

Chapitre 2

ANALYSES

2.1	The euro cash changeover: a note on the effects of bounded rationality and rules of thumb	48
2.1.1	Introduction	48
2.1.2	Bounded rationality and rules of thumb	49
2.1.3	Survey data	50
2.1.4	Response	50
2.1.5	So what? – an outlook	56
2.1.6	References	57
2.2	Recensement triennal sur l'activité des marchés des changes et des produits dérivés	58
2.2.1	Note méthodologique et définitions préliminaires	58
2.2.2	L'activité des marchés de changes sur la place de Luxembourg	59
2.2.2.1	Montant des transactions	59
2.2.2.2	Poids relatif des différentes devises	60
2.2.2.3	Contreparties	63
2.2.3	Produits dérivés de gré à gré	64
2.2.3.1	Les produits dérivés de change	64
2.2.3.2	Les produits dérivés de taux d'intérêt	65
2.3	Transmission monétaire: analyse de données des entreprises non financières luxembourgeoises	68
2.3.1	Introduction	68
2.3.2	La structure de l'économie luxembourgeoise	68
2.3.3	Aspects théoriques	69
2.3.4	Données, variables et méthodes	69
2.3.5	Résultats empiriques	70
2.3.6	Conclusion	71

2.1 THE EURO CASH CHANGEOVER: A NOTE ON THE EFFECTS OF BOUNDED RATIONALITY AND RULES OF THUMB¹⁴

2.1.1 Introduction

Cette note examine les points de repère que les individus pourraient utiliser en convertissant les nouveaux prix en euro vers des anciens prix nationaux. Les résultats, qui se basent sur une petite enquête faite au sein de la Banque centrale du Luxembourg en mai 2001, suggèrent que des erreurs systématiques de conversion peuvent être faites. Ces erreurs pourraient avoir des effets économiques réels, au moins en ce qui concerne le court terme.

A single currency has been created for twelve EU countries. On 1 January 2002, people in these countries will finally have to learn living with a set of new prices converted into a new currency. Neo-classical economic theory suggests that simply switching from one denomination to another at a fixed rate, such a change would not have any real effects if people are «unbounded rational».

The euro cash changeover will have price effects. In particular, increased cross-country price transparency and arbitrage possibilities will increase competitive pressures in the long-term. This should reduce the price dispersion between countries. In the short-term, however, psychological price setting behaviour of firms, as well as inappropriate conversion and/or rounding of prices may have some impact on prices. This impact will be relatively small and of temporary nature, so it is unlikely to have any lasting effects on the rate of inflation.

De Nederlandsche Bank (2001) and Folkertsma (2001) analysed the impact of psychological price setting for the Netherlands. Both reports support the conclusion that the inflation risk seems very limited. Folkertsma (2001) simulates the likely impacts of the euro cash changeover in a worst case scenario. His results indicate that the harmonised consumer price index would increase temporarily by 0.88% at most. Not only may firms seek to exploit the public's inexperience with new prices in trying to permanently increase product prices, but real, implicit price changes may also occur due to changes in product size and volume. These supply-side effects have received a lot of attention, in particular in the German media (e.g. FAZ, 2001/03/22; Focus 2001/19; Tagesschau 2001/07/11). If these short-term effects arise in a systematic manner, they will produce real economic effects.

In contrast to the aforementioned studies, this note aims to illustrate that real economic effects may also arise from the demand side, as it may take several years before people truly and fully adopt the new currency and the new denomination of prices. It is not clear to which extent and for how long businesses will publish prices in both euro and the previous national currency, although in none of the Eurosystem countries payments may be made in former national currencies after 28 February 2002. The sooner firms start displaying the euro price only, the smaller is the possibility that consumers continue to think in their previous currencies. In the transition period it will be likely that individuals adopt rules of thumb to approximate the respective conversion rate in each member state.

By using rules of thumb rather than converting accurately, individuals make systematic errors. As a result, prices in euro will be systematically over- or underestimated. Consumers will act upon perceived price changes, just as if prices had really changed. They will consume less or more of all products depending on whether they consider the price – converted back into their previous currencies – high or low compared to what has so far been their benchmark price. Even if consumers are aware that price conversion is inaccurate, this will not alleviate the error, as otherwise they would have chosen different heuristics or would have converted price accurately in the first place.

It should be noted that consumers have to take into account «normal» price increases or inflation, which would have occurred anyway under their previous currencies and under the euro. Even at low inflation rates, this would make it hard if not to say impossible to compare the prices converted from euro to national benchmark prices before the euro cash changeover took place.

This note presents empirical results based on a small survey conducted at the Banque centrale du Luxembourg (BCL) on approximations and rules of thumb in the conversion of euro prices. We would like to emphasise very explicitly from the very beginning that it is in no way claimed that this survey presents representative or unbiased results. The aim is rather to provide an indication of a possible problem and to stimulate discussion on this topic.

¹⁴ by Thomas Mathä. Opinions expressed in this note are strictly personal opinions of the author and do not necessarily reflect those of the Central Bank of Luxembourg.

2.1.2 Bounded rationality and rules of thumb

Consumers will convert new prices in euro into their former national currencies for some time after the introduction of euro notes and coins, as they are necessarily unfamiliar with the new set of prices. How long will it take before consumers have successfully adjusted their reference system? This is likely to depend on the country in question, as well as on age, education, gender and other idiosyncrasies of individuals.

The official euro conversion rates are not easily applied in day-to-day purchasing decisions (see second column in table 1). This is partly related to the non-integerness and partly to the level of the conversion rate. It is certainly easier to convert currencies up to a conversion rate of 1:2 or 1:3 than higher ones such as 1:14, 1:166 or 1:340.

Hence, individuals will adopt rules of thumb rather than accurately converting prices during the transition period. This is due to a simple, but striking reason – human brainpower is limited. If the problems people face become too complex, human logical capacity ceases to cope. In other words, human rationality is bounded (e.g. Simon, 1959; Arthur, 1994). In order to avoid making random choices, we have developed methods to derive approximations of the proper solution to our headache. We derive best guesses or

'guesstimates'. Such best guesses are based on simplifications of the original problem, or on adaptive learning behaviour. Rules of thumbs are such simplifications, which help us to successfully tackle our every day's decision-making problems¹⁵.

For example, Asplund & Friberg (2001) showed, in using duty-free prices, that the simple fact that identical products are priced in different currencies is reason enough for the law of one price to fail. People seem to have only limited capabilities in comparing prices denominated in different currencies, as prices are allowed to deviate, often quite persistently so, from the law of one price. Moreover, this effect occurs despite near frictionless arbitrage possibilities, as consumers can choose in which currency to pay. Furthermore, all imaginable market imperfections that may otherwise plague price comparisons, such as transport costs and product characteristics, are basically removed due to the unique setting of the price comparison.

The third column in table 1 shows possible rules of thumb in different countries that people might be using during the transition process in order to compare prices in euro with prices in former national currencies. The fourth column gives an example of a possible reasoning process required in order to derive prices in former national currencies.

Table 1 Conversion from euro to former national currency

Currency	Exchange rate./euro	Possible rule of thumb?	Example of possible reasoning processes
ATS	13.7603	14	"Multiply by ten, memorise, multiply by four, memorise add both memorised values."
BEF	40.3399	40	"Multiply by two, memorise, multiply memorised value by two, memorise, and add a zero."
FIM	5.94573	6	"Multiply by two, memorise, multiply memorised value by three."
FRF	6.55957	6.5	"Multiply by six, memorise, multiply by a half, memorise, and add both memorised values."
DEM	1.95583	2	"Multiply by two."
GRD	340.75	350	"Multiply by three, memorise, multiply by a half, memorise, add both memorised values, memorise, and add two zeros."
IEP	0.787564	0.8	"Multiply by four, memorise, divide by five."
ITL	1936.27	2000	"Multiply by two, memorise, and add three zeros."
LUF	40.3399	40	"Multiply by two, memorise, multiply memorised value by two, memorise, and add a zero."
NLG	2.20371	2.2	"Multiply by two, memorise, and add ten percent of memorised value."
PTE	200.482	200	"Multiply by two, memorise, and add two zeros."
ESP	166.386	166.67	"Multiply by two, memorise, divide by three, memorise add to original value, memorise, and add two zeros."

Source: STATEC

¹⁵ See also Gigezenes et al. (1999).

Divergence from the official conversion rate is more likely in very frequent, repetitive or impulsive purchasing decisions. These decisions, many of which may be habit based, represent the majority of consumers' daily purchasing decisions. In these cases, it is very likely that consumers will adopt rules of thumb to facilitate the comparison of new prices in euro with prices in former national currencies. Concerning less frequent, more expensive decision problems, such as cars, television sets and other durable goods, it is more likely that exact prices will be calculated.

2.1.3 Survey data

A survey was conducted at the BCL in May 2001, asking all BCL employees (approx. 170) how they would convert euro prices into each of the twelve former currencies. Respondents were also asked whether they find it easy or difficult to convert euro into particular currencies and were invited to write down the procedures they were following.

As with any survey, there are several sources of potential criticism. Firstly, the selection of respondents is not random and therefore subject to a non-representativeness bias. However, it must be said that central bank employees represent an important control group. If central bank employees make systematic mistakes in converting prices, i.e. by adopting rules of thumb, then it can be legitimately expected that the public in general will also make systematic mistakes. In addition, it is not clear to what extent central bank employees in their capacity as consumers and currency converters are different from the public at large in terms of bounded rationality.

Secondly, there may be a systematic bias in the questions on the conversion rates of other member states, since respondents were primarily resident in

Luxembourg. This is particularly the case with regard to non-bordering member states, as Luxembourg residents are not as familiar with these currencies and prices.¹⁶ In response to this criticism it has to be said that, up to date, the euro is still mostly a theoretical currency. Products are still predominantly paid for in national currencies. In some countries, products are priced in both national currency and euro, while in others not even this was the case until very recently. In the first quarter of 2001, about 1.43% of all payments were made in euro (European Commission, 2001). Hence, individuals have very limited experience with the euro and the conversion – in most people's minds, simply has not happened yet. This is further compounded by the fact that in May 2001, only 51% of all interviewed people in different euro zone countries knew the exact conversion rate for their respective national currency (EOS Gallup, 2001).

This survey aims to analyse the adoption of different rules of thumb in different member states. A priori, it is conjectured that individuals' rationality is independent of nationality. Hence, it may be argued that asking Luxembourg residents about conversion rates of the euro versus different national currencies may provide some valuable first insights as to whether the adoption of rules of thumb by the public leads to a systematic and measurable economic impact.

2.1.4 Response

The sample includes 50 more or less completed surveys. This represents a response rate of almost 30% of all BCL employees. As always, some observations had to be removed, because the survey was not completed properly. Between 80% and 84% of all respondents provided some sort of comments on the reasoning process of how to convert prices.

Table 2 *Total Responses, and Comments on "Reasoning Process"*

	<i>ATS</i>	<i>BEF</i>	<i>FIM</i>	<i>FRF</i>	<i>DEM</i>	<i>GRD</i>	<i>IEP</i>	<i>ITL</i>	<i>LUF</i>	<i>NLG</i>	<i>PTE</i>	<i>ESP</i>
Indication of reasoning process	40	40	41	42	42	42	40	41	42	42	40	42
No indication of reasoning process	10	10	9	8	8	8	10	9	8	8	10	8
Total Responses	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

¹⁶ Note that currencies other than the Luxembourg and Belgian franc are in circulation in the Luxembourg economy, most notably the French franc and the German mark.

The Reasoning Process?

It is striking that some respondents' answers were not consistent across columns. When respondents were asked to provide their rule of thumb (column 3 in table 1), they wrote down *a*, but when asked how they came up with this rule, they indicated that they were calculating *b* (column 4 in table 1). This can only mean that respondents only fully realised what kind of rules of thumb they were to adopt, when asked to write them down. Table 3 illustrates the deviations in the answers. The Spanish peseta is an outlier as 35.4% of respondents' answers deviated from the stated approximate conversion rate when asked to provide details about their actual reasoning process, when converting prices. The Austrian shilling, Greek drachma and French franc follow at some distance.

Rounding mistakes were also found in the conversion procedure. To give an example, a respondent may indicate that his approximate conversion rate for the French franc is 6.6. This may be calculated either as rule A "multiply by six then add ten per cent of the calculated number" or by rule B "multiply by six then add two thirds of the initial number". In the latter case the respondent may introduce a rounding error. The "true" or "valid" approximate conversion rate can therefore only be detected by analysing the provided reasoning process. To take account of these deviations, a second series was constructed using respondents' descriptions of their rules of thumbs provided in the reasoning process. Hence, in this case the above example translates into an approximate conversion rate of 6.67. Results presented below refer to the newly constructed series.

Table 3 Consistency of Answers "Probable Rule of Thumb" and "Process in Mind"

	ATS	BEF	FIM	FRF	DEM	GRD	IEP	ITL	LUF	NGL	PTE	ESP
Obs. identical	38	48	48	41	47	40	46	48	48	44	48	31
Obs. not identical	11	0	1	8	2	8	3	1	0	5	1	17
Total obs.	49	48	49	49	49	48	49	49	48	49	49	48
Prop. identical, in %	77.6	100.0	98.0	83.7	95.9	83.3	93.9	98.0	100.0	89.8	98.0	64.6

It is likely that these deviations indicate that the conversion rate for these countries is more difficult. Also, the conversion process in these countries often requires the use of 1/3, 2/3, etc.¹⁷ These are not easily calculated. This is also suggested by the correlation coefficient of 0.87 found between the proportion of respondents indicating an «easy» conversion rate (see table 5) and the proportion of consistent answers across columns (see table 3).

It is also important to realise that different reasoning processes or rules of thumb can lead to the same approximate conversion rate. One respondent may approximate the Italian conversion rate by "multiplying by two and multiplying by a thousand" while another one may "multiply by two and add three zeros". Mathematically there is no difference. The observed approximate conversion rate is identical, but the underlying reasoning, i.e. the rule of thumb, surely is not.

A Finite Number of Rules?

Due to their incapability to accurately convert prices, individuals look for patterns, labels and other attributes that convey some kind of prominence, conspicuousness or uniqueness in trying to solve the problem (e.g. Mehta et al., 1994 on focal points in coordination games). One of the attributes used may simply relate to the simplicity of conversion. Since individuals are bounded rational, it is likely that only a limited number of reasoning processes may be used in the whole population. The number of approximate conversion rates is likely to be even more limited, as different reasoning processes may lead to identical approximate conversion rates.

The following figures give a detailed picture of responses. All provided responses are presented in the figures, and the number below each bar corresponds

¹⁷ In many cases, deviations may be attributed to rounding differences. One individual may stop rounding before the decimal while another stops after the first decimal place. Not knowing that both respondents used identical rules of thumb (provided by answers given in the reasoning process), one would have to regard these two answers as two different rules of thumb.

strictly to one approximate conversion rate, equivalent to one or more rules of thumb or reasoning processes. To be more precise, each bar represents the outcome of a reasoning process. If the reasoning process delivers different results, then this will be presented in separate bars. No distinction is made between reasoning processes leading to the same approximate conversion rate. Consider for example the reasoning process “*multiply by thirteen, memorise, multiply by fourteen, memorise, add the two memorised values and divide the sum by two*” and the reasoning process “*multiply by thirteen, memorise, take one half of the original value, memorise and add both memorised values together*”. Clearly, they are two different reasoning processes – but the outcome of both is identical, namely 13.5. As the numerical values attached to them are identical, they are represented in the same bar in figure 1.

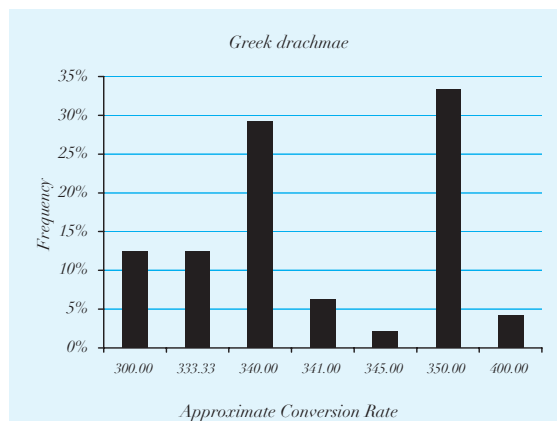
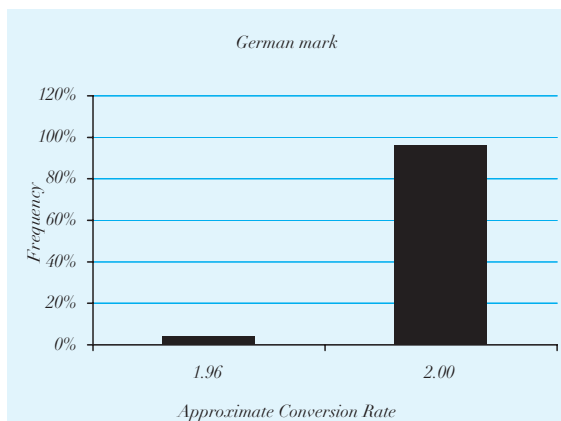
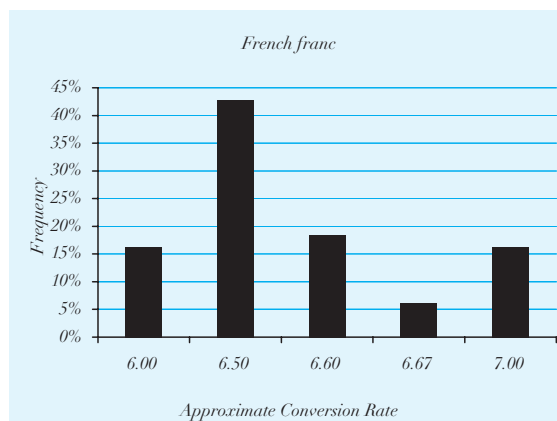
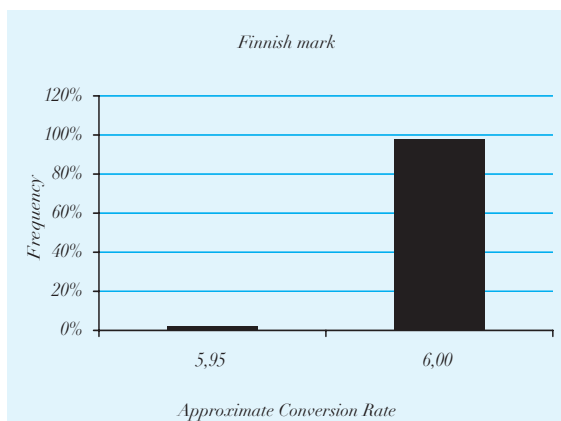
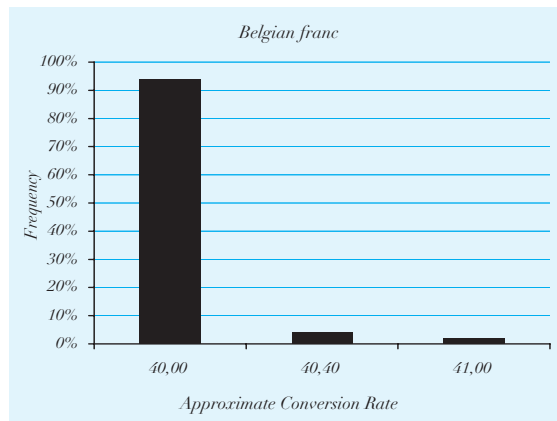
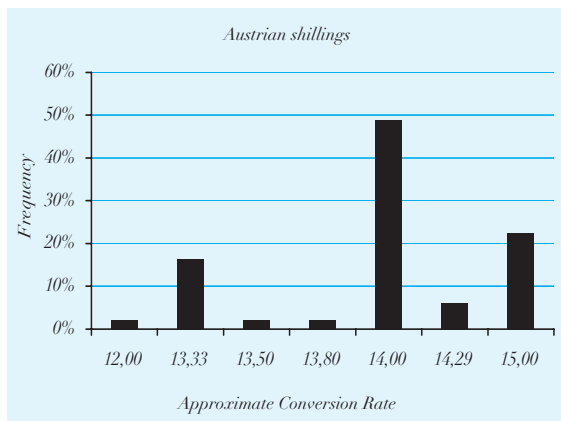
Two facts emerge very clearly from the figures. Firstly, for each currency only a limited and small number of approximate conversion rates are chosen. Secondly, for the Belgian and Luxembourg franc the Finnish and German mark, the Italian lira and the Portuguese escu-

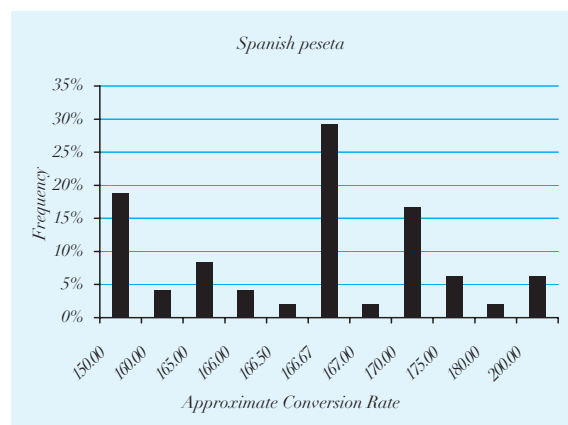
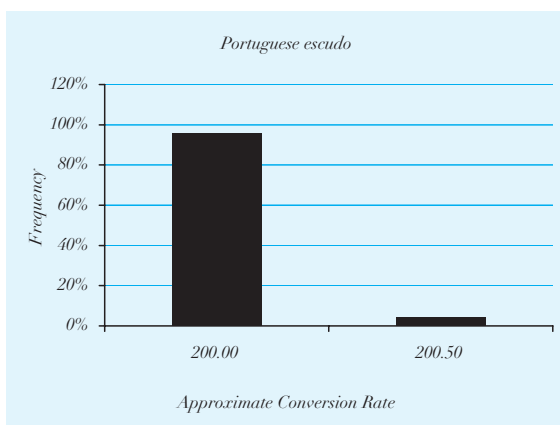
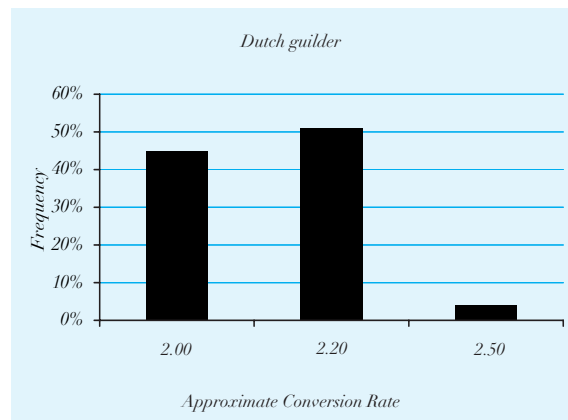
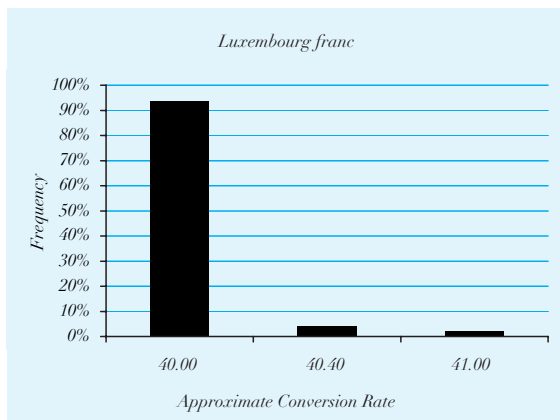
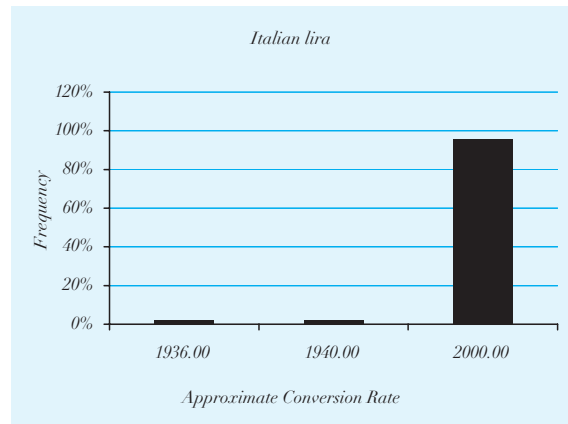
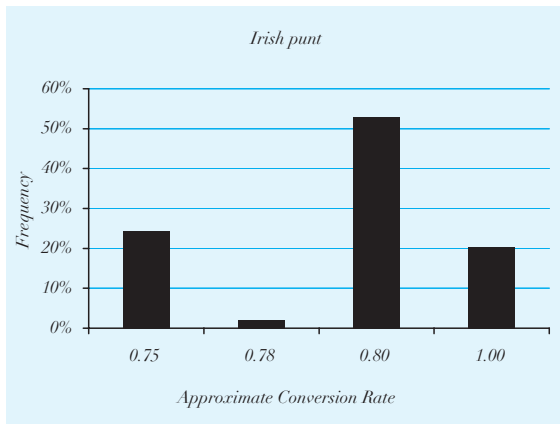
do, it is highly likely that respondents come up with the same approximate conversion rate.

The results for the Irish punt and the Dutch guilder seem to be odd. In the Irish case, it seems clear that prices in the shops will change. This fact alone should suffice to trigger a rule of thumb which is different from “*unity*”. A priori, it is difficult to foresee that about 20% of respondents adopt rules of thumb overestimating euro prices by a staggering 27%! In the case of the Dutch guilder, about 40% of all respondents indicate that they would convert price by “*multiplying by 2*”. Such a rule of thumb represents a deviation of about -10%. In both cases, however, the deviations do not turn out to be statistically significant.

On the one hand, one has to admit that these two cases highlight that a more systematic survey may be called for. In particular, it may be the case that the outcome for different currencies significantly depends on the nationality of the respondents. On the other hand, it was argued previously that there is no reason, at least on theoretical grounds, why this should be the case, i.e. why the bounded rationality should depend on nationality.

Figure 1 Frequency Distribution of Approximate Conversion Rates, per Currency





How Large is the Deviation and is it Systematic?

Table 4 gives some summary statistics of the responses. Positive deviations from the official conversion rule indicate that respondents will tend to over-estimate euro prices, i.e. their own conversion errors make them believe that prices have increased relative to their level prior to the euro cash changeover.

Table 4 Summary Statistics

	<i>ATS</i>	<i>BEF</i>	<i>FIM</i>	<i>FRF</i>	<i>DEM</i>	<i>GRD</i>
Official	13.7603	40.3399	5.94573	6.55957	1.95583	340.75
Average	14.078	40.038	5.999	6.529	1.998	340.166
Median	14.000	40.00	6.00	6.50	2.00	340.00
Min.	12.000	40.00	5.95	6.00	1.96	300.00
Max.	15.000	41.00	6.00	7.00	2.00	400.00
Std.	0.626	0.16	0.01	0.29	0.01	19.94
Coeff. Var.	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	0.06
Avg. Deviation in euros	0.023	-0.007 *	0.009 ***	-0.005	0.022 ***	-0.002
T-Stat.	0.507	1.85	7.45	0.10	5.32	0.03
No. Obs.	49	48	49	49	49	48

	<i>IEP</i>	<i>ITL</i>	<i>LUF</i>	<i>NLG</i>	<i>PTE</i>	<i>ESP</i>
Official	0.78756	1936.27	40.3399	2.20371	200.482	166.386
Average	0.828	1997.469	40.038	2.122	200.020	166.539
Median	0.80	2000.00	40.00	2.20	200.00	166.67
Min.	0.75	1936.00	40.00	2.00	200.00	150.00
Max.	1.00	2000.00	41.00	2.50	200.50	200.00
Std.	0.09	12.40	0.16	0.13	0.10	11.68
Coeff. Var.	0.11	0.01	0.00	0.06	0.00	0.07
Avg. Deviation in euros	0.052	0.032 ***	-0.007 *	-0.037	-0.002 ***	0.001
T-Stat.	0.45	4.93	1.85	0.64	4.62	0.01
No. Obs.	49	49	48	49	49	48

Note: ***, **, * denote significance at the 1%, 5%, and 10% level respectively.

How Easy is it to Convert Individual Currencies?

Table 5 shows clearly that there are some significant differences between countries. Respondents seem to have serious difficulties in converting euro to Spanish pesetas, Greek drachmae and Austrian shillings. This is not surprising, as in these cases conversion requires numerous calculation processes. Unsurprisingly, the German mark seems to be the case with the easiest conversion.

overestimate euro prices, while in Belgium, Luxembourg and Portugal the opposite will be the case. For the remaining countries no significant effects could be found. However, this may largely be related to the very small sample size and the sample selection problem.

The systematic adoption of rules of thumb, represented by approximate conversion rates, could lead to real economic effects. In the case of Finland, Germany and Italy, it may not be unreasonable to argue that, *ceteris paribus*, consumer demand could be negatively affected,

Table 5 Question Concerning "Ease of Conversion"

	<i>ATS</i>	<i>BEF</i>	<i>FIM</i>	<i>FRF</i>	<i>DEM</i>	<i>GRD</i>	<i>IEP</i>	<i>ITL</i>	<i>LUF</i>	<i>NLG</i>	<i>PTE</i>	<i>ESP</i>
Obs. Yes	17	48	43	28	50	10	25	44	48	39	46	11
Obs. No	33	2	7	22	0	40	25	6	2	11	4	39
Total obs.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Prob. Yes in %	34.0	96.0	86.0	56.0	100.0	20.0	50.0	88.0	96.0	78.0	92.0	22.0

2.1.5 So what? – an outlook

This note aimed to raise an issue, which has not attracted attention in the debate on the euro cash change-over – the adoption of rules of thumb by the public in converting currencies. I believe that the presented evidence, based on a small survey conducted at the Banque centrale du Luxembourg, shows quite pervasively that individuals are likely to adopt certain rules of thumb in converting euro prices to former national currencies in order to compare the new price with the old price. A priori, it is unclear how long businesses will continue display prices in both euro and the previous currency, and how quickly individuals will be able to adopt the new reference system. The younger generation may respond very swiftly, while the older generation may have significant difficulties for quite some time. This may also depend on the country in question. In cases such as Germany, where rough approximations are very easy, it may take longer to adopt the new currency and price system than in countries such as Spain, where the rules of thumb are more complicated.

It has also been shown that, in six out of twelve cases, deviations from official conversion rates arise in a systematic fashion, implying that the public will systematically tend to over- or underestimate euro prices. In Finland, Germany and Italy the tendency will be to

ted, as the prices converted by rules of thumb appear much higher. However, assuming that such short-term effects on the volumes of consumption might occur, the consumption behaviour would return to equilibrium after some time as individuals review their saving-consumption decision over longer periods. A fall in consumption would show up in an unanticipated increase in the saving ratio, and vice versa. If individuals correct these deviations, consumption and savings respectively would catch up in subsequent periods. Therefore, real effects should remain limited over time. However, under such a scenario there could be important effects on the composition of the consumption basket. If catching up with the original consumption / savings plan occurs over a relatively short period, it is likely that this might affect the purchases of durable goods versus those of non-durable goods.

Under this caveat, the magnitude of the economic effects may in general depend on:

1. how widespread the usage of certain rules of thumb are,
2. the threshold at which individuals start using more accurate rules of thumb,
3. the size of the price elasticity of demand.

In reality, it will be extremely difficult to separate this effect from other price effects simultaneously arising, such as rounding effects, effects due to psychological price setting, etc.

An interesting question is whether the individual effects tend to offset or compound each other. This depends, again, on the specific country and currency in question. Taking Germany as an example, individuals may convert a price of 69 cents into former German Mark, by rounding the price to 70 cents, and then applying the rule of thumb 'multiply by two'. In this case, psychological price setting by firms together with the subsequent rounding up of prices, incidentally due to the same phenomenon, i.e. bounded rationality, leads to an aggravation of the overestimated prices.¹⁸ For other countries, especially where the rule of thumb under-estimates the real euro price, e.g. Belgium and Luxembourg, the rounding up and rule of thumb effects in converting will tend to offset each other.

Clearly, these two effects depend on the level of the individual prices as well as their distribution. The rounding up effect may decline in relative terms as the prices increase, while the rule of thumb effect is proportional to prices – until we decide to use more refined heuristics. Hence the aggregate effects are very difficult to determine a priori, since the exact level and distribution of consumer and retail prices would have to be known in order to draw some justified inferences.

Finally, it cannot be stressed enough that this note does not claim to provide answers. Rather, it aims to raise some questions and increase awareness of possible effects arising due to the adoption of rules of thumb during and after the cash changeover.

2.1.6 References

Arthur, B. (1994): Inductive Reasoning and Bounded Rationality, in *American Economic Review*, Vol. 84, No. 2, Papers and Proceedings, pp. 406-411.

Asplund, Marcus and Friberg, Richard (2001): The Law of One Price in Scandinavian Duty Free Stores, in *American Economic Review*, Vol. 91, No. 4, pp. 1072-1083.

De Nederlandsche Bank (2001): Quarterly Bulletin, June 2001, Amsterdam, De Nederlandsche Bank.

EOS Gallup Europe (2001): Flash Eurobarometer 98/2: Euro Attitudes (wave 2) - Euro Zone, Analytical report, June 2001, <http://www.europa.eu.int/euro>.

European Commission (2001): Quarterly Review of the Use of the Euro, First Quarter 2001, No. 6, Brussels, European Commission, <http://www.europa.eu.int/euro>.

Folkertsma, C. K. (2001): The Euro and Psychological Prices: Simulations of the Worst-Case Scenario, Research Memorandum WO&E No. 659, Amsterdam, De Nederlandsche Bank

Gigerenzer, G. Todd, P. M, and the ABC Research Group (1999): *Simple Heuristics that Make us Smart*, (Oxford: Oxford University Press).

Focus (2001): Vorsicht T€uro by Kowalski, M.; Meck, G.; Schuster, J.; Schweighöfer, K. and Stadler, R. (2001), in *Focus*, Nr. 19. pp. 228-238.

Mehta, J., Starmer, C. and Sugden, R. (1994a): The Nature of Salience: An Experimental Investigation of Pure Coordination Games, in *American Economic Review*, Volume 84, No. 3, pp. 658-73

Simon, H. (1959): Theories of Decision-Making in Economics and Behavioural Science, in *American Economic Review*, Vol. 49, No. 3, pp. 253-283.

Tagesschau (2001/07/12): ARD-Aktuell, <http://www.tagesschau.de/archiv/themen2001/euro/studie>

¹⁸ Many prices, in particular in retailing, are psychological prices. It is clear that retailers and producers are trying to price their products in a similar fashion after the euro conversion. Hence, in converting euro back to the respective national currencies, individuals will round up prices much more frequently than in doing the reverse.

2.2 RECENSEMENT TRIENNAL SUR L'ACTIVITÉ DES MARCHÉS DES CHANGES ET DES PRODUITS DÉRIVÉS

2.2.1 Note méthodologique et définitions préliminaires:

En avril 2001, la BRI a coordonné au niveau international un nouveau recensement triennal sur l'activité des marchés des changes et des produits dérivés échangés de gré à gré; cette enquête avait pour objectif d'obtenir une information significative et cohérente au niveau international sur la taille et la structure de l'activité de ces marchés, afin de mieux appréhender l'évolution et les comportements des systèmes financiers.

La Banque centrale de Luxembourg, comme 47 autres banques centrales ou autorités monétaires, a pris part à cette enquête et cette note a pour objet de présenter une analyse détaillée de l'évolution de ces différents marchés sur la place financière de Luxembourg.

Il peut être utile de préciser quelles sont les catégories d'opérations qui ont fait l'objet de cette analyse:

- **marchés des changes:**
 - **le comptant:** le dénouement de l'opération a lieu dans les 48h
 - **le terme sec:** l'échéance de livraison est supérieure à 48h
 - **les swaps cambistes:** consistent en l'achat et la vente simultanés d'un certain montant de devises, l'un au comptant, l'autre à terme, sans échange périodique de paiements d'intérêts
- **produits dérivés de change:**
 - **les swaps de devises:** incluent, contrairement aux swaps cambistes, des échanges périodiques de paiement d'intérêts
 - **les options de change (achetées ou vendues):** ces options procurent le droit ou l'obligation d'achat ou de vente d'un certain montant de devises
- **produits dérivés de taux d'intérêts:**
 - **FRA (Forward Rate Agreement: accord de taux futur):** transaction où les deux parties s'accordent au moment de la conclusion du contrat sur un taux d'intérêt à payer ou à recevoir, pour une période donnée et commençant à une date ultérieure donnée
 - **Swaps de taux d'intérêt:** accord dans le but d'échanger des paiements périodiques liés aux

taux d'intérêt sur une seule monnaie; cet échange peut concerner un taux fixe contre un taux variable, ou un taux variable contre un autre taux variable basé sur un indice différent

- **Options de taux d'intérêt:** contrat d'option de gré à gré qui donne le droit de payer ou de recevoir un taux d'intérêt prédéterminé sur un montant principal convenu à l'avance et pendant une certaine période de temps; ce type de contrat recouvre diverses catégories d'options, parmi lesquelles on peut citer les cap, les floor, les collar, les swaptions, les corridor ou encore les warrants.

Il convient de noter que la BRI a suivi le même cadre d'analyse que lors de ses précédentes enquêtes, ce qui doit faciliter les comparaisons dans le temps.

On précisera également que cette enquête porte uniquement sur les flux de transactions enregistrés au cours du mois d'avril 2001 (les informations concernant les encours ont fait l'objet d'une enquête distincte, dont les résultats globaux ne seront connus que début 2002).

En ce qui concerne les produits dérivés, cette enquête est limitée aux instruments dérivés négociés sur les marchés de gré à gré (la BRI collectant régulièrement par ailleurs une information statistique sur l'activité des marchés organisés) et ne concerne que les transactions ayant pour sous-jacents des taux d'intérêts ou des devises (les marchés des matières premières ou des indices boursiers ne sont donc pas inclus dans cette analyse).

L'enquête menée au Luxembourg a regroupé les 197 banques établies sur la place en avril 2001 (en 1998, 217 banques avaient participé, contre 223 en 1995).

La collecte se fait sur base géographique, c'est-à-dire que les flux sont constitués de toutes les opérations effectuées sur le territoire national, quelle que soit la nationalité de l'établissement résident déclarant.

Les informations recueillies sont relatives au mois d'avril 2001, durant lequel on considère que le volume d'activité n'a pas subi de fluctuations particulières et peut par conséquent être jugé comme représentatif d'une activité normale.

Les données sont présentées sous la forme d'une moyenne journalière nette.

Celles concernant le marché luxembourgeois sont de type «net-gross», c'est-à-dire après élimination de l'in-

cidence de la double comptabilisation résultant des transactions effectuées entre banques déclarantes de la place de Luxembourg.

Certains chiffres relatifs à l'activité mondiale et calculés par la BRI sont de type «net-net», c'est-à-dire la BRI effectue encore une correction sur l'agrégation des données nationales «net-gross», en éliminant l'incidence des opérations transfrontalières entre banques déclarantes.

La présente note s'articulera par marchés et autour de deux principaux critères d'étude:

- *l'importance des différentes devises mondiales sur ces marchés: il sera notamment question de l'incidence de la mise en place de l'euro sur ces transactions*
- *la distinction des diverses contreparties de ces opérations: établissements bancaires participant à l'enquête, autres institutions financières (compagnies d'assurance, fonds de pension, caisse de retraite, OPCVM) et clientèle non financière; ces trois catégories feront de plus l'objet d'une ventilation selon le critère de résidence.*

2.2.2 L'activité des marchés de changes sur la place de Luxembourg

2.2.2.1 Montant des transactions:

La moyenne du montant quotidien net de transactions sur la place de Luxembourg n'a atteint en avril 2001 qu'un peu moins de 12,5 milliards de dollars US, contre 21,7 milliards en 1998 et 19,1 milliards en 1995.

Tableau 1

Evolution du montant quotidien net de transaction des marchés de changes de LUXEMBOURG selon le type d'instruments (données «net-gross» – en millions de dollars US)

	Avril 1995	Avril 1998	Avril 2001
Change au comptant	7 546	7 499	3 986
Terme sec	1 119	1 150	992
Swaps cambistes	10 396	13 013	7 509
TOTAL	19 061	21 662	12 487

L'activité s'articule autour du marché des swaps cambistes (60% de l'activité en 2001 et 1998) et celui du change au comptant (32% de l'activité en 2001, contre 35% en 1998).

Cela correspond à une diminution de plus de 42% de l'activité globale au plan local, alors qu'au niveau international de l'enquête, la baisse n'est que de 17,4%, l'activité passant de 1 958 milliards de dollars US en 1998 à 1 619 milliards en 2001 (données «net-gross»).

Dans ces conditions, la part du Luxembourg au niveau mondial s'est légèrement détériorée, passant de 1,3% en 1998 à 0,8% en 2001.

Le Royaume-Uni reste de loin le centre de l'activité sur les marchés des changes, même s'il connaît lui aussi une tendance à la baisse: ainsi, la moyenne nette quotidienne s'est élevée à 673 milliards de dollars en 1998 (34,4% de l'activité mondiale) et 504 milliards en 2001 (31,1%). Les Etats-Unis sont la seconde place forte mondiale, avec respectivement 351 milliards de dollars US en 1998 et 254 milliards en 2001.

Au niveau de la zone euro, la part relative du Luxembourg s'est également dégradée, passant de 6,5% à 5,4%, ce qui n'empêche cependant pas le Grand-Duché de gagner une place au classement de cette zone (aux dépens de la Belgique) pour se situer au cinquième rang, derrière l'Allemagne, la France, les Pays-Bas et l'Italie.

Le niveau d'activité des intervenants de la zone euro a baissé de près de 30%, passant de 340 milliards de dollars US en 1998 (17,4% de l'activité mondiale) à 239 milliards en 2001 (14,8%), soit une activité comparable à celle des Etats-Unis.

En termes d'instruments, la baisse de l'activité sur la place de Luxembourg s'observe sur les 3 segments composant le marché traditionnel du change; elle est d'une ampleur comparable pour les deux principaux marchés (-42% pour les swaps cambistes et -47% pour le comptant), mais elle est plus limitée (-14%) pour le marché du terme sec (marché restreint ne représentant que 8% de l'activité totale en 2001 et 5% en 1998).

Au plan international, où la baisse de l'activité est plus contenue, c'est le marché du change au comptant qui connaît la plus nette diminution (-32,3% entre 1998 et 2001), ce qui fragilise encore sa part de marché (33% en 2001, contre 40% en 1998 et 44% en 1995). Le principal marché, celui des swaps cambistes, connaît

pour sa part une chute d'activité de 12%, ce qui ne l'empêche pas de consolider sa part de marché (56% en 2001, contre 51% en 1998 et 47% en 1995) vis-à-vis du marché au comptant. Le marché du terme se voit son activité rester stable, ce qui lui permet d'améliorer légèrement sa part de marché (11% en 2001, contre 9% en 1998 et 1995).

2.2.2.2 Poids relatif des différentes devises:

Dans le contexte de forte baisse de l'activité sur ces marchés des changes, le dollar US (USD) a cependant encore conforté sa place de principal instrument utilisé, comme le montrent le tableau et le graphique ci-dessous:

Tableau 2

Evolution du montant quotidien net de transactions des marchés de changes de LUXEMBOURG selon le type de devise directrice (données «net-gross» – en millions de dollars US)

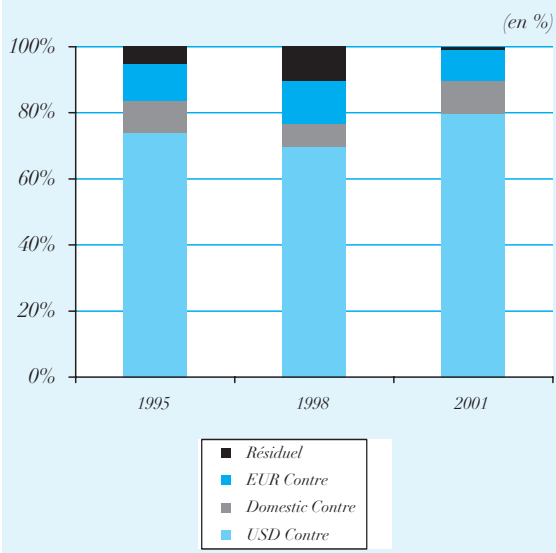
	1995	1998	2001
USD Contre *	14 082	15 102	9 958
Domestic Contre ...	1 877	1 498	1 238
EUR Contre ...** (1)	2 097	2 825	1 186
Résiduel	1 005	2 237	105
TOTAL	19 061	21 662	12 487

* toute devise à l'exception du LUF/BEF

** toute devise à l'exception du LUF/BEF et du USD

(1) Données «DEM Contre» pour 1995 et 1998.

GRAPHIQUE 1
RÉPARTITION DU MONTANT QUOTIDIEN NET DE TRANSACTIONS DES MARCHÉS DE CHANGES DE LUXEMBOURG SELON LE TYPE DE DEVISE DIRECTRICE



Source: BCL

Le dollar représente ainsi près de 80% des opérations traditionnelles; cette prépondérance du USD est encore plus nette sur le marché des swaps cambistes, où il est utilisé dans 88 % des transactions, alors que sur le marché au comptant, cette part s'élève à 68%. Le couple principal de transactions est le couple USD/EUR.

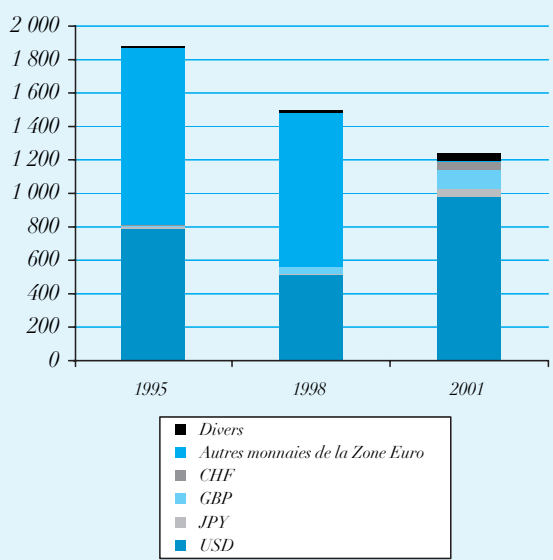
Il peut être intéressant d'étudier quelles sont les principales monnaies contreparties lors de ces transactions, afin notamment de mesurer l'effet qu'à pu avoir l'introduction de l'euro sur ces marchés.

On peut analyser ces résultats en fonction de la devise directrice:

- monnaie domestique (LUF-BEF),
- US Dollar,
- EUR (EUR pour 2001, DEM pour 1998 et 1995).

En ce qui concerne les transactions de la monnaie domestique, leur analyse détaillée met en évidence les conséquences de l'introduction de la monnaie unique sur le volume d'activité quotidien (celui-ci a diminué de 17% entre 1998 et 2001, passant de 1 498 millions de dollars US à 1 238 millions).

GRAPHIQUE 2
EVOLUTION DU MONTANT QUOTIDIEN NET DE
TRANSACTIONS DES MARCHÉS DE CHANGES
DE LUXEMBOURG – TRANSACTIONS AYANT
LE LUF/BEF COMME MONNAIE DIRECTRICE
(DONNÉES «NET-GROSS» – MILLIONS DE
DOLLARS US)



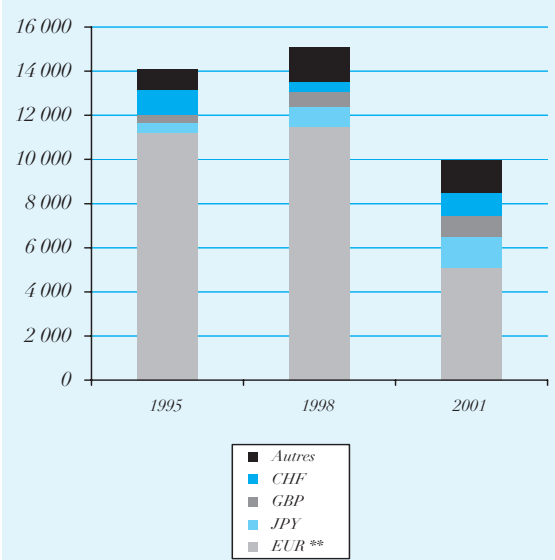
Source: BCL

En 1995, les transactions LUF/Autres monnaies de la zone euro représentaient 56% des opérations totales, alors que celles du couple LUF/USD s'élevaient à 42%; les transactions avec d'autres monnaies (telles que CHF, GBP ou JPY) étaient donc négligeables. Trois ans plus tard, les monnaies de la zone euro avaient encore accentué leur prédominance (61%), aux dépens du dollar US (34%).

En 2001, du fait de la disparition des échanges intra-européens, on assiste à la fois à un net renforcement des transactions sur le dollar US (leur part atteint ainsi 79% des 1 238 millions d'opérations quotidiennes, et ont augmenté de 90% entre 1998 et 2001, passant de 514 à 979 millions) et à un développement sensible des transactions avec les autres principales monnaies mondiales: les opérations avec la GBP s'élèvent ainsi à 9% du total alors que celles sur le CHF et le JPY représentent chacune 4% du total.

Les transactions ayant le dollar américain comme devise directrice ont diminué de 34% entre 1998 et 2001, pour s'établir à 9 958 millions en 2001.

GRAPHIQUE 3
EVOLUTION DU MONTANT QUOTIDIEN NET DE
TRANSACTIONS DES MARCHÉS DE CHANGES
DE LUXEMBOURG – TRANSACTIONS AYANT
LE USD COMME MONNAIE DIRECTRICE
(DONNÉES «NET-GROSS» – MILLIONS DE
DOLLARS US)



Source: BCL

** EUR = somme des différentes monnaies in pour 1998 et 1995

Ce graphique montre bien la cause principale de cette nette chute de l'activité, à savoir la sensible réduction des transactions USD/Monnaie(s) de la zone euro.

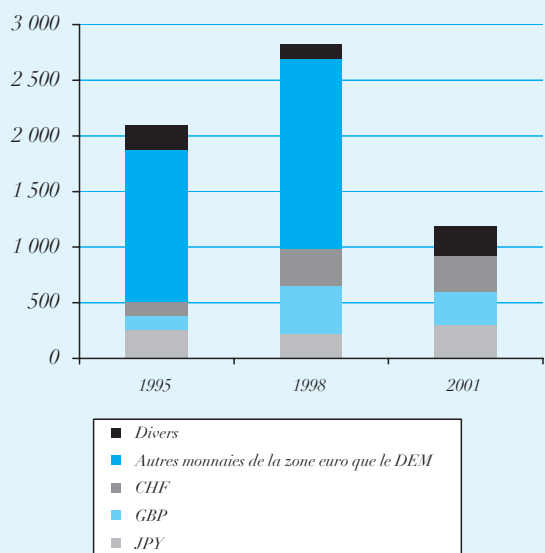
Les transactions sur les différentes monnaies de la zone euro (hors LUF analysé ci-dessus) sont ainsi passées de 11 480 millions de dollars US en 1998 à seulement 5 073 millions en 2001 (transactions USD/EUR).

Cette forte diminution (-56%) a été légèrement compensée par un développement des autres monnaies susceptibles de s'échanger contre le dollar: ainsi, le CHF a vu ses transactions progresser de plus de 120% entre 1998 et 2001 (de 465 millions de dollars US à 1 030 millions), tandis que les opérations sur le couple USD/JPY connaissent sur la même période une hausse de 57% (de 911 millions à 1 429 millions) et que les échanges USD/GBP augmentaient de 41% (de 668 millions à 942 millions).

Enfin, l'étude de l'évolution des transactions ayant comme devise directrice la monnaie européenne, où l'activité a diminué de 58% entre 1998 (2 825 millions)

et 2001 (1 186 millions) est également fort significative: (les chiffres 1995 et 1998 sont relatifs aux transactions ayant le DEM comme monnaie directrice; les transactions avec le dollar US ne sont pas incluses, ayant été analysées ci-dessus)

GRAPHIQUE 4
EVOLUTION DU MONTANT QUOTIDIEN NET DE TRANSACTIONS DES MARCHÉS DE CHANGES DE LUXEMBOURG – TRANSACTIONS AYANT LA MONNAIE EUROPÉENNE (OU LE DEM POUR 1995 ET 1998) COMME MONNAIE DIRECTRICE (DONNÉES «NET-GROSS» – MILLIONS DE DOLLARS US



Source: BCL

Ce graphique illustre parfaitement la disparition de l'activité intra monnaies de la zone euro: ainsi, en 1998, le couples DEM/Autres monnaies de la zone euro représentaient encore 1 714 millions de dollars US, soit plus de 60% du total de 2 825 millions; aujourd'hui, cette activité n'a bien entendu plus de raison d'être, ce qui explique une diminution aussi sensible de l'activité (le différentiel entre les 2 périodes d'étude – environ 1 700 millions de dollars US – correspond d'ailleurs au montant de cette activité intra zone euro).

On peut également remarquer un certain rééquilibrage de la part des autres monnaies susceptibles de s'échanger contre la monnaie européenne: si on peut constater une stabilité des transactions avec le CHF (de l'ordre de 320 millions), il convient de noter une nette progression des opérations sur le JPY (+ 40% à 302 millions de dollars US), semble-t-il au détriment des échanges avec la GBP (-32% à 301 millions).

2.2.2.3 Contreparties:

Tableau 3 Evolution du montant quotidien net de transactions des marchés de changes de LUXEMBOURG selon le type d'instruments et le critère de résidence (données «net-gross» – millions de US dollar)

	<i>Résidents</i>			<i>Non-Résidents</i>			<i>TOTAL</i>		
	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>
TOTAL	2 568	1 775	886	16 493	19 892	11 604	19 061	21 667	12 490
Comptant	1 464	1 018	515	6 082	6 481	3 472	7 546	7 499	3 987
Terme Sec	414	143	194	706	1 008	798	1 120	1 151	992
Swaps Cambistes	690	614	177	9 705	12 403	7 334	10 395	13 017	7 511

Tableau 4 Evolution du montant quotidien net de transactions des marchés de changes de LUXEMBOURG selon le type d'instruments et le secteur d'activité (données «net-gross» – millions de US dollar)

	<i>Banque Déclarantes</i>			<i>Autres Intermédiaires Financiers</i>		
	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>
Comptant	6 118	6 395	3 332	971	691	355
Terme Sec	401	463	524	346	264	247
Swaps Cambistes	9 422	11 629	6 444	778	1 131	949
TOTAL	15 941	18 487	10 300	2 095	2 086	1 551
	<i>Clientèle Non Financière</i>			<i>TOTAL</i>		
	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>	<i>1995</i>	<i>1998</i>	<i>2001</i>
Comptant	457	413	300	7 546	7 499	3 987
Terme Sec	373	424	221	1 120	1 151	992
Swaps Cambistes	195	257	118	10 395	13 017	7 511
TOTAL	1 025	1 094	639	19 061	21 667	12 490

En ce qui concerne les contreparties de ces opérations sur les marchés de change de la place de Luxembourg, deux caractéristiques sont à souligner:

- l'importance des non-résidents: près de 93% du volume des transactions réalisées en avril 2001 avait une contrepartie non-résidente à Luxembourg; cette proportion, déjà importante en 1995 (86,5%), ne cesse de se confirmer.
- la prépondérance du secteur bancaire: 82,5% du volume des transactions réalisées en avril 2001 avait une contrepartie issue du secteur bancaire (la ten-

dance est également stable); les autres intermédiaires financiers représentent 12,5% du volume et la clientèle non financière environ 5%.

Par conséquent, on peut retenir logiquement que le marché des changes luxembourgeois est un marché très internationalisé et nettement financiarisé, et que cette structure est stable dans le temps malgré les variations d'activité. Cette faiblesse de la part des établissements locaux s'explique en partie par l'importance des opérations réalisées par les filiales luxembourgeoises d'établissements étrangers avec leur maison-mère.

Si l'on s'intéresse à la structure particulière du marché au Comptant ou celle du marché des swaps Cambistes, on retrouve quasiment la même structure, si ce n'est le fait que le marché des swaps cambistes est encore un peu plus internationalisé (98%) que l'ensemble du marché des instruments traditionnels; on peut également remarquer un certain développement des intervenants locaux sur le marché restreint du terme sec.

2.2.3 Produits dérivés de gré à gré

Sur le marché global des produits dérivés (change + taux d'intérêt), le Luxembourg occupe la 16^e place au classement établi suite à l'enquête menée par la BRI au printemps dernier, avec une part de 0,7% des 770 milliards de dollars US de montant moyen journalier de transactions (chiffres «net-gross»).

Ces marchés sont dominés par 4 principaux intervenants qui sont:

le Royaume-Uni (275 milliards de dollars US, 36%), les Etats-Unis (135 milliards, 17,7%), l'Allemagne (97 milliards, 12,7%), et la France (67 milliards, 8,8%).

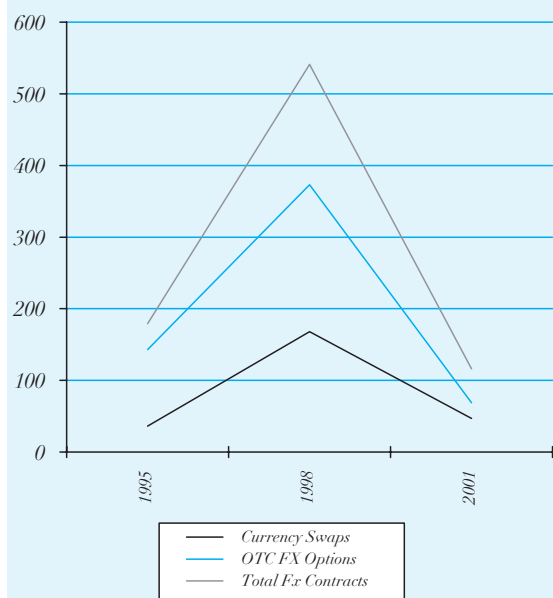
Si l'on calcule cette activité en chiffres «net-net», l'activité moyenne quotidienne mondiale ressort à 580 milliards de dollars US en avril dernier, soit une progression de 55% par rapport à 1998.

L'évolution a été inverse selon le type de sous-jacents: les marchés dérivés de taux d'intérêts ont ainsi progressé de + 84% (à près de 500 000 milliards de dollars US), alors que les marchés dérivés de changes ont vu leur activité diminuer de 25% (pour s'établir à environ 70 milliards de dollars US). On peut remarquer que cette tendance s'observe tant au niveau des produits échangés de gré à gré – objets de notre étude – que des contrats standardisés des marchés organisés (que nous n'aborderons pas ici).

2.2.3.1 Les produits dérivés de change:

Montant des transactions:

GRAPHIQUE 5
EVOLUTION DU MONTANT QUOTIDIEN NET DE TRANSACTIONS SUR PRODUITS DERIVÉS DE CHANGES SUR LA PLACE DE LUXEMBOURG (MILLIONS DE DOLLARS US)



Source: BCL

Au niveau du Luxembourg, le marché des dérivés de changes est assez restreint: 116 millions de dollars US en 2001, ne représentant en 2001 qu'à peine 2,6% du marché global des produits dérivés (change et taux d'intérêts) et n'étant équivalent qu'à 0,9% du marché du change traditionnel.

Après une spectaculaire progression entre 1995 et 1998 (+ 202%, de 179 millions de dollars US à 541 millions de volume de transactions quotidiennes), ce marché a connu une tout aussi spectaculaire diminution (-79%), pour se situer globalement à un niveau inférieur à celui de 1995, notamment en matière d'options.

Les options restent cependant l'instrument le plus utilisé, même si leur part ne cesse de diminuer depuis 1995 de 10 points de base tous les 3 ans, pour se situer à un peu moins de 60% en 2001 (soit environ 70 millions de dollars US), contre 40% pour les swaps de devises (un peu moins de 50 millions de dollars US).

Sur le plan international, le marché des dérivés de changes est également assez peu profond, même si en valeur relative, il a plus d'importance que le marché local luxembourgeois: il représente ainsi environ 70 000 millions de dollars en 2001, mais ne correspond qu'à 13% du marché international des produits dérivés (change et taux d'intérêts) et n'est équivalent qu'à moins de 5% du marché de change traditionnel.

Après une progression de plus de 100% entre 1995 et en 1998 – pour s'établir à 97 000 millions de dollars US, ce marché a connu entre 1998 et 2001 une spectaculaire diminution de 25%.

Les options restent l'instrument le plus utilisé, même si leur part diminue par rapport à 1998, pour se situer cependant à 80% en 2001 (soit près de 60 000 millions de dollars US).

La part du Luxembourg dans ces marchés dérivés de changes est donc des plus réduites.

Poids relatif des différentes devises:

Le US Dollar est utilisé dans près de 75% des transactions; le couple de devises le plus utilisé est bien entendu USD/EUR, suivi de LUF/USD.

Il convient cependant de noter que l'activité du couple USD/EUR en 2001 est bien plus réduite que l'activité constatée en 1998 sur le couple USD/Monnaies de la zone euro.

Contreparties:

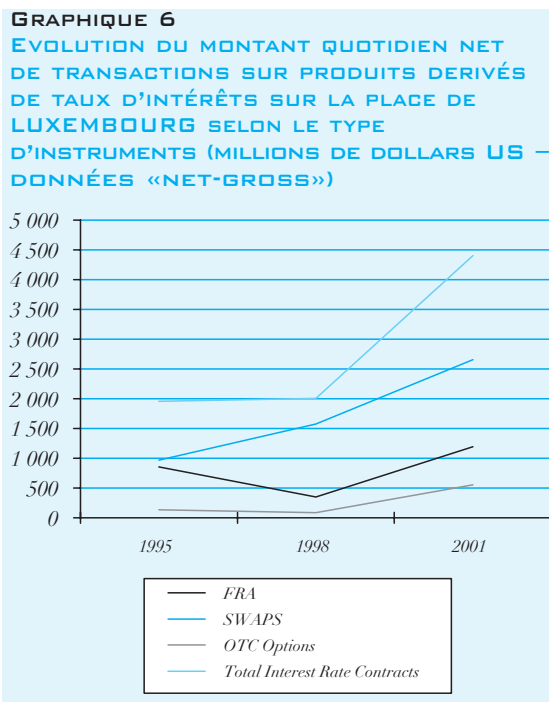
Si on observe la même prépondérance des non-résidents (96,6% en 1998 et 91,2% en 2001), il convient cependant d'observer qu'en 1995, les résidents avaient encore un certain rôle à jouer puisqu'ils représentaient alors près de 40% des 179 millions de volume quotidien d'activité. Le développement de l'activité des non-résidents a expliqué la forte progression des transactions entre 1995 et 1998; par contre, c'est bien la forte baisse de l'activité des résidents qui explique que le volume de transactions enregistré en 2001 soit globalement inférieur à celui observé en 1995.

De même, si la part des établissements bancaires est la plus importante (79% en 2001, contre 69% en 1998 et 54% en 1995), il faut cependant souligner la nette diminution de l'activité des autres intermédiaires finan-

ciers, qui représentaient 36% des échanges en 1995 pour seulement 7% en 2001 (de ce fait, les contreparties non financières ont une part plus importante que ces autres intermédiaires financiers en 1998 et 2001).

2.2.3.2 Les produits dérivés de taux d'intérêt:

Montant des transactions:



Source: BCL

Les marchés dérivés de taux sur la place de Luxembourg ont connu un net développement après 1998: l'activité a fait plus que doubler, passant de 2 000 millions de dollars US à plus de 4 400 millions.

Cette hausse de l'activité s'observe sur tous les segments d'instruments, mais surtout sur celui des swaps de taux (+ 1 085 millions de dollars US, soit + 69%) et celui des FRA (+ 843 millions, + 242%). Ces deux marchés sont les plus étendus, avec respectivement en 2001, 60,4% et 27,1% des 4 400 millions de volume de transactions. Le marché des options est le plus petit (552 millions en 2001, 12,5%) mais celui qui connaît la plus forte variation en valeur relative (+ 550%, + 467 millions de dollars US).

Au niveau international, la tendance a également été à une nette augmentation des transactions sur les pro-

duits dérivés de taux d'intérêts. Le marché s'est ainsi élevé à près de 500 000 millions de dollars US (données BRI «net-net»), représentant environ 87% du total des produits dérivés de gré à gré (taux + change) contre 73% en 1998; il a augmenté de 222 000 millions de dollars US (+ 84%) en trois ans.

La progression la plus forte en valeur absolue provient du marché des swaps de taux (+ 176 000 million, soit + 114% à 331 000 millions), devant celui des FRA (+ 53 000 millions, + 72% à 127 000 millions). Le marché des options, marché le plus restreint (29 000 millions de dollars US de transactions quotidiennes en 2001) connaît par contre une certaine diminution de son activité (-7 000 millions, soit -19%).

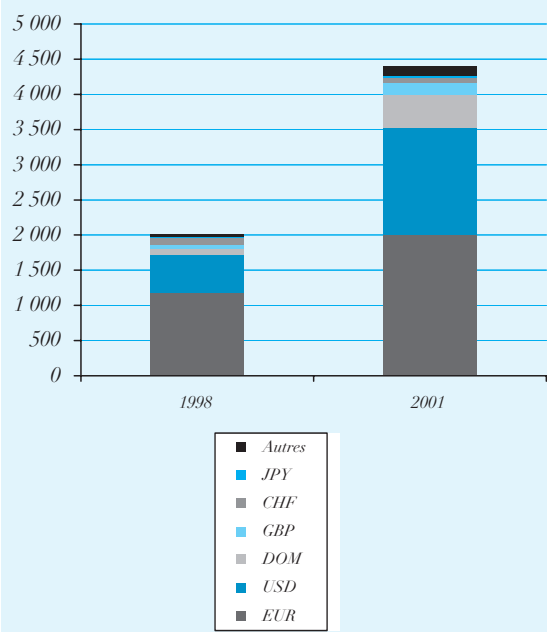
La structure du marché international se compose donc ainsi en 2001:

- Swaps: 68% de l'activité totale (contre 41% en 1995 et 58% en 1998),
- FRA: 26% (contre 28% en 1998 et surtout 43% en 1995).
- Options: 6% (contre 14% en 1995 et 1998).

Les raisons du développement des swaps et des FRA tiennent en partie dans la création d'un marché monétaire large, liquide et intégré dans la zone euro.

Poids des différentes monnaies:

GRAPHIQUE 7
EVOLUTION DU MONTANT QUOTIDIEN NET DE TRANSACTIONS SUR PRODUITS DERIVÉS DE TAUX D'INTÉRÊTS SUR LA PLACE DE LUXEMBOURG SELON LE TYPE DE MONNAIE (MILLIONS DE DOLLARS - DONNÉES «NET-GROSS»)



Source: BCL

Remarque: les données 1995 dont nous disposons ne sont pas suffisamment détaillées sur ce point.

Les principales variations d'activité concernent trois principales monnaies:

- l'euro: + **815 millions** de dollars US (les données 1998 correspondent aux différentes monnaies légales de la zone euro, hors monnaie domestique LUF): reste la monnaie principalement utilisée (**45,3%** de l'activité totale en 2001, soit un peu moins de 2 000 millions), mais voit sa part concurrencée par le dollar US et la monnaie domestique (pour laquelle des opérations sont encore enregistrées). 70% des transactions en euro concernent les activités de swaps, tandis que les 30% restant se partagent entre FRA et options.
- l'USD: plus forte variation en valeur absolue: + **992 millions** entre 1998 et 2001; sa part relative augmente sensiblement (35% en 2001, soit un peu plus de 1 500 millions, contre 27% en 1998). En

termes d'instruments, les FRA et les swaps représentent chacun un peu plus de 40% de l'activité, les options ne correspondant qu'à environ 15% du volume des transactions,

- la monnaie domestique: les transactions faisant intervenir le LUF continuent de se développer, même si elles restent modestes par rapport aux deux monnaies principales ci-dessus; elles progressent cependant de **380 millions** de dollars US entre 1998 et 2001, pour s'élever à 465 millions (un peu plus de **10%** de l'activité). Les swaps représentent un peu plus de 60% des transactions sur taux d'intérêt luxembourgeois, alors que la part des FRA est d'un peu moins de 40%.

Ainsi, ces trois monnaies représentent plus de 90% de l'activité enregistrée en avril 2001 sur la place de Luxembourg.

On peut noter que le marché luxembourgeois reflète quasi parfaitement la structure du marché mondial, puisque les chiffres que vient de publier la Banque des règlements internationaux indiquent que l'euro représentait, en avril 2001, **47,4%** du volume des transactions (soit un peu plus de 230 000 millions de dollars US) alors que l'USD était utilisé dans un peu plus de **31%** du volume des échanges (soit un peu plus de 150 000 millions de dollars US).

Par rapport à 1998, ces deux monnaies ont renforcé leur part relative respective (1998: somme des mon-

naies de la zone euro) et leur part cumulée (72% en 1998, contre près de 80% en 2001).

Ce sont majoritairement les activités de swaps qui ont bien entendu favorisé ce développement, représentant les 2/3 des transactions opérées dans chacune de ces deux monnaies, pour un total de plus de 275 000 millions de dollars US. Derrière ces deux monnaies principales, c'est la GBP qui se développe quelque peu, mais reste d'un poids très modeste (moins de 8% de l'activité).

Contreparties:

La structure est la même que celle que nous avons pu observer pour les autres marchés, à savoir une très forte internationalisation (en raison du poids des non-résidents: 98,2% du volume des transactions en 2001, part qui ne cesse de se consolider) et une prédominance des établissements bancaires (même si la part des autres intermédiaires financiers se développe régulièrement et s'élève à près de 10% en 2001, les établissements bancaires représentent cependant encore cette année plus de 88% du volume des transactions).

Il est intéressant de noter par exemple que les banques déclarantes résidentes sont totalement absentes du marché des options de taux sur la période d'étude, ou que celles-ci sont également absentes du marché des FRA en 2001.

2.3 TRANSMISSION MONÉTAIRE: ANALYSE DE DONNÉES DES ENTREPRISES NON FINANCIÈRES LUXEMBOURGEOISES

2.3.1 Introduction

D'un point de vue théorique la transmission monétaire s'effectue à travers de nombreux canaux. En pleine analogie avec d'autres études analysant l'impact de la politique monétaire sur les décisions d'investissement des entreprises non financières, cette étude se focalise sur l'analyse du canal du taux d'intérêt et du canal du crédit. Le canal du taux d'intérêt se réfère à l'impact direct d'une modification des taux sur l'investissement des entreprises non financières à travers le coût d'usage du capital. Le canal du crédit s'applique à des asymétries d'information ainsi qu'à d'autres imperfections affectant l'activité d'investissement des entreprises non financières.

D'éventuelles asymétries informationnelles entre les entrepreneurs et les prêteurs potentiels relatives à la situation financière de l'entreprise, ses perspectives d'investissement et donc sa valeur intrinsèque, engendrent des problèmes de type de sélection averse. D'après cette théorie, les entreprises souffrent d'une prime de financement externe équivalente à l'ensemble des coûts associés au franchissement des asymétries d'information entre les emprunteurs et les prêteurs. La prime de financement externe est fonction de la situation financière propre d'une entreprise ainsi que du volume des crédits fournis par le secteur bancaire. Par exemple, d'après la théorie du canal d'emprunt bancaire, lors d'une politique monétaire plus restrictive, les banques cherchent à adapter leur volume de crédit suite à la réduction des dépôts gérés. Donc, soit les banques demandent des taux de crédits plus élevés (i.e., une augmentation de la prime de risque), soit elles procèdent au rationnement de crédit (ceci affectera notamment les banques dépendantes du financement interbancaire). Selon la théorie du canal du bilan, la prime de financement externe à laquelle une entreprise donnée fait face est étroitement liée à sa solvabilité, du fait du volume de collatéral disponible, de la valeur nette des actifs, etc. Un choc monétaire contraignant augmentera les coûts de financement et diminuera les profits des entreprises (actuels ainsi que projetés). En pesant sur la solvabilité des entreprises, ceci résultera en une prime de financement en hausse. Comme, en règle générale, la vigueur des bilans se développe d'une façon pro-cyclique, le canal du bilan renforce les impacts d'un choc monétaire et réel («accélérateur financier»).

Ainsi, un nombre croissant d'études empiriques analysent l'impact de contraintes financières sur l'investisse-

ment des entreprises non financières. La plupart d'entre elles se réfèrent au ratio cash flow/capital ou bien à l'inverse au ratio de couverture comme indicateur de contraintes financières. De nombreuses contributions étudient si la vigueur du bilan affecte la prime de financement externe. Typiquement, les analystes procèdent à la différenciation de l'échantillon étudié en fonction de certains critères, tels que l'âge, la taille et/ou la liquidité des entreprises.

L'objectif principal de cette étude est de présenter quelques premiers résultats empiriques du processus de transmission monétaire au Luxembourg basés sur l'analyse de données individuelles d'un échantillon d'entreprises non financières. Il vise à étudier si l'investissement des entreprises luxembourgeoises est affecté par les coûts d'usage du capital et entend procéder à l'analyse des répercussions de l'indicateur de la politique monétaire sur les coûts d'usage du capital. De plus, l'analyse vérifie si l'investissement des entreprises non financières est affecté de manière significative par la vigueur de leurs bilans. Finalement, afin de cerner des effets différentiels entre les entreprises, l'analyse utilise des variables d'interaction en fonction de l'âge, de la taille ainsi que du statut légal des entreprises ainsi qu'en faisant une distinction entre les secteurs des services et de l'industrie.

2.3.2 La structure de l'économie luxembourgeoise

Le Grand-Duché affiche une population d'environ 440 000 habitants et représente 0,3% du PIB de la zone euro. La croissance réelle moyenne du PIB atteignant 7,2% entre 1990 et 2000, le Luxembourg faisait preuve d'un rythme de croissance élevé. Cette croissance est notamment imputable au secteur financier qui englobe 196 institutions bancaires sur un total de 631 institutions financières monétaires (IFM) et représente 7,1% du nombre total d'IFM enregistrées au sein de la zone euro (situation au 31 octobre 2001). Malgré l'importante part de marché des grandes banques, l'indice de Herfindahl indique que le secteur bancaire luxembourgeois compte parmi les moins concentrés de la zone euro. De plus, il est caractérisé par un degré d'influence gouvernementale moindre. Sa dimension est confirmée par sa contribution considérable à la valeur ajoutée brute (40,5% en 2000). Par ailleurs, le secteur industriel (y compris l'énergie) représentait 13,2%, tandis que la contribution des secteurs «Commerce de détail, tourisme, etc.», «Autres services», «Construction», et «Agriculture» était de 22,7%, 16,7%, 6,3% et de 0,7% respectivement.

La structure de financement des entreprises au Luxembourg fait preuve d'une relation étroite «banque – client» en matière d'emprunt. Entre 1995 et 1999, le volume des crédits accordés aux entreprises non financières équivalait à 25% du PIB, tout en dépassant la formation brute de capital fixe de quelque 16%. Par contre, l'importance du financement à travers l'émission d'actions reste secondaire. En fait, à peu près seulement 60 des 20 000 entreprises luxembourgeoises ont opté pour la cotation boursière. De même, le financement par l'émission d'obligations ne joue qu'un rôle mineur.

2.3.3 Aspects théoriques

L'analyse empirique des répercussions de la politique monétaire et du coût d'usage du capital sur l'activité d'investissement en général, ainsi que l'analyse de l'existence du canal du crédit en particulier, se fait communément sur base des modèles d'investissement du type «Q», l'équation de type «Euler» ou bien selon le modèle de l'accélérateur traditionnel. En raison de la disponibilité limitée de données, la présente analyse se base sur le modèle de l'accélérateur des ventes tel que proposé par Bond et al. (1997).¹⁹ D'après ce modèle, le stock de capital optimal C d'une entreprise i en période t est une fonction log-linéaire de sa production V et du coût d'usage du capital CU :

$$\log C_{i,t} = a \log V_{i,t} - b \log CU_{i,t} \quad (1)$$

Cette fonction est compatible avec l'objectif de maximisation de profit, sujet à gains d'échelle et à une technologie caractérisée par une élasticité de substitution constante. En appliquant l'approximation $\Delta \log C_{i,t} \approx I_{i,t} / C_{i,t} - \delta$ (I et δ dénotant respectivement l'investissement et le taux d'amortissement) à la première dérivée de (1) et en incluant d'autres variables liées au bilan des entreprises (B), l'équation se transforme en spécification auto-régressive de décalage distribué. Ceci permet de modéliser une adaptation inter-temporelle régulière du stock de capital effectif vers le niveau optimal:

$$\frac{I_{i,t}}{C_{i,t-1}} = \sum_{k=1}^K \alpha_k \frac{I_{i,t-k}}{C_{i,t-k-1}} + \sum_{l=0}^L \beta_l \Delta \log V_{i,t-1} + \sum_{m=0}^M \chi_m \Delta \log CU_{i,t-m} + \sum_{n=0}^N \phi_n B_{i,t-n} + \eta_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

2.3.4 Données, variables et méthodes

Les données utilisées émanent des bilans annuels (consolidés si possible) des entreprises luxembourgeoises tels que publiés par le Bureau Van Dijk en Belgique. Notre base de données comprend 266 entreprises, dont la plupart sont manufacturières, et se réfère à la période 1992 à 1998. L'analyse menée entraîne l'application d'un contrôle de plausibilité ainsi que le recours à des définitions de variables spécifiques. Vu les inconvénients du stock de capital déclaré au sein du bilan des entreprises et dérivé d'un calcul commercial, nous recalculons le stock de capital selon la méthode de stock perpétuel. Le taux de dépréciation est de 6%. Le ratio d'investissement constitue la variable dépendante. Elle est définie par l'investissement brut aux prix courants divisé par le stock de capital. Le coût d'usage du capital CU est dynamique, puisqu'il tient compte de la future accélération des prix pour l'investissement p' . Il est défini par:

$$CU_{i,t} = \frac{p'_t}{p_t} * \left(wr_{i,t} + d_i - (1 - d_i) * \frac{\Delta p'_{i,t+1}}{\Delta p'_{i,t}} \right) \quad (3)$$

Le coût d'usage du capital dépend essentiellement du coût du capital pondéré (wr). Ce dernier se calcule par entreprise. Il est fonction du taux d'intérêt apparent pondéré avec le volume des dettes brutes ainsi que du coût des fonds propres (c'est-à-dire les dividendes distribués) pondéré par leur volume. Le taux d'intérêt apparent est spécifique aux entreprises. Il correspond aux intérêts payés relatifs au volume des dettes envers les banques. Le taux des fonds propres est équivalent à la somme du taux d'intérêt à long terme (i.e., le taux d'intérêt applicable aux obligations du Gouvernement luxembourgeois à 10 ans) et de la prime de risque d'action (estimée à 6%).

Comme l'indique l'équation (2), l'analyse menée utilise des variables explicatives supplémentaires, notamment les liquidités (comme indicateur de la qualité du bilan). L'analyse d'effets différentiels s'effectue sur base de variables d'interactions basées sur la taille, l'âge ainsi que le statut légal et la distinction entre le secteur des services et celui de l'industrie. L'hypothèse de travail veut que les entreprises récentes, de petite taille et les sociétés privées, ainsi que les entreprises non cotées et

¹⁹ Bond, S./Elston, J./Mairesse, J./Mulkay, B. (1997): «Financial Factors and Investment in Belgium, France, Germany and the UK: A Comparison Using Company Panel Data», NBER Working Paper Series, No. 5900.

celles du secteur des services fassent preuve d'une sensibilité différente à la croissance des ventes, aux liquidités et au coût d'usage du capital. Etant donné le caractère auto-regressif de la spécification utilisée, l'estimation se fait non seulement selon la méthode OLS, mais utilise également l'estimateur de type WITHIN. Ces deux techniques donnant, théoriquement, un plancher (WITHIN) ainsi qu'un seuil (OLS) pour le vrai coefficient, cette approximation est particulièrement appropriée lors de l'analyse d'un échantillon assez compact et lorsque les coefficients dérivés selon ces deux techniques ne se distinguent guère. Vu la taille réduite de l'échantillon analysé et étant donné que les valeurs décalées des variables explicatives ne se distinguent pas d'une manière significative de zéro, l'analyse s'abstient de l'emploi de variables décalées.

2.3.5 Résultats empiriques

L'analyse s'articule autour de trois axes. Premièrement, elle met en évidence le rôle de l'accélérateur ainsi que l'impact du coût d'usage du capital sur l'investissement des entreprises non financières. Puis, elle étudie l'existence d'effets différentiels entre les entreprises luxembourgeoises. Finalement, elle examine l'impact de l'indicateur de politique monétaire sur le coût d'usage du capital. Toute interprétation des résultats obtenus doit prendre en considération le fait que la période de référence est assez réduite et qu'elle ne représente guère un cycle conjoncturel entier.

Le rôle de l'accélérateur ainsi que l'impact du coût d'usage du capital

En règle générale, les estimations confirment l'importance de l'accélérateur pour l'investissement des entreprises non financières au Grand-Duché. La croissance des ventes renforce l'investissement de manière significative d'après la méthode OLS, bien que le coefficient ne soit pas significativement différent de zéro d'après la méthode WITHIN.

Les résultats relatifs au coût d'usage du capital sont conformes aux attentes, en ce sens qu'une augmentation du coût d'usage du capital réduit le ratio d'investissement. Ce résultat compte parmi les plus robustes de l'analyse menée. Il est obtenu indépendamment de la méthode d'estimation employée. De plus, la marge entre les coefficients de type OLS et WITHIN est négligeable. A noter que, indépendamment de la modélisation spécifique, l'élasticité du coût d'usage du capital

reste relativement faible par rapport à des études similaires menées pour d'autres pays de la zone euro.

En pleine analogie avec la théorie du canal du crédit au sens large, le coefficient du ratio liquidités/capital est significatif et positif. Ceci indique que la vigueur du bilan favorise l'activité d'investissement, bien que l'impact soit faible. D'ailleurs, le test Wald indique que l'adjonction de ce ratio au sein des régressions n'affecte de manière significative ni le coefficient dérivé pour la croissance ni celui du coût d'usage du capital.

L'existence d'effets différentiels

D'après la théorie du canal du crédit, l'investissement des entreprises assujetties à des contraintes financières réagit plus sensiblement à une politique monétaire plus restrictive. Dans ce contexte, les indicateurs de contraintes suivants sont considérés: la taille (mesurée par le total des actifs) ainsi que d'autres caractéristiques des entreprises (entreprises de service, entreprises industrielles ainsi que la structure juridique). Vu la petite taille de l'échantillon, l'analyse se base sur l'approche de variables d'interaction (au lieu d'une analyse de paniers séparés).

Les résultats empiriques indiquent nettement que les jeunes entreprises souffrent de manière significative de contraintes financières de manière bien plus importante que les entreprises établies il y a longtemps. Plus spécifiquement, les impacts de la croissance des ventes et du ratio liquidités/capital sur l'investissement sont plus importants parmi les entreprises jeunes. Egalement, l'élasticité du coût d'usage du capital se révèle significativement importante.

Ainsi, les petites entreprises s'avèrent plus dépendantes du financement interne de leur investissement et – via le coût d'usage du capital – davantage affectées par la politique monétaire. D'ailleurs, comme souvent lors de l'utilisation de variables indicatrices (dummy), ce résultat dépend de la valeur de séparation sous-jacente. De toute façon, l'utilisation des variables d'interaction n'empiète ni sur le rôle de la croissance des ventes ou des liquidités, ni sur celui du coût d'usage du capital.

Les autres variables d'interaction se réfèrent à des effets différentiels en fonction de la taille des entreprises, en fonction du domaine d'activité (industrie et services) et en fonction de leur catégorie (privée ou

cotée). Il n'y a qu'une évidence faible pour l'hypothèse que les petites entreprises sont plus dépendantes du financement interne d'investissement que les entreprises de plus grande taille. Ceci reflète de fait les attentes théoriques, étant donné que les petites entreprises souffrent d'un accès limité aux marchés des capitaux. Les résultats empiriques montrent également que l'investissement des entreprises du secteur des services réagit de manière plus sensible à la croissance des ventes que ce n'est le cas pour les entreprises du secteur industriel. Finalement, aucun effet différentiel n'a pu être détecté en fonction du statut légal des entreprises.

L'impact de la politique monétaire sur le coût d'usage du capital

En général, les régressions confirment une relation étroite entre la politique monétaire et les coûts d'usage du capital. Plus spécifiquement, les signaux monétaires (tels qu'indiqués par des changements du taux d'intérêt du marché monétaire à trois mois) se transmettent rapidement et de manière significative en changements des coûts d'usage du capital. Tant une hausse actuelle qu'une hausse décalée d'une période de l'indicateur de la politique monétaire font monter le coût d'usage du capital. Vu les résultats robustes dérivés auparavant concernant l'impact du coût d'usage du capital sur le ratio d'investissement, la politique monétaire affecte l'investissement des entreprises non financières (pourvu que les signaux de la politique monétaire soient reflétés par le taux d'intérêt du marché monétaire à trois mois).

La sensibilité des résultats

Afin d'étudier la sensibilité des résultats par rapport aux hypothèses quantitatives sous-jacentes, différents paramètres ont été appliqués aux indicateurs clés (tels

que la marge limite dans le cadre du contrôle de plausibilité, la prime de risque et le taux de dépréciation utilisé dans le cadre du calcul du stock de capital ainsi que l'investissement). L'analyse de sensibilité confirme la robustesse des résultats, en particulier par rapport aux coûts d'usage du capital, mais aussi au niveau de la croissance des ventes et des liquidités. Cette robustesse se dégage non seulement par rapport à la direction de l'impact des différentes variables explicatives, mais aussi par rapport à l'ampleur du coefficient obtenu. Même lors d'un changement des définitions qualitatives (telle qu'une définition statique du coût d'usage du capital) et lors d'un basculement vers le taux d'intérêt du marché monétaire (au lieu du taux d'intérêt apparent), les résultats obtenus ne changent guère.

2.3.6 Conclusion

L'objectif principal de cette étude était de présenter quelques premières estimations empiriques du processus de transmission monétaire pour le Luxembourg. Les résultats mettent en évidence l'existence du mécanisme de l'accélérateur des ventes au Grand-Duché. De plus, la vigueur du bilan et les coûts d'usage du capital constituent d'importants facteurs explicatifs de l'activité d'investissement des entreprises non financières. Finalement, les jeunes entreprises, en pleine analogie avec la théorie du canal du crédit au sens large, souffrent de contraintes financières plus importantes que les entreprises de grande taille.

Plusieurs pistes de réflexion peuvent être énoncées, qui restent à poursuivre dans le cadre de futurs travaux. Parmi les plus importantes figure l'élargissement de l'échantillon considéré. Ceci permettrait d'adresser plusieurs volets, tels que l'augmentation du décalage des variables explicatives ainsi que la dérivation des coefficients à long terme. De plus, un échantillon plus abondant permettrait d'améliorer l'analyse d'effets différentiels ainsi que l'emploi de méthodes d'estimation plus sophistiquées (comme l'estimateur dynamique de type GMM).