically and Practically Considered*. London : Effingham Wilson, Royal Exchange.

## 1. L'état des balances bilatérales et leur influence sur les taux de change

S'agissant de zones dont les régimes monétaires sont à étalon métallique, le pair du change entre deux monnaies est le taux de change qui égalise leurs valeurs en métal. Le pair légal est le rapport des prix légaux d'un même poids de fin monnayé dans les deux zones. En l'absence de changements dans les définitions légales des unités de compte – ce qui est le cas pour le franc, la livre sterling et le mark banco sur toute la période – le pair légal est constant ; ainsi, le pair légal de la livre sterling en franc, rapport du prix légal du kilogramme d'or fin à Paris (3444,44 F) et à Londres (£ 136,5675, après conversion de l'once standard) est de £ 1 = 25,2215 F (*cf.* Seyd, 1868, pp. 300-301).

La valeur courante d'une unité de compte peut cependant s'écarter de sa valeur légale, puisque le prix de marché du métal-étalon en lingot peut lui-même s'écarter de son prix légal en monnaie ; ainsi, comme le souligne dès 1810 l'économiste anglais David Ricardo, un prix de marché du métal-étalon supérieur à son prix légal indique une dépréciation de la monnaie, puisque son pouvoir d'achat courant, mesuré dans l'étalon, est alors inférieur à sa valeur légale. La marge dans laquelle un tel écart peut apparaître dépend du régime monétaire, et en particulier des conditions dans lesquelles opère la convertibilité des billets (à la Banque de France ou à la Banque d'Angleterre) ou des dépôts (à la Banque de Hambourg) (voir le cadre institutionnel dans le «lien Base de données »).

Une conséquence de ce fait est que le *pair commercial* de deux monnaies – c'est-à-dire le taux de change qui égalise leurs valeurs *courantes* en métal – peut s'écarter du pair légal. De plus, alors que le pair légal est constant – tant que la définition légale des unités de compte reste inchangée – le pair commercial varie selon l'état des marchés du métal dans les deux zones. Ces deux aspects ne sont pas seulement importants pour les négociants en métaux précieux, qui les prennent en compte dans leurs arbitrages internationaux (*cf.* Seyd, 1868, pp. 382-421). D'un point de vue macroéconomique, le pair du change sert à appréhender l'état de la balance des paiements entre deux pays. Ainsi, quand on observe sur le marché des changes un taux de change de la livre sterling en franc supérieur au pair, on peut en conclure que la balance des paiements entre l'Angleterre et la France est favorable à la première (on dit alors que le change est favorable à la livre et défavorable au franc). Comme le souligne dès 1767 l'économiste écossais James Steuart, c'est le pair commercial – et non le pair légal – qui doit être utilisé pour faire ce diagnostic, puisque c'est celui qui indique la valeur relative effective des deux monnaies, telle qu'elle résulte des conditions de la circulation dans les deux pays.

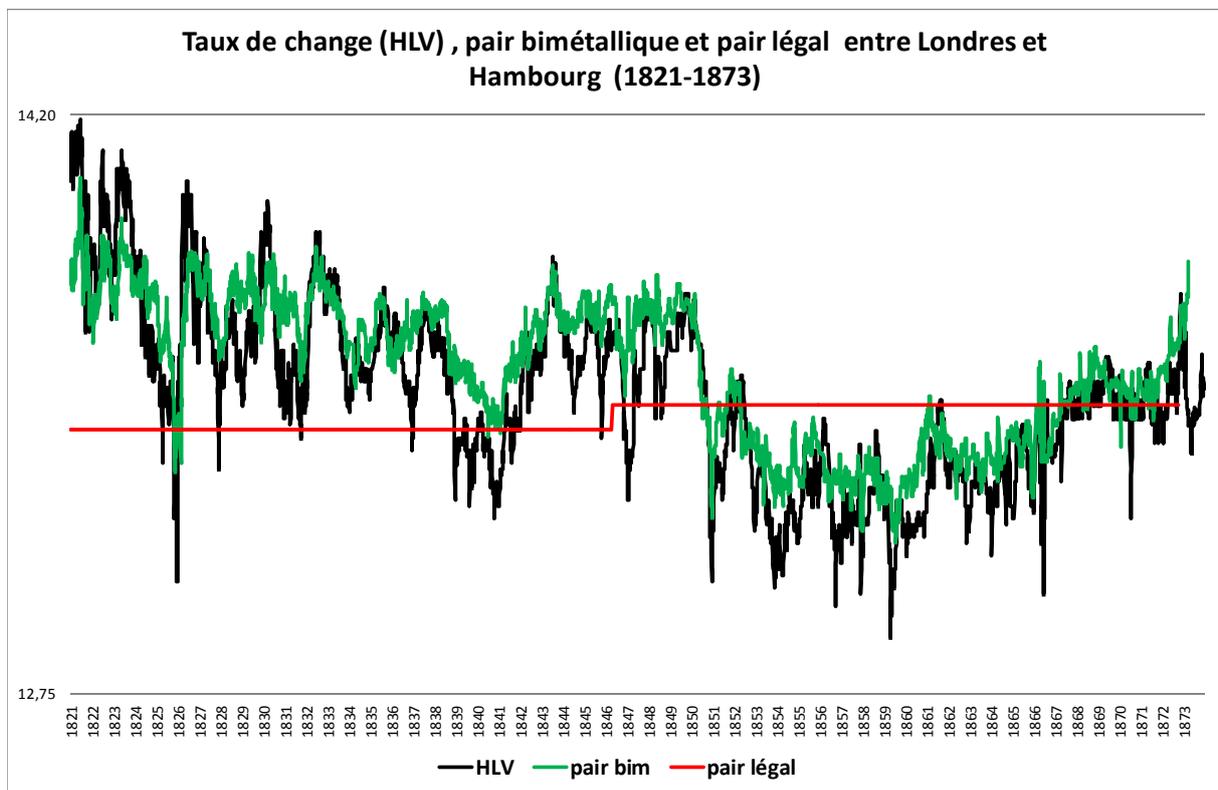
La prise en compte du pair commercial est *a fortiori* nécessaire quand, comme c'est le cas pour la période étudiée, les zones monétaires considérées sont à étalons métalliques différents. Ainsi, entre l'Angleterre en étalon-or et la France en double étalon, l'utilisation du pair-or légal pour appréhender l'état de la balance des paiements entre les deux pays non seulement peut conduire à un diagnostic erroné mais aussi néglige l'influence du monnayage de l'argent en France sur cette balance, comme si on était en présence de deux pays en étalon-or. Symétriquement, entre Hambourg en étalon-argent et la France en double étalon, l'utilisation du pair-argent légal néglige l'influence du monnayage de l'or en France, comme si on était en présence de deux zones en étalon-argent. Enfin, entre l'Angleterre en étalon-or et Hambourg en étalon-argent, le pair légal ne peut même pas être calculé directement, puisqu'il n'y a aucun étalon commun ; pour le calculer indirectement, il faut alors recourir à une convention arbitraire, qui consiste à les rendre comparables au moyen du rapport monétaire français de 15,50 (*cf.* Seyd, 1868, p. 318).

Avec le pair commercial, ces biais disparaissent, puisqu'il existe sur chacune des trois places un prix de marché de l'or et un prix de marché de l'argent, ce qui permet de calculer pour chaque couple de places un pair-or commercial et un pair-argent commercial. Pour appréhender l'état de la balance des paiements entre deux zones monétaires, il faut prendre en

compte ces deux pairs commerciaux, bien que, pour chaque couple de places, l'un au moins des deux métaux (les deux pour le couple Londres-Hambourg) ne soit pas monnayé sur l'une d'entre elles. Par souci de simplification, nous avons utilisé pour chaque couple de places le « pair commercial bimétallique », moyenne arithmétique du pair-or commercial et du pair-argent commercial (pour plus de détails, cf. Boyer-Xambeu, Deleplace, Gillard, 1997)<sup>1</sup>.

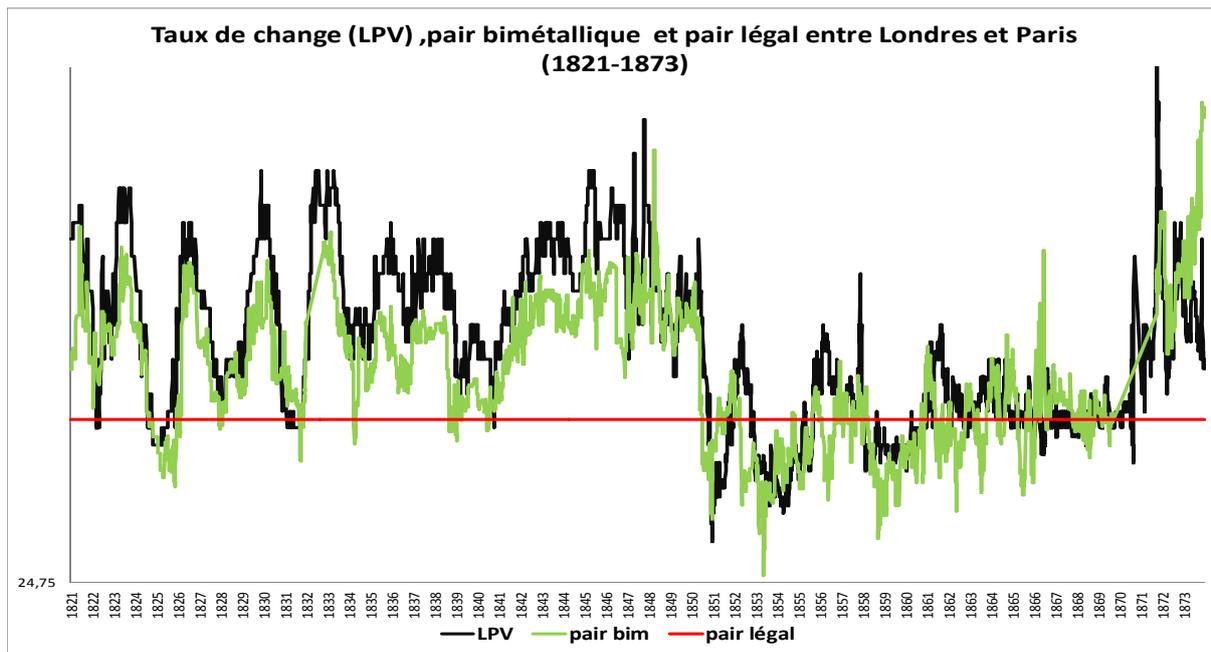
Les graphiques 1, 2 et 3 illustrent pour chaque couple de places les erreurs d'appréciation sur l'état de la balance lorsqu'on utilise le pair légal plutôt que le pair bimétallique commercial.

**Graphique 1**

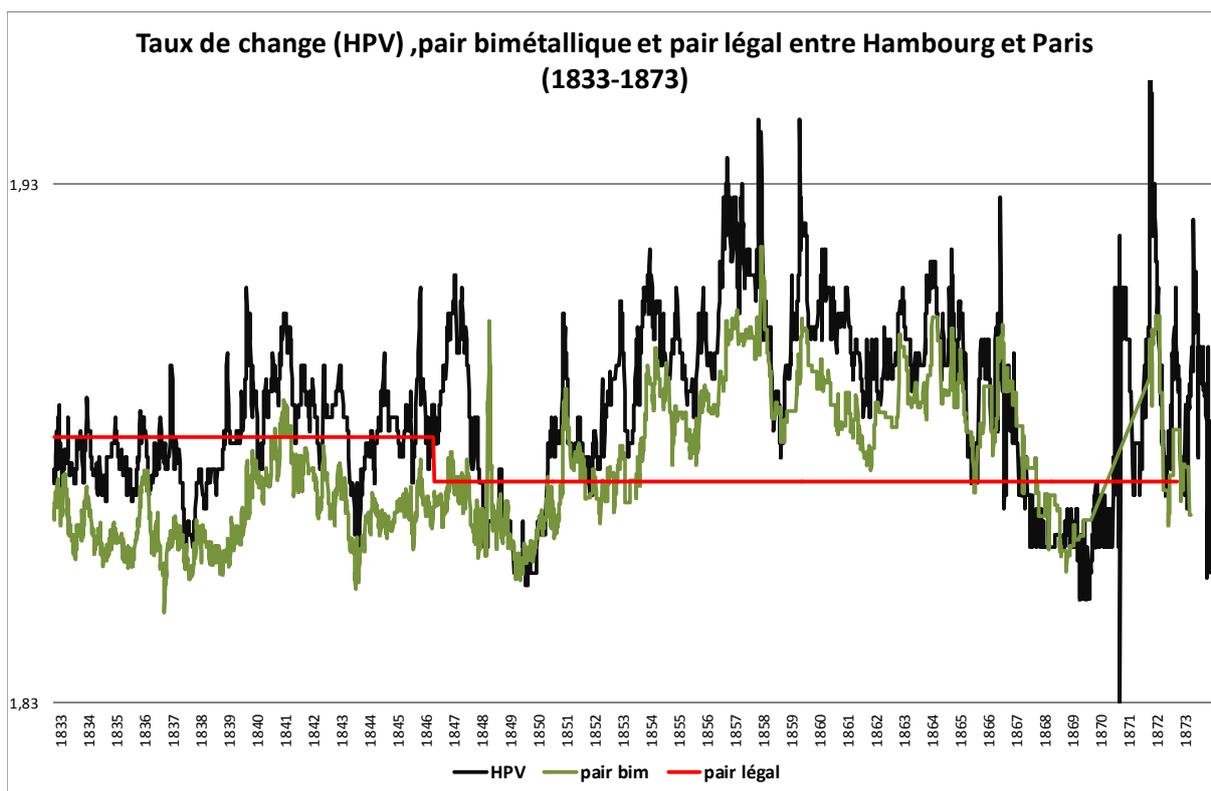


**Graphique 2**

<sup>1</sup> Les remarques qui précèdent expliquent aussi pourquoi l'étude de la stabilité du change à travers l'analyse traditionnelle des « points d'or » – fondée sur le pair-or légal – doit être abandonnée en faveur d'une analyse en termes de « serpent bimétallique » – fondée sur le pair commercial bimétallique. Cf. Boyer-Xambeu, Deleplace, Gillard (1994) et (1997) pour le change entre Londres et Paris, et Boyer-Xambeu, Deleplace, Gillard (2011) pour le change entre Londres, Paris et Hambourg.



Graphique 3



Le tableau n° 1 indique la fréquence d'un état donné de la balance des paiements entre deux places, la position du taux de change par rapport au pair bimétallique s'appréciant en fonction de celle qui cote le certain (Londres avec Paris et Hambourg, Hambourg avec Paris).

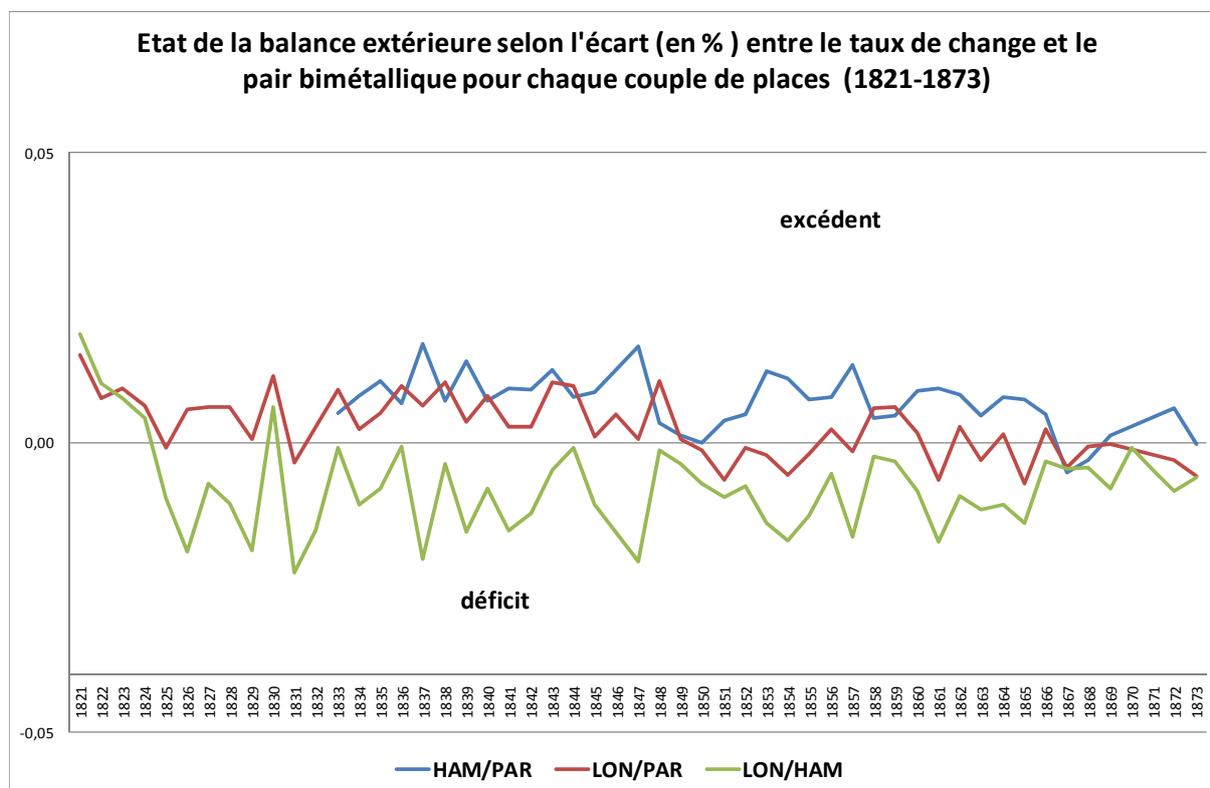
TABLEAU No 1

**Positions des taux de change vis à vis de chaque pair bimétallique**  
**Nombre de dates (en % de chaque sous-période)**

	<i>HLV &lt; Pair Bim</i>	<i>HPV &gt; Pair Bim</i>	<i>LPV &gt; Pair Bim</i>
En% des dates	Déficit anglais/HAM	Déficit français/HAM	Déficit français/LON
<b>1821 à 1873</b>	<b>81,90%</b>	<b>77,30%</b>	<b>79,50%</b>
1821 à 1825	30,50%	23,30%	83,60%
1825 à 1839	77,40%	87,00%	90,20%
1839 à 1850	94,50%	87,10%	88,70%
1850 à 1860	95,20%	94,20%	68,10%
1860 à 1865	96,70%	93,20%	87,80%
1866 à 1873	73,90%	37,80%	44,40%

Le graphique 4 illustre pour chaque couple de places l'évolution de l'écart entre le taux de change et le pair bimétallique ainsi que celle du signe du solde extérieur.

**Graphique 4**



Ces observations permettent de qualifier l'influence des balances bilatérales sur les taux de change et *d'établir un premier fait stylisé relatif au SBE, sur la nature de la pression « fondamentale » qu'exercent les balances bilatérales sur les taux de change.*

***Les balances bilatérales ont sur la longue période (1821-1873) un caractère marqué (> 75% des dates), assez permanent sur l'ensemble de la période, et contrasté entre les trois couples de places***

- le Mk subit une pression à la hausse à la fois vis-à-vis de la £ et du F (cela se vérifie aussi de 1825 à 1865) ;
- le F subit une pression à la baisse à la fois vis-à-vis de la £ et du Mk (cela se vérifie aussi de 1825 à 1850, et de 1860 à 1865) ;
- la £ subit une pression à la baisse vis-à-vis du Mk et à la hausse vis-à-vis du F (cela se vérifie aussi de 1825 à 1850 et de 1860 à 1865).

Même si la nature de la pression est différente selon les sous-périodes (ce qui justifie ce découpage et incite à distinguer le long et le moyen terme pour l'étude, respectivement, du fonctionnement et de l'évolution du SBE), la force du mark banco de Hambourg et la faiblesse du franc français apparaissent établies.

Mais l'observation des trends des trois taux de change sur le moyen et le long terme (voir le tableau 2) oblige à conclure que l'état des balances n'est pas le seul facteur ayant influencé les mouvements des taux de change.

**TABLEAU No 2**  
**Pente des trends des taux de change (par sous-période)**

<i>Pente des droites de régression linéaire (en %)</i>	<i>Trend HLV</i>	<i>Trend HPV</i>	<i>Trend LPV</i>
<b>1821 à 1873</b>	<b>-0,00065</b>	<b>0,00045</b>	<b>-0,00027</b>
1821 à 1825	-0,00760	0,00320	-0,00400
1825 à 1839	-0,00093	0,00110	0,00023
1839 à 1850	0,00160	-0,00110	0,00044
1850 à 1860	-0,00150	0,00150	≈0
1860 à 1865	0,00088	-0,00094	≈0
1866 à 1873	0,00170	0,00120	0,00230

On observe que :

- le Mk s'apprécie vis-à-vis de la £ et du F sur 1821-1873, mais cela ne se vérifie pas sur toutes les sous-périodes (il se déprécie vis-à-vis de la £ sur 1839-1850 et 1860-1873 et vis-à-vis du F sur 1839-1850 et 1860-1865) ;
- le F se déprécie vis-à-vis du Mk, sur toute la période et sur chaque sous-période (sauf 1839-1850 et 1860-1865) ; par contre, sa situation vis-à-vis de la £ est ambiguë : il s'apprécie sur 1821-1873, mais cela ne se retrouve que sur 1821-1825, les autres sous-périodes étant marquées par une dépréciation (1825-1850, 1866-1873) ou un trend plat (1850-1865) ;
- la £ se déprécie vis-à-vis du Mk sur 1821-1873, mais non sur 1839-1850 et 1860-1873 ; vis-à-vis du F, on a l'ambiguïté notée ci-dessus.

Le cas du change de la £ en F montre qu'on peut avoir simultanément un change le plus souvent favorable (au-dessus du pair commercial bimétallique) et pourtant orienté à la

baisse. Il faut donc regarder aussi du côté des prix de l'or et de l'argent sur chacune des trois places, pour identifier d'autres déterminants de l'évolution des taux de change.

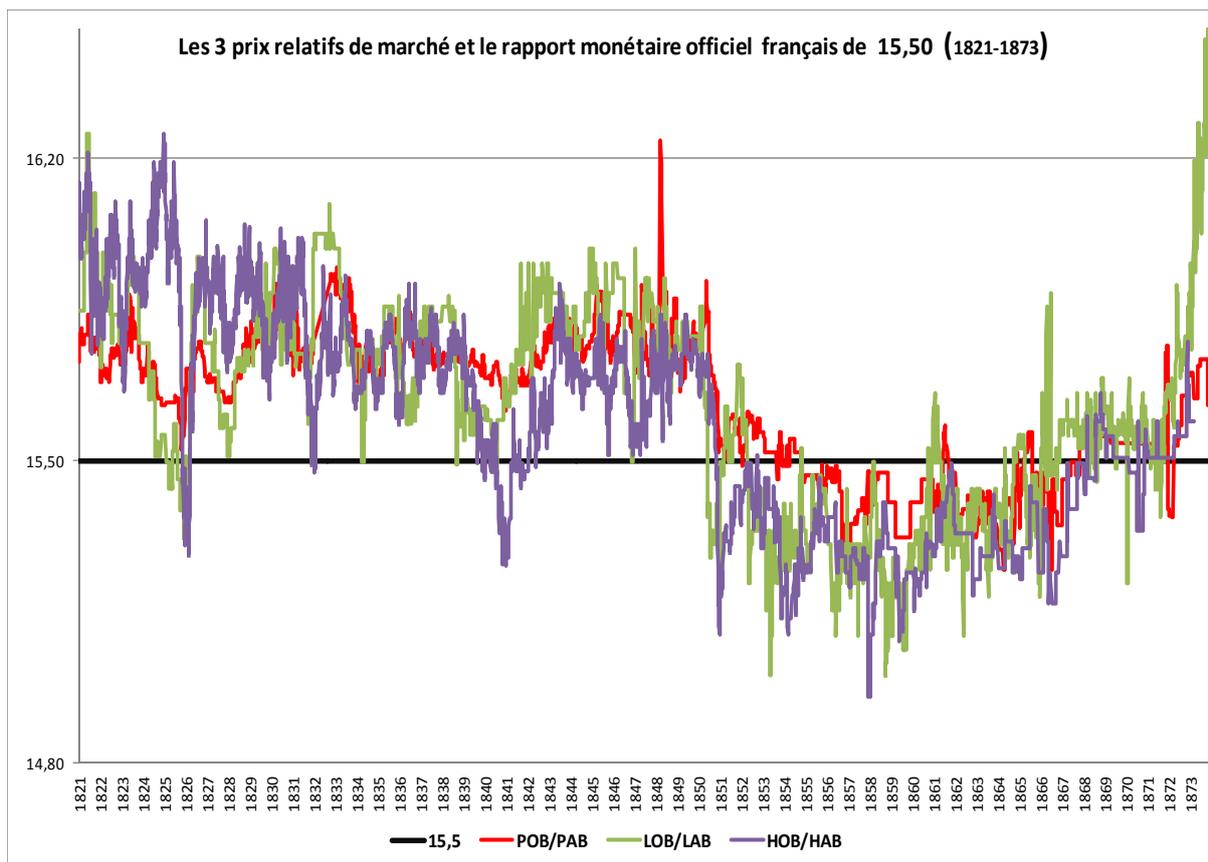
## 2. Évolution et convergence des prix relatifs des métaux

Les débats sur la viabilité du bimétallisme, tant interne qu'international, ont porté, au XIX<sup>ème</sup> siècle comme dans la littérature moderne, sur la possibilité de garantir la stabilité du prix relatif entre les deux métaux. Au plan interne, cette question concerne la relation entre le « rapport monétaire » – le rapport entre les cours légaux d'un même poids d'or et d'argent *monnayés* (en pièces) – et le prix relatif des deux métaux tel qu'il résulte de leurs prix de marché librement déterminés par l'offre et la demande des métaux *non monnayés* (en lingot). Au plan international, cette question est celle des conséquences, pour la stabilité du système monétaire international, d'une éventuelle disparité des prix relatifs or / argent dans les différentes zones monétaires. *Le test de la viabilité du bimétallisme international est ainsi la stabilité dans le temps et la convergence dans l'espace des prix relatifs de marché entre l'or et l'argent.*

Une façon d'étudier cette stabilité et cette convergence est de définir les prix relatifs de marché entre l'or et l'argent pour chacune des *places centrales* des trois zones monétaires. On les désignera par  $P_P$ ,  $P_L$  et  $P_H$  pour respectivement Paris, Londres et Hambourg. Comme on l'a vu dans la présentation du cadre institutionnel, la stabilisation de ces prix de marché est opérée de façon différente dans chaque zone par la banque supérieure : la Banque d'Angleterre stabilise le prix de l'or à un niveau quasi-fixe, laissant le marché déterminer librement celui de l'argent ; symétriquement, la Banque de Hambourg stabilise le prix de l'argent à un niveau fixe, laissant le marché déterminer librement celui de l'or ; quant à la Banque de France, elle stabilise à la fois les prix de l'or et de l'argent, sans garantir leur fixité.

Le graphique 5 décrit l'évolution du prix relatif or / argent par zone ; y figure également le rapport monétaire en France, égal à 15,50.

### Graphique No 5



Le tableau 3 donne la moyenne et l'écart-type relatif à la moyenne pour chaque prix relatif or / argent avant et après le 12/11/1850. La coupure de 1850 est bien documentée dans la littérature : elle correspond à l'effet du *gold rush* sur les marchés européens des métaux précieux. La date précise retenue au cours de cette année est reprise d'une recherche effectuée sur la détection des points de rupture dans les séries en réponse à un choc exogène (cf. Boyer-Xambeu, Deleplace, Gaubert, Gillard and Olteanu, 2007). En raison des événements (guerre franco-allemande puis soulèvement de la Commune) ayant entraîné la suspension des cotations de l'or et de l'argent à Paris du 14/09/1869 au 03/10/1871, nous avons arrêté nos calculs au 10/09/1869.

**Tableau 3.**  
**Moyenne et écart-type relatif à la moyenne du prix or / argent, 1821-1869**

Prix or / argent	I : 1821-1850	II. 1850-1869
Paris (PP)	15,76 (0,004)	15,46 (0,006)
Londres (PL)	15,77 (0,009)	15,37 (0,009)
Hambourg (PH)	15,76 (0,010)	15,33 (0,007)
Moyenne des trois	15,76 (0,008)	15,39 (0,007)

Source : calculs des auteurs.

### Plusieurs faits caractéristiques peuvent être tirés du graphique 5 et du tableau 3 :

a) alors qu'aucune tendance définie ne se manifeste avant 1850, un décrochage à la baisse s'observe alors pour tous les prix or / argent, qui correspond aux effets du bouleversement dans les conditions mondiales de l'offre d'or. Les baisses entre les moyennes avant et après cette date sont comprises entre 1,90% ( $P_P$ ) et 2,73% ( $P_H$ ). Alors que, à quelques exceptions près, les trois prix or / argent par zone sont avant 1850 supérieurs au rapport monétaire français (15,50), la situation inverse prévaut après 1850.

b) la stabilité des prix or / argent n'est pas sensiblement différente avant et après le décrochage de 1850.

c) la situation de  $P_P$  est singulière, tant du point de vue de son niveau que de sa stabilité. Avant 1850, il est en moyenne quasiment égal à  $P_L$  (il lui est inférieur d'environ un millième), mais il décroche alors moins que son homologue anglais, et il se retrouve ensuite à un niveau moyen supérieur aux deux autres prix or / argent par zone (de 6 millièmes par rapport à  $P_L$  et de 8 millièmes par rapport à  $P_H$ ). Il est aussi plus stable qu'eux, avec un écart-type relatif à la moyenne entre la moitié et les deux tiers de celui des autres.

d) la position de  $P_H$  dans la hiérarchie des prix or / argent par zone s'inverse dans les années 1830 : alors que jusqu'en 1832 il est presque toujours supérieur à  $P_L$  et à  $P_P$ , la situation inverse prévaut à partir de 1839. En moyenne et par rapport à  $P_L$ ,  $P_H$  est ainsi supérieur de 4 millièmes sur 1821-1839, et inférieur de 9 millièmes sur 1839-1850, même si cet écart négatif tombe à 3 millièmes sur 1850-1869. Quant à la stabilité de  $P_H$ , elle est comparable à celle de  $P_L$  ; on observe cependant que  $P_H$  tend à amplifier les corrections à la baisse du prix or / argent sur les deux autres places, comme on le voit en 1826, 1840, 1850, 1857.

Ces observations confirment des aspects bien connus, tels que le décrochage à la baisse du prix or / argent au milieu du siècle et le rôle d'amortisseur qu'a joué le bimétallisme français dans le fonctionnement du bimétallisme international. Mais elles appellent aussi un approfondissement de l'analyse : une composante importante de l'évolution du prix or / argent en Europe entre 1821 et 1869 semble être celle de ce prix à Hambourg, dont la baisse est antérieure au décrochage de 1850.

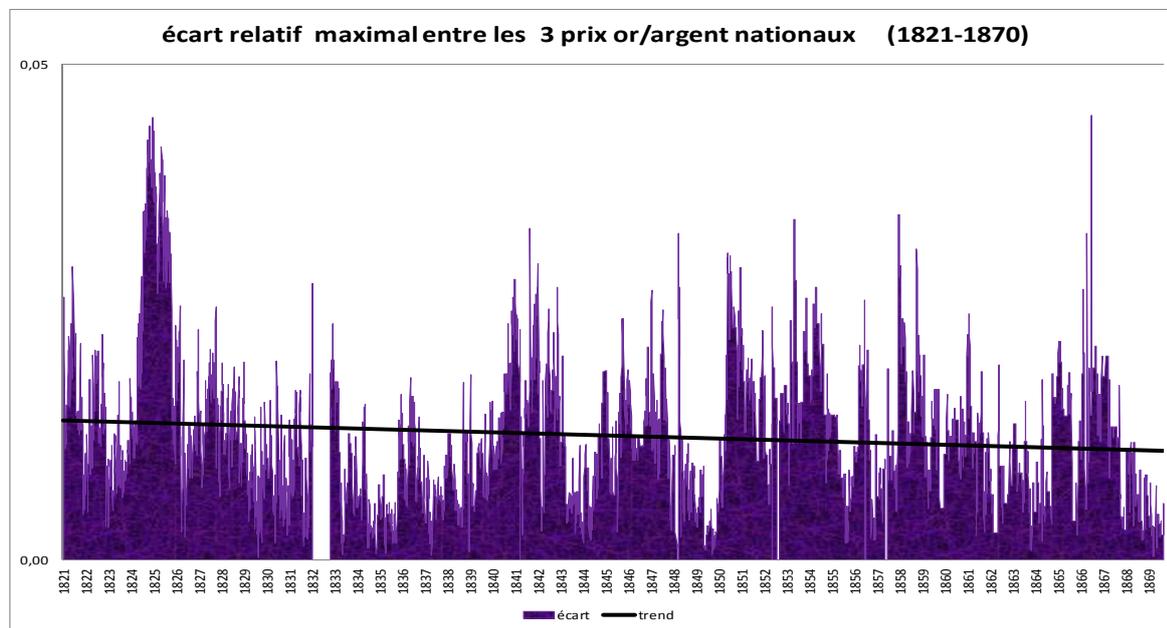
Il convient à présent d'envisager la viabilité du système bimétallique européen sous l'angle de la convergence des prix or / argent dans l'espace.

Nous définissons un indicateur qui mesure le degré de convergence entre les différents prix relatifs or / argent : l'écart (en pourcentage) entre le plus élevé et le plus bas des trois prix or / argent par zone, soit :

$$S = [\text{Max} (P_L, P_P, P_H) - \text{Min} (P_L, P_P, P_H)] / \text{Min} (P_L, P_P, P_H)$$

Le graphique 6 retrace l'évolution de S et son trend sur la période 1821-1869 :

## Graphique No 6



Ce graphique appelle plusieurs observations sur les modalités de la convergence des prix or / argent :

a) dans leur grande majorité, les valeurs de  $S$  sont inférieures à 2%, ce qui témoigne d'une grande intégration du système bimétallique européen. De plus, sur l'ensemble de la période 1821-1869, le trend de  $S$  est décroissant, avec des valeurs extrêmes de 1,34% et 1,00%. Il existe donc un processus de convergence croissante des prix or / argent.

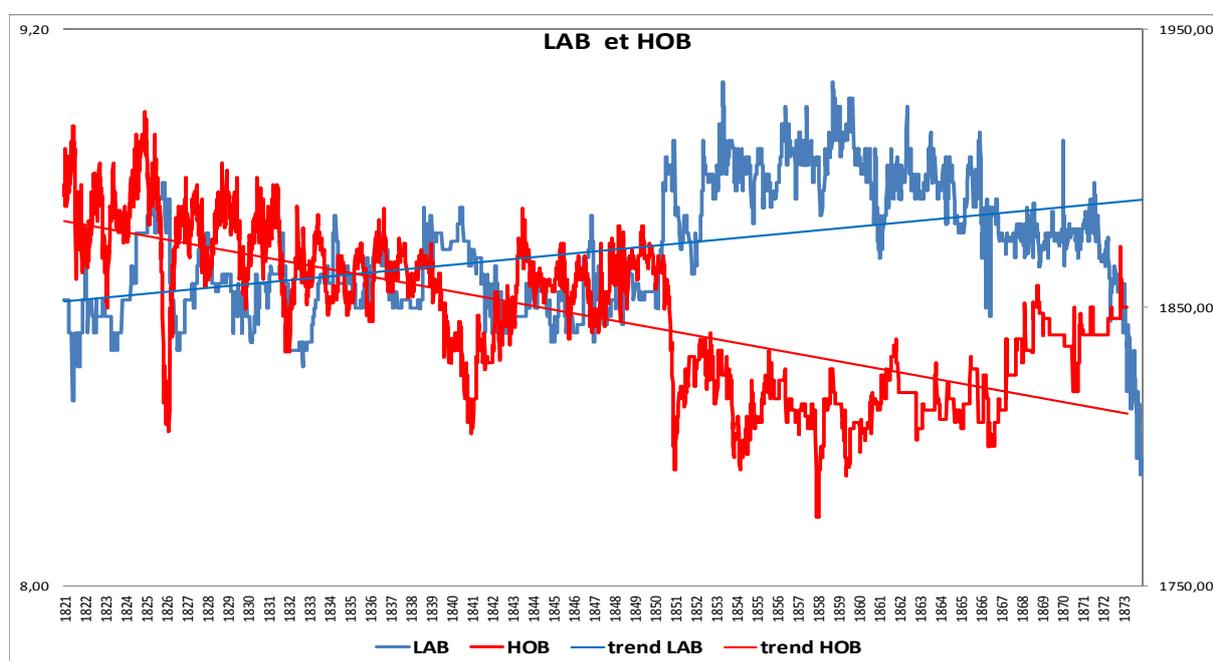
b) ce processus de convergence n'est pas régulier. Le graphique montre que, dès le premier tiers des années 1830, l'écart entre les prix or / argent tombe le plus souvent à moins de 1%, mais il augmente ensuite brutalement à certains moments.

Après l'examen de l'évolution du prix relatif des métaux sur les trois places, il faut à présent revenir à celle du prix de chaque métal sur chaque place pour identifier les prix qui ont un rôle-clef dans l'évolution du Système Bimétallique Européen.

### 3. L'influence des prix des métaux sur l'évolution des taux de change

Les caractéristiques institutionnelles des trois régimes monétaires (quasi-fixité du prix de l'or à Londres LOB et du prix de l'argent à Hambourg HAB ; stabilisation par la Banque de France des prix de l'or et de l'argent à Paris POB et PAB) font que deux prix de métaux ont un rôle-clé dans la dynamique à long terme de l'ensemble des variables : le prix de l'argent à Londres LAB et le prix de l'or à Hambourg HOB. On constate sur la période 1821-1873 que ces deux prix évoluent en sens inverse (avec une corrélation de - 0,79), HOB décroissant et LAB croissant (voir le graphique 7).

Graphique 7



Il peut être alors intéressant de comparer les trends de ces deux prix libres des métaux, HOB (prix de l'or à Hambourg) et LAB (prix de l'argent à Londres), des trois taux de change (HLV entre la £ et le Mk ; HPV entre le Mk et le F ; LPV entre la £ et le F), des trois pairs-or ( $R_{LH}^O$  entre la £ et le Mk ;  $R_{HP}^O$  entre le Mk et le F ;  $R_{LP}^O$  entre la £ et le F) et des trois pairs-argent ( $R_{LH}^A$  entre la £ et le Mk ;  $R_{HP}^A$  entre le Mk et le F ;  $R_{LP}^A$  entre la £ et le F). C'est ce que fait le tableau 6.

TABLEAU No. 6  
Pente (en %) des trends des taux de change et des pairs (1821-1873)

<i>HOB</i>	<i>LAB</i>	<i>HLV</i>	<i>HPV</i>	<i>LPV</i>	
-0,00068	0,00057	-0,00065	0,00045	-0,00027	
$R_{LH}^O$	$R_{LH}^A$	$R_{HP}^O$	$R_{HP}^A$	$R_{LP}^O$	$R_{LP}^A$

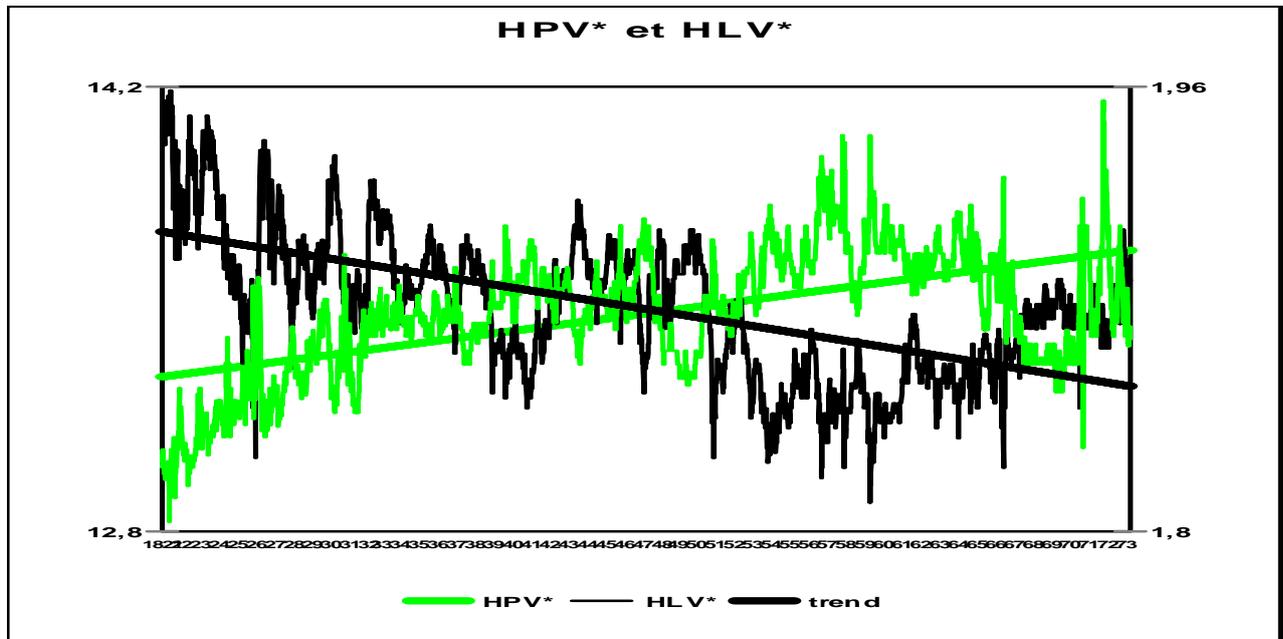
-0,00070	-0,00046	0,00063	0,00027	-0,00014	-0,00023
----------	----------	---------	---------	----------	----------

Les mouvements des prix libres de l'or à Hambourg et de l'argent à Londres, conjugués à la quasi-fixité ou à la stabilisation des autres prix de métaux, expliquent les évolutions suivantes des pairs :

- le pair-argent  $R_{LH}^A$  entre la £ et le Mk et le pair-argent  $R_{LP}^A$  entre la £ et le F sont décroissants ;
- le pair-or  $R_{LH}^O$  entre la £ et le Mk est décroissant et le pair-or  $R_{HP}^O$  entre le Mk et le F est croissant.

Ces mouvements des pairs coïncident avec les mouvements des taux de change observés dans la section 1 (voir le tableau 5) : le Mk s'apprécie vis-à-vis des deux autres monnaies (avec une corrélation de - 0,81 entre le taux de change HLV de la £ en Mk et le taux de change HPV du Mk en F), HLV décroissant et HPV croissant (voir le graphique 8).

Graphique 8



En ce qui concerne le taux de change LPV de la £ en F, sa décroissance sur 1821-73 (voir supra le tableau 6) peut être rapprochée de l'évolution des pairs entre Londres et Paris. La décroissance de LPV est bien du même ordre de grandeur que celle de chacun des deux pairs, mais plus proche de celle du pair-argent.

Le tableau 7 donne les coefficients de corrélation entre les mêmes variables.

TABLEAU No 7  
COEFFICIENTS DE CORRELATION 1821-1873  
Prix des métaux et taux de change

	HLV et LSB	HLV et HGB	HPV et LAB	HPV et HOB	LPV et LAB	LPV et HOB
--	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

1821 à 1873	-0,88	+0,84	+0,63	-0,77	-0,82	+0,59
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

### Pairs et taux de change

	HLV		HPV		LPV	
	Pair Or	Pair Ag	Pair Or	Pair Ag	Pair Or	Pair Ag
1821-1873	0,85	0,86	0,85	0,65	0,86	0,86

Les corrélations significatives (supérieures à 0,70 en valeur absolue) sont les suivantes:

- HLV et  $R_{LH}^O$  (+ 0,85),  $R_{LH}^A$  (+ 0,86), LAB (- 0,88), HOB (+ 0,84). Le change entre la £ et le Mk apparaît ainsi avoir varié à la fois avec l'or et avec l'argent, à travers ses relations avec le prix de l'argent à Londres (puisque le prix de l'argent est fixe à Hambourg) et le prix de l'or à Hambourg (puisque le prix de l'or est quasi-fixe à Londres).

- HPV et  $R_{HP}^O$  (+ 0,85), HOB (- 0,77), mais peu avec  $R_{HP}^A$  (+ 0,65) et LAB (+ 0,63). Le change entre le Mk et le F apparaît ainsi avoir varié avec l'or, à travers sa relation avec le prix de l'or à Hambourg (puisque le prix de l'or est stabilisé à Paris).

- LPV et  $R_{LP}^O$  (+ 0,86),  $R_{LP}^A$  (+ 0,86), LAB (- 0,82), mais non avec le seul prix libre de l'or HOB (+ 0,59). Le change entre la £ et le F apparaît ainsi avoir varié plutôt avec l'argent, à travers sa relation avec le prix de l'argent à Londres (puisque le prix de l'argent est stabilisé à Paris).

On constate aussi que les coefficients de corrélation entre les prix des métaux et les taux de change sont faibles ( $< 0,70$ ) quand le prix libre est sur la place extérieure au couple pour lequel est calculé le taux de change. Cela s'explique par le fait que ce prix sur la tierce place n'intervient pas dans le calcul du pair qui régule le taux de change entre les deux places considérées.

Les enseignements de ces corrélations sont les suivants :

- la variation du change de la £ en Mk étant liée à la fois à l'or et à l'argent, la baisse de  $R_{LH}^O$  et de  $R_{LH}^A$  peut expliquer que la £ se déprécie vis-à-vis du Mk ;
- la variation avec l'or du change du Mk en F fait que la hausse de  $R_{HP}^O$  peut expliquer l'appréciation du Mk par rapport au F ;
- la variation avec l'argent du change de la £ en F fait que la baisse de  $R_{LP}^A$  peut expliquer la dépréciation de la £ par rapport au F.

Malgré tout, on doit remarquer que, pour LPV, les coefficients de corrélation sont meilleurs avec les pairs qu'avec les seuls prix libres HOB et LAB. Cela signifie que les prix stabilisés par la Banque de France ont aussi influencé l'évolution du taux de change, mais de façon moins nette sur la longue période. L'étude par sous-période permettrait de relier plus nettement le change de la £ en F à la politique alternée des primes sur l'or et l'argent menée en France.

***Après un premier fait stylisé – le caractère structurel des balances bilatérales – l'étude du S.B.E. sur la longue période établit un deuxième fait stylisé de son fonctionnement : les taux de change subissent principalement la pression exercée par les mouvements des pairs métalliques.***

Le fonctionnement, date par date, des arbitrages entre le marché des changes et ceux des métaux repose sur des mécanismes répétés qui produisent des alternances de hausses et de baisses des taux de change et des prix de l'or et de l'argent sur chaque place. Si, par exemple,

la hausse du prix de l'or à Hambourg fait s'élever le pair-or avec Londres, ceci va provoquer des sorties d'or de Londres vers Hambourg lorsque le taux de change est proche du point de sortie (s'il y a déficit extérieur anglais) ; l'entrée d'or fera baisser le prix de marché de l'or à Hambourg et le retour se faisant par le change, le taux de change de la £ en Mk va remonter. Autre exemple : si le prix de l'argent à Londres augmente, ce qui fait baisser le pair-argent avec Hambourg, ceci va entraîner, lorsque le change est au point d'entrée (en cas d'excédent extérieur anglais), successivement une entrée d'argent à Londres, une baisse du prix de l'argent et, en raison des retours en change à Hambourg, une baisse du change de la £ en Mk.

Les conséquences des arbitrages sont plus complexes lorsque sont introduits les prix stabilisés à Paris et les prix quasi-fixes de l'or à Londres et de l'argent à Hambourg, en raison d'un effet de bascule des pressions (à la hausse ou à la baisse) s'exerçant sur les prix fixés vers les prix libres ou stabilisés. Par exemple, si des entrées d'or ont lieu à Londres, le prix de l'or ne pouvant baisser puisque la Banque d'Angleterre l'achète à prix fixe (après 1828), c'est le prix de l'argent, libre, qui va monter pour retrouver le bon prix relatif de l'or en argent. Ce mécanisme de bascule se produit ainsi chaque fois qu'il y a entrées et sorties, d'argent à Hambourg, d'or à Londres, d'argent de 1821 à 1850 et d'or de 1850 à 1873 à Paris.

#### 4. L'existence d'arbitrages bimétalliques

Dans l'étalon-or classique, le prix d'un même métal (l'or) est stabilisé en termes de chacune des monnaies du système ; tous les pairs commerciaux bilatéraux sont par conséquent eux-mêmes stabilisés. Puisque les taux de change sont maintenus quant à eux au voisinage des pairs or correspondants (que ce soit par le mécanisme des points d'or ou par la politique active des banques centrales), les taux de change sont stabilisés. Cette stabilisation est le résultat d'un facteur macroéconomique – l'ancrage à l'or de toutes les monnaies du système – et d'un facteur microéconomique – les arbitrages entre les marchés des changes et de l'or.

Comment opérait la stabilisation du change dans le système bimétallique européen ? L'existence d'un régime monétaire bimétallique dans l'une des zones – avec pour banque supérieure la Banque de France – a certes joué un rôle important. Mais les arbitrages bimétalliques ont été aussi permis par l'existence de deux autres zones monométalliques ancrées sur des métaux différents – l'une en étalon-or, avec pour banque supérieure la Banque d'Angleterre, l'autre en étalon-argent, avec pour banque supérieure la Banque de Hambourg. Cette complémentarité entre deux logiques bimétalliques – l'une interne à une zone, l'autre par nature internationale – ressort de l'observation.

La spécificité de la politique de la Banque de France par rapport aux deux autres banques supérieures contribue à la détermination des pairs métalliques et par là des taux de change. De 1821 à 1850, le prix de marché de l'argent à Paris (PAB) est stable car la Banque de France garantit la convertibilité de ses billets en pièces d'argent et ne met pas de prime sur la vente de lingots d'argent. De ce fait, le pair-argent avec Hambourg est lui aussi stable puisque le prix de l'argent (HAB) est quasi-fixe sur cette autre place. En revanche, la Banque de France met des primes à la vente de lingots d'or lorsqu'elle juge leur demande excessive et peut refuser la convertibilité de ses billets en pièces de ce métal. De ce fait le prix de marché de l'or à Paris (POB) fluctue légèrement, ce qui entraîne avec lui le pair-or avec Londres, même si le prix de l'or (LOB) est quasi-fixe sur cette autre place. De 1850 à 1873, le scénario s'inverse et c'est le prix de l'or qui est stabilisé par la Banque de France, l'argent à prime sur le marché faisant cette fois fluctuer le pair-argent avec Hambourg. Ces pratiques n'existent pas dans les deux autres zones monétaires, du fait de leur ancrage à un seul étalon (l'or à Londres, l'argent à Hambourg). Le résultat de cette configuration est une grande différence dans la volatilité des prix de l'or et de l'argent selon la place, comme le montre le tableau 6.

**Tableau n° 6.**  
**Écart-type relatif des prix de l'or et de l'argent par place**

	<b>1821-50</b>	<b>1850-70</b>
<b>HAB</b>	<b>0,15%</b>	<b>≈0</b>
<b>LOB</b>	<b>0,16%</b>	<b>≈0</b>
<b>POB</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,21%</b>
<b>PAB</b>	<b>0,21%</b>	<b>0,57%</b>

	<b>1821-50</b>	<b>1850-70</b>
<b>LAB</b>	<b>0,90%</b>	<b>0,97%</b>
<b>HOB</b>	<b>1,00%</b>	<b>0,74%</b>

De ce fait, quatre pairs fluctuent sur toute la période : les pairs or et argent entre Londres et Hambourg, le pair-or entre Hambourg et Paris et le pair-argent entre Londres et Paris. Deux pairs fluctuent sur une sous-période uniquement : le pair-or entre Londres et Paris de 1821 à 1850 et le pair-argent entre Hambourg et Paris de 1850 à 1873. Il y a ainsi toujours au moins un pair métallique qui fluctue pour chaque couple de places, même lorsque leurs monnaies sont ancrées au même métal. C'est ce que montre le tableau 7.

**Tableau n° 7**  
**Écart-type relatif pour les 6 pairs (en %)**

	<i>LON-HAM</i>		<i>HAM-PAR</i>		<i>LON-PAR</i>	
	<i>Pair-or</i>	<i>Pair-argent</i>	<i>Pair-or</i>	<i>Pair-argent</i>	<i>Pair-or</i>	<i>Pair-argent</i>
<i>1821 à 1850</i>	<i>1,00%</i>	<i>0,90%</i>	<i>1,10%</i>	<i>0,20%</i>	<i>0,44%</i>	<i>0,86%</i>
	<i>Pair-or</i>	<i>Pair-argent</i>	<i>Pair-or</i>	<i>Pair-argent</i>	<i>Pair-or</i>	<i>Pair-argent</i>
<i>1850 à 1870</i>	<i>0,82%</i>	<i>1,00%</i>	<i>0,76%</i>	<i>0,57%</i>	<i>0,21%</i>	<i>0,78%</i>

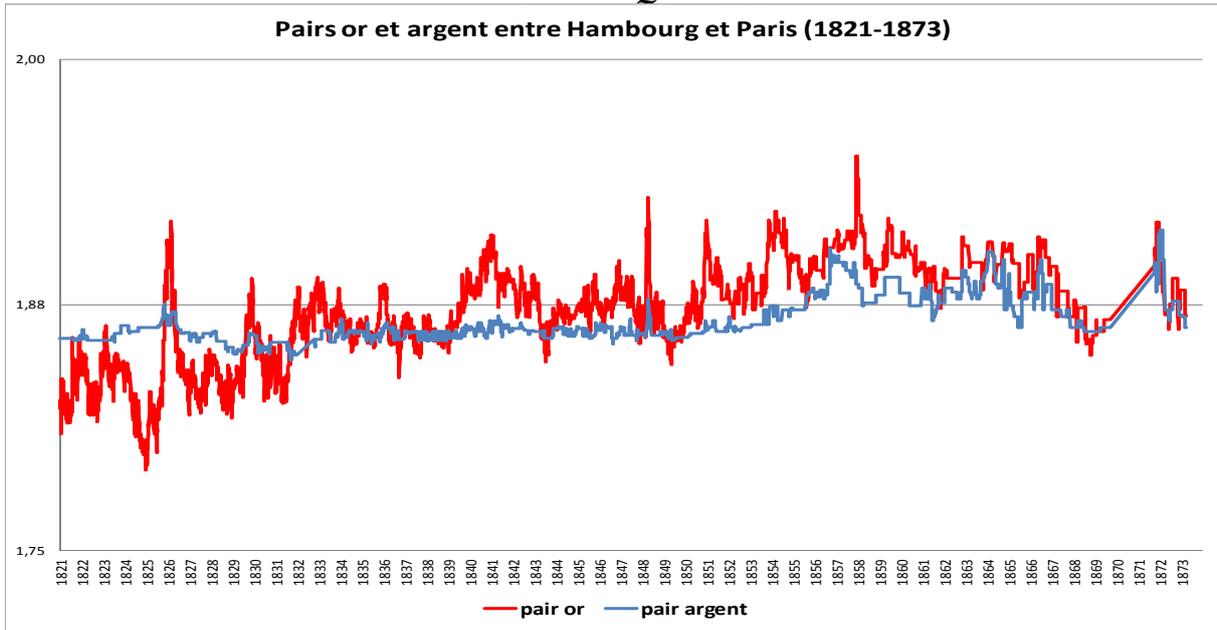
On constate que :

- à l'exception d'un seul pair dans chaque sous-période ( $R_{HP}^A$  sur 1821-1850 ;  $R_{LP}^O$  sur 1850-1873), aucun n'est stabilisé ;
- cette absence de stabilité est plus marquée entre Londres et Hambourg, où elle est du même ordre (de 0,8 à 1%) quel que soit le métal et quelle que soit la sous-période.

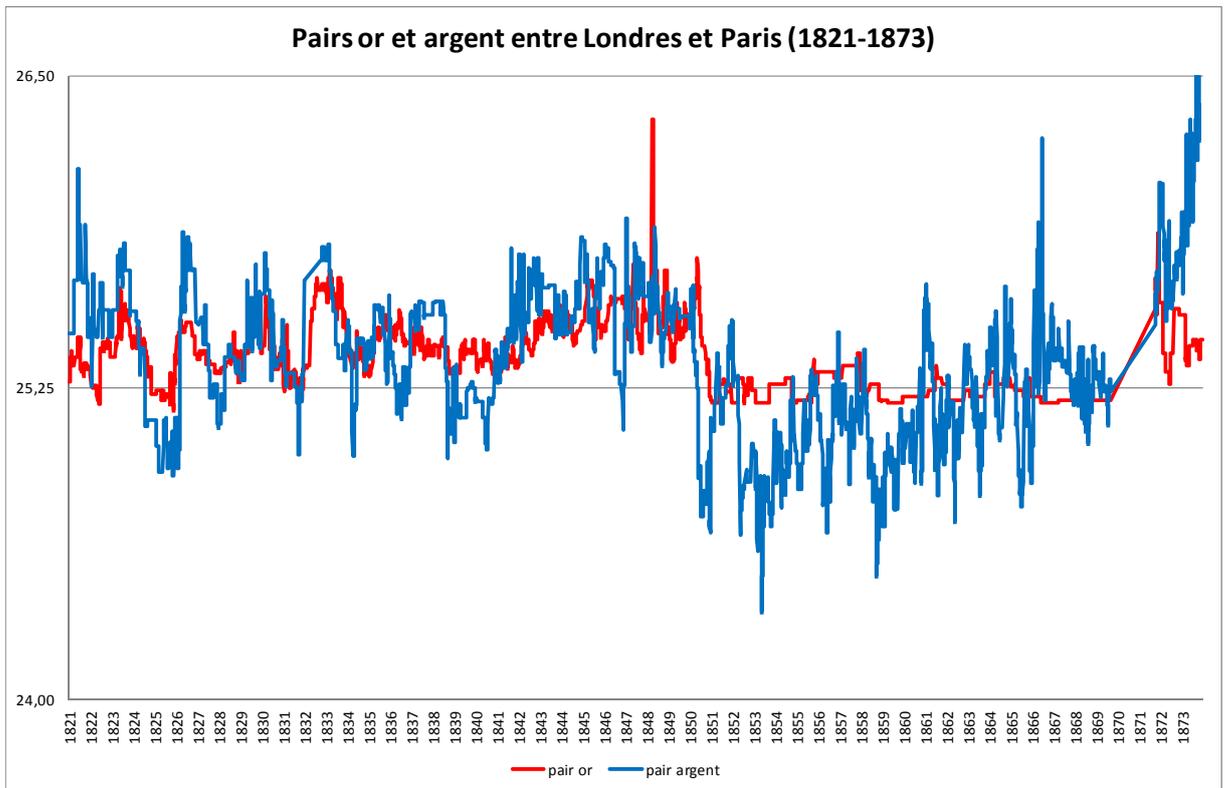
On observe aussi une hiérarchie entre les pairs : les plus volatils (de 0,76 à 1,1%) sont ceux qui comprennent un des deux prix libres (HOB ou LAB) ; ensuite ceux (de 0,44 à 0,57%) qui comprennent un des deux prix stabilisés par la Banque de France (POB ou PAB) ; enfin les quasi-stables (0,2%) qui comprennent deux prix quasi-fixes (LOB, HAB). Pour chaque couple de places il y a toujours au moins un pair dont la volatilité est supérieure à 0,75%.

Les graphiques 9 et 10 illustrent les cas des couples de places ayant, pour certaines périodes, une grande stabilité d'un des pairs :

**GRAPHIQUE No. 9**

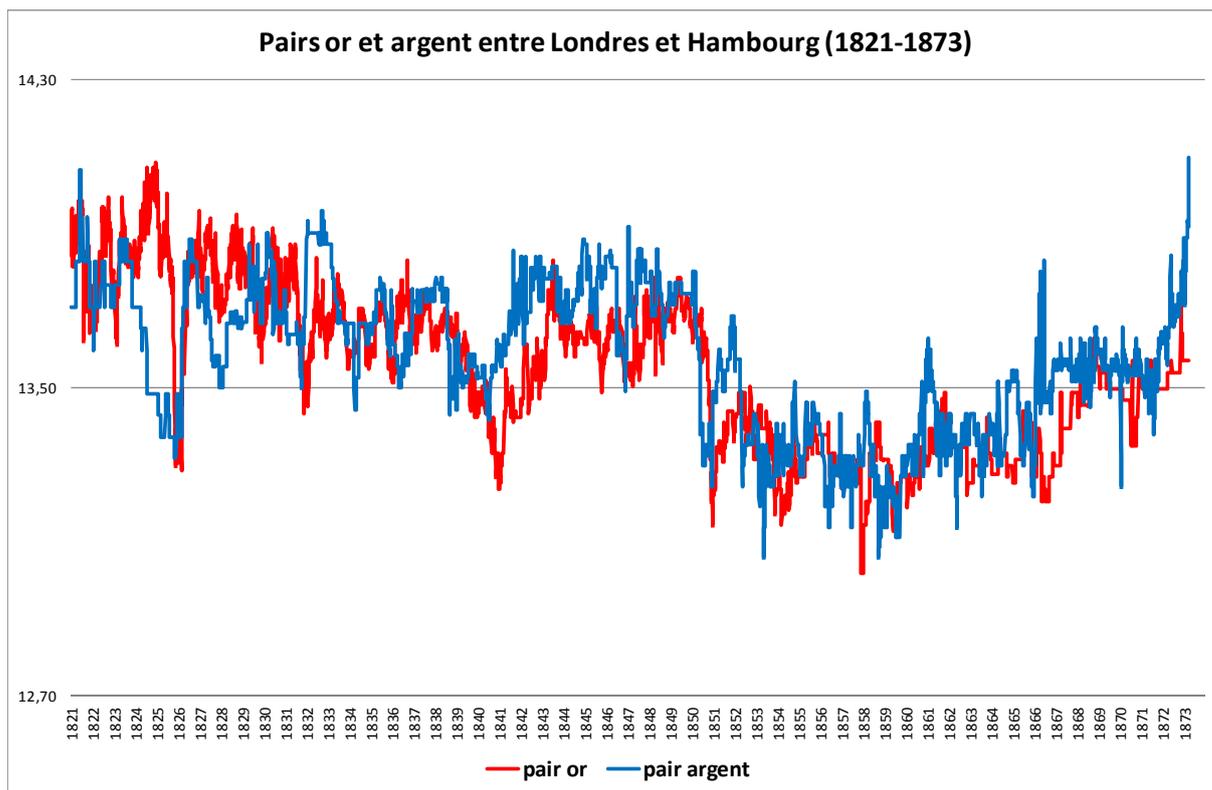


**GRAPHIQUE No. 10**



Le graphique 11 illustre le cas contraire du couple Londres-Hambourg, dont les deux pairs sont toujours fluctuants, en raison d'ancrages monométalliques différents.

**GRAPHIQUE No 11**



Les éléments ci-dessus pourraient donner à penser que le SBE de 1821 à 1873 est *hétérogène* (par différence avec l'homogénéité de l'étalon-or classique) :

- bimétallique entre Londres et Hambourg, sur toute la période ;
- monométallique-argent entre Hambourg et Paris de 1821 à 1850 (et un peu moins de 1850 à 1870) ;
- monométallique-or entre Londres et Paris de 1850 à 1870 (et un peu moins de 1821 à 1850).

Si cette hypothèse était vérifiée, on aurait alors des arbitrages entre le change et :

- l'or et l'argent entre Londres et Hambourg (avec un change contraint par les points bimétalliques) ;
- l'argent entre Hambourg et Paris (avec un change contraint par les points d'argent) ;
- l'or entre Londres et Paris (avec un change contraint par les points d'or).

Mais il n'en est pas ainsi : on a alors entre Paris, Londres et Hambourg un bimétallisme international *intégré*, reposant sur la complémentarité entre des régimes de change à étalon-or et/ou -argent et l'existence d'arbitrages bimétalliques pour chaque couple de places sur toute la période 1821-1873.

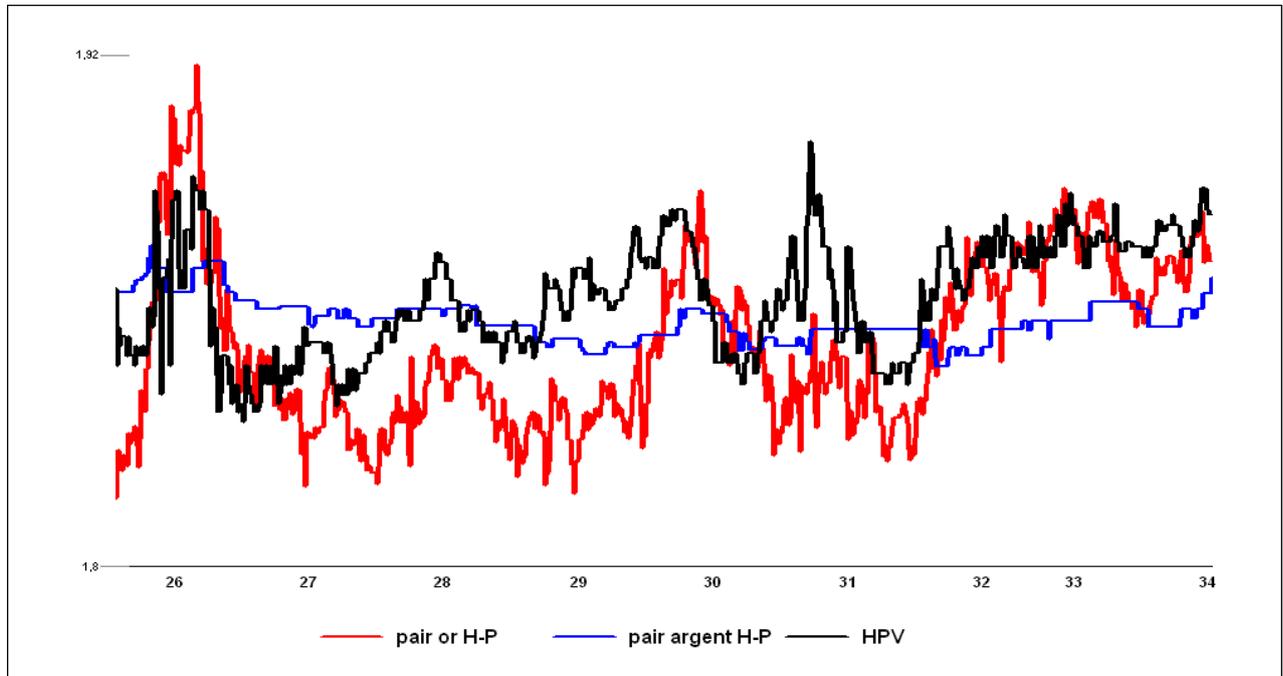
Cette conclusion est confortée par les observations suivantes :

- malgré la stabilité du pair-argent entre Hambourg et Paris de 1821 à 1850 (qui donnerait à penser que seuls les points d'argent sont opératoires), il y a aussi des opportunités de mouvements d'or ;
- malgré la stabilité du pair-or entre Londres et Paris de 1850 à 1873 (qui donnerait à penser que seuls les points d'or sont opératoires), il y a aussi des opportunités de mouvements d'argent.

Les graphiques 12 et 13 illustrent le caractère bimétallique des arbitrages, même lorsque les deux pôles assurent la stabilité du prix d'un même métal, en raison de l'alternance

d'une proximité du taux de change avec le pair en un métal puis le pair en l'autre métal. Ainsi les points métalliques qui contraignent le change et déterminent le passage à des règlements en métal seront aussi alternativement d'or et d'argent (pour plus de détails, cf. Boyer-Xambeu, Deleplace, Gillard, 2011).

**GRAPHIQUE No. 12**  
*Les arbitrages bimétalliques entre Hambourg et Paris (1825-1833)*



**GRAPHIQUE No. 13**  
*Les arbitrages bimétalliques entre Londres et Paris (1850-1862)*

