

## Résumé non-technique

### **Constats : selon le FMI, l'indexation et l'ajustement biennal du salaire social minimum sont des facteurs déterminants à la fois du différentiel d'inflation et de l'inflation au Luxembourg**

Le FMI estime avoir récemment démontré économétriquement que le différentiel d'inflation du Luxembourg entre 2000 et 2013 est généré pour moitié par l'indexation et aussi mais dans une moindre mesure par l'ajustement biennal du salaire social minimum. Ceci l'amène à conclure que l'application d'une tranche indiciaire conjuguée à la revalorisation du salaire social minimum au cours d'une année donnée contribue à générer un différentiel d'inflation d'un point avec la zone euro.

Il s'est ensuite focalisé sur les déterminants de l'inflation et il estime que le niveau de l'inflation au Luxembourg est certes déterminé de manière significative par l'inflation importée de la zone euro mais aussi par l'indexation et l'ajustement biennal du salaire social minimum. Soulignons que selon lui, l'output gap (différentiel entre la croissance en volume et la croissance potentielle) n'aurait quant à lui aucune influence sur le niveau de l'inflation au Luxembourg.

### **Or, les conclusions de cette étude du FMI doivent être relativisées :**

Tout d'abord du point de vue statistique, il existe des imperfections qui remettent en question la validité et la pertinence des résultats obtenus.

En effet, les conclusions du FMI à propos du fait que le différentiel d'inflation du Luxembourg s'explique à la fois par l'indexation et l'ajustement biennal du salaire social minimum ne sont d'un point de vue de la méthode pas validées et donc incorrectes.

Ensuite sur le fond, le FMI n'utilise pas une série représentative de l'inflation domestique au Luxembourg car la série qu'il utilise intègre le tabac et l'alcool.

Or, dans l'IPCH, le tabac compte pour 8% des dépenses contre seulement 1,2% dans l'IPCN. Ainsi, compte tenu d'une augmentation presque trois fois plus forte des prix du tabac sur la période étudiée, ceci pèse lourdement et artificiellement sur le différentiel d'inflation entre le Luxembourg et la zone euro.

Par conséquent, si l'on ré-estime le modèle du FMI avec une série qui exclue tabac et alcool, il n'y a plus aucune incidence significative de l'indexation ou des ajustements biennaux du salaire social minimum sur l'inflation ou le différentiel d'inflation avec la zone euro.

Plus encore, il est important de noter que si l'on retient uniquement l'IPCH services qui représente encore mieux l'inflation domestique que la série de l'inflation hors tabac et alcool, là encore, l'indexation ou l'ajustement du salaire social minimum ne permettent pas d'expliquer le différentiel d'inflation avec la zone euro ni la sur-inflation luxembourgeoise. On observe bien ici que si le FMI avait effectué son travail de manière à prendre en considération les spécificités de notre économie, il n'aurait pas pu stigmatiser l'indexation et l'ajustement biennal du salaire social minimum comme étant les responsables du différentiel d'inflation du Luxembourg.

### **En conclusion, il serait totalement illégitime d'utiliser cette étude en vue de remettre en question de quelque manière que ce soit l'indexation intégrale des salaires aux prix ainsi que l'ajustement biennal du salaire social minimum.**

De fait, les calculs du FMI sont en partie statistiquement biaisés et non interprétables et ils utilisent des données sur l'inflation qui ne sont absolument pas pertinentes du tout dans le cas du

Luxembourg. A ce titre, l'opprobre jeté par le FMI à propos de la nocivité de l'indexation et de l'ajustement biennal du salaire social minimum au niveau de l'inflation et de sa persistance au Luxembourg est totalement infondé.

## **L'indexation des salaires et la revalorisation du salaire social minimum sont-elles réellement à l'origine de la persistance et de la sur-inflation au Luxembourg comme l'affirme le FMI ?**

### **Introduction : Constat du FMI**

Le FMI<sup>1</sup> a récemment stigmatisé le Luxembourg à propos de son système d'indexation des salaires et de son système de revalorisation biennale du salaire social minimum qui seraient à l'origine de la sur-inflation au Luxembourg. Selon lui, l'indexation contribuerait même à une persistance de l'inflation, c'est-à-dire à un écart durable d'inflation entre le Luxembourg et la zone euro qui serait préjudiciable à la compétitivité de notre économie alors que la CSL a déjà démontré qu'il n'existe pas de lien entre indexation et compétitivité. De manière plus concrète, le système d'indexation des salaires et le système de revalorisation biennale du salaire social minimum génèreraient selon le FMI un phénomène d'auto-allumage de l'inflation susceptible d'alimenter a posteriori une hausse des coûts de production des entreprises et des prix ce qui entraînerait une baisse de compétitivité. Ainsi, à l'aune de son analyse économétrique, le FMI estime que « près d'un point d'écart d'inflation entre le Luxembourg et la zone euro peut être expliqué par l'indexation des salaires et la revalorisation du salaire social minimum si ces deux derniers surviennent au cours d'une année donnée ceteris paribus ».

Dans ce contexte, face aux conclusions de son modèle économétrique qui révèlent la nuisibilité de l'indexation et de la revalorisation biennale du salaire social minimum pour notre économie, il est opportun de se demander sur quelles hypothèses repose leur étude et si les données utilisées sont pertinentes pour rendre véritablement compte de l'inflation au Luxembourg. A cette fin, nous allons tout d'abord, dans un premier temps, présenter leur modèle ainsi que leurs résultats. Puis, dans un second temps, nous analyserons la robustesse et la légitimité de l'estimation lorsque l'on prend en considération les particularités de l'économie luxembourgeoise.

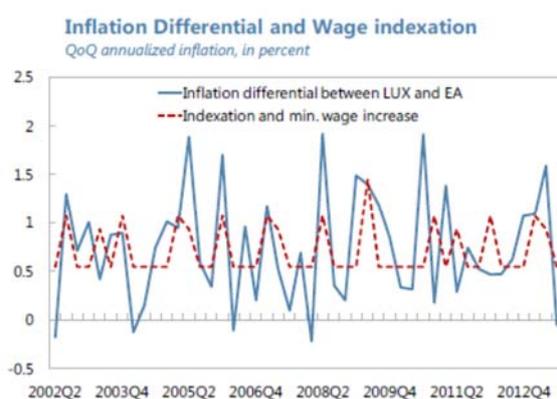
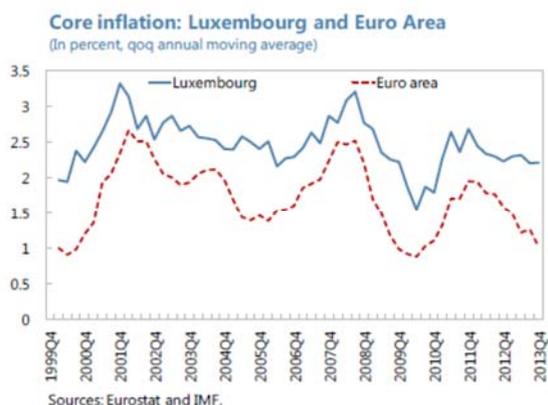
### **1. Objectifs du modèle du FMI : rechercher quels sont les phénomènes à l'origine de la persistance et de la sur-inflation au Luxembourg**

#### **1.1. Le FMI part du constat qu'il existe un écart d'inflation persistant entre le Luxembourg et la zone euro et que cet écart est préjudiciable à la compétitivité du Luxembourg**

Le FMI a constaté que le Luxembourg souffre d'une inflation structurellement supérieure à celle de la zone euro depuis plus d'une décennie. Cet écart en défaveur du Luxembourg s'élève à 0,76 points en moyenne depuis 2000 selon le concept de « core inflation », c'est-à-dire de l'inflation sous-jacente à savoir l'inflation globale excluant l'énergie et les aliments non transformés. Soulignons que ce concept d'inflation ne reflète pourtant pas véritablement l'inflation purement domestique et qu'il n'est d'ailleurs pas utilisé par le STATEC pour définir l'inflation domestique.

---

<sup>1</sup> Piyabha Kongsamut, Shengzu Wang, and Mamoru Yanase; Luxembourg – Selected Issues – FMI ; April 18, 2014.



A cette fin, il présente tout d'abord un graphique<sup>2</sup> qui compare l'évolution de la « core » inflation au Luxembourg et dans la zone euro. Il constate que l'inflation domestique du Luxembourg est toujours supérieure à celle enregistrée dans la zone euro depuis le dernier trimestre de 1999. D'ailleurs, avec cette définition de l'inflation domestique qu'il utilise, on observe bien que l'inflation au Luxembourg n'est à aucun moment inférieure à celle de la zone euro au cours de la période sous revue.

Puis, dans un second temps, il superpose<sup>3</sup> la série du différentiel d'inflation entre le Luxembourg et la zone euro avec une série représentative de la survenue d'une tranche indiciaire et de la revalorisation du salaire social minimum en vue de visualiser une hypothétique symétrie (retardée) entre les deux séries.

Au regard de ces graphiques, le FMI a décidé de vérifier économétriquement son hypothèse en effectuant un ensemble de régressions. Dans ce cadre, il utilise des données de l'IPCH issues d'Eurostat pour l'inflation et des données propres pour l'output gap. Il recourt à des « dummy variables » pour symboliser l'arrivée à échéance d'une tranche indiciaire et le réajustement biennal du salaire social minimum c'est-à-dire des variables qui prennent la valeur de 1 lors de la survenue de l'évènement et 0 dans le cas contraire ; ceci est évidemment particulièrement simpliste dans la mesure où l'impact est indifférencié selon qu'il survienne en début ou fin de trimestre.

Soulignons que le FMI a réalisé ses estimations sur des données mesurées en taux de croissance trimestriels annualisés afin de refléter le changement « fictif » que l'on observerait sur la valeur de l'inflation, si l'inflation avait crû au rythme observé ponctuellement pendant toute l'année ce qui a pour effet d'amplifier les fluctuations de court terme.

Dans ce cadre le FMI propose deux approches économétriques qui sont décrites dans la partie suivante et qui seront ensuite discutées afin d'en évaluer la validité et la pertinence pour l'économie luxembourgeoise.

## 1.2. Présentation du modèle du FMI

Partant du constat de l'existence d'un écart d'inflation entre le Luxembourg et la zone euro depuis fin 1999, le FMI se propose de trouver quelle est l'étiologie de ce phénomène qui serait hautement préjudiciable à notre compétitivité et donc à notre développement économique.

<sup>2</sup> Graphique ci-avant à gauche intitulé: Core inflation: Luxembourg and Euro Area.

<sup>3</sup> Graphique ci-avant à droite intitulé: Inflation Differential and Wage indexation.

A cette fin, dans une première approche, il émet l'hypothèse que cette persistance de l'inflation entre le Luxembourg et la zone euro pourrait résulter de chocs exogènes survenus au cours du trimestre précédent à savoir l'application d'une tranche indiciaire et/ou de la revalorisation du salaire social minimum. Selon le raisonnement de cette institution, la survenue de ces événements conduirait à une surchauffe des prix domestiques qui générerait une déviation de l'inflation domestique par rapport au niveau de long terme qu'elle aurait dû atteindre. Voici l'équation qu'il propose de tester dans un premier temps en vue de répondre à son interrogation :

#### Approche 1<sup>4</sup> :

$$\text{Différentiel.d.inflation} = c_1 + c_2 \text{Indexation}_{t-1} + c_3 \text{Salaire.minimum}_{t-1} + \mu_t$$

« *Différentiel.d.inflation* » représente la différence entre l'inflation enregistrée au Luxembourg et celle dans la zone euro.

Pour rappel, comme nous venons de le signaler dans la partie précédente, l'indexation et l'ajustement biennal du salaire social minimum sont représentés par des variables indicatrices temporelles qui prennent la valeur de 1 lors de leur survenue au cours du trimestre sous revue et qui demeurent nulles dans le cas contraire. Elles sont testées dans ce modèle avec l'hypothèse qu'elles ont un impact sur le différentiel d'inflation au cours du trimestre suivant leur application.

$c_1$  est une constante

$\mu_t$  capture la part du différentiel d'inflation qui n'est pas reliée aux deux variables explicatives. Il correspond à l'erreur de spécification<sup>5</sup>.

#### Approche 2 : la courbe de Phillips modifiée<sup>6</sup>

Le FMI propose ensuite d'étudier quels sont les déterminants de la sur-inflation au Luxembourg. Dans ce contexte, il présente un modèle explicatif alternatif qui prend en considération l'inflation importée<sup>7</sup> ainsi que l'output gap<sup>8</sup>. A noter que dans ce modèle, le FMI ne tente pas d'expliquer le différentiel d'inflation comme dans l'approche précédente mais il souhaite trouver l'étiologie de la sur-inflation du Luxembourg à travers l'inflation importée de la zone euro, l'output gap ainsi que l'indexation et le réajustement biennal de salaire social minimum.

---

<sup>4</sup> Les estimations de cette équation sont présentées dans la première colonne à gauche du tableau des résultats du FMI.

<sup>5</sup> Cette erreur de spécification est inconnue et reste inconnue tout au long de l'estimation.

<sup>6</sup> Les estimations de cette équation sont présentées dans la troisième colonne à droite du tableau des résultats du FMI.

<sup>7</sup> Le test de causalité de Granger effectué par le FMI conclut que l'inflation (au cours d'un trimestre donné) de la zone euro « cause » l'inflation (au cours de ce trimestre donné) au Luxembourg ; la réciproque n'étant pas vérifiée car pas statistiquement significative.

<sup>8</sup> L'output gap ou écart de production représente l'écart entre le niveau réel du PIB et son niveau potentiel : la production potentielle.

$$Inflation_t = \alpha_1 + \alpha_2 EAInflation_t + \alpha_3 outputgap_t + \alpha_4 Indexation_{t-1} + \alpha_5 Salaire.minimum_{t-1} + \mu_t$$

Le FMI restreint l'horizon temporel d'analyse économétrique de 2001 à 2013 et il a veillé à préalablement désaisonnaliser les données avant les estimations<sup>9</sup>.

### 1.3. Résultats du modèle et conclusions

Luxembourg Inflation	Diff 1/	Level	Level
Constant	0.55***	1.67***	1.25***
Euro area Inflation	...	0.45***	0.58***
Output gap	...	0.02	0.03
Indexation (-1)	0.53***	...	0.59***
Minwage (-1)	0.37	...	0.40**
Observations	47	47	47
R <sup>2</sup>	0.13	0.28	0.48
AR(1) error coef.	...	-0.36***	-0.52***
Durbin-Watson	2.61	1.97	2.09

1/ Differential with euro area inflation

2/\*\*\*\*\* < 1 percent, \*\*\*\* < 5 percent, \*\*\* < 10 percent.

Sources: IMF staff estimations.

Les résultats des estimations réalisées par le FMI pour la première approche sont présentés dans la première colonne du tableau. Il en conclut que le différentiel d'inflation du Luxembourg est « bien capturé<sup>10</sup> » par à la fois la constante et l'indexation<sup>11</sup> et de manière moindre par l'ajustement du salaire social minimum<sup>12</sup> (car il estime que la valeur du t de Student est proche du seuil de significativité de 10%). Dans ce contexte, il considère que ces résultats impliquent que l'indexation prise indépendamment est susceptible d'expliquer un ½ point de pourcent du différentiel d'inflation soit en réalité environ 0,4pp des 0,76pp de différentiel enregistré en moyenne sur la période. Par ailleurs, il est important de garder à l'esprit que ce modèle permet d'expliquer seulement 13% de la variation en glissement trimestriel annualisé du différentiel d'inflation du Luxembourg et que donc 87% de ce différentiel restent inexpliqués!

Puis, à l'aune de la seconde approche, il conclut que les « pics d'inflation<sup>13</sup> » surviennent au cours du trimestre qui suit directement le trimestre au cours duquel a été appliquée une tranche indiciaire. Ceci suggérerait, selon lui, que l'indexation ait logiquement un impact statistiquement significatif sur le différentiel d'inflation avec la zone euro au cours du trimestre suivant la survenue d'une tranche indiciaire. Dès lors, le FMI estime que si l'application d'une tranche indiciaire et le réajustement du

<sup>9</sup> Il utilise les données mensuelles désaisonnalisées afin de réaliser ses calculs sans toutefois préciser la méthode de désaisonnalisation appliquée.

<sup>10</sup> Dixit FMI: « well captured » page 48.

<sup>11</sup> Qui est survenue au cours du trimestre précédent (en t-1).

<sup>12</sup> Qui est survenu au cours du trimestre précédent (en t-1).

<sup>13</sup> Dixit FMI: « spikes in inflation » page 48.

salaire social minimum s'opèrent tous les deux au cours d'une année donnée, alors ils contribuent à hauteur d'un point de pourcent au différentiel d'inflation observé entre le Luxembourg et la zone euro ceteris paribus. Sachant que ni l'indexation ni l'ajustement du salaire social minimum ne sont survenus systématiquement ensemble toutes les années, il est important de relativiser cette conclusion du FMI.

Plus en détails, au regard des résultats affichés par la courbe de Phillips modifiée dans la dernière colonne, l'inflation importée ainsi que l'indexation au cours du trimestre précédent et l'ajustement biennal du salaire social minimum au cours du trimestre précédent contribuent à expliquer de manière statistiquement significative le niveau d'inflation observé au Luxembourg.

Toutefois, l'ajustement biennal du salaire social minimum explique certes le niveau de l'inflation au cours du trimestre qui le suit mais de manière moins statistiquement significative que les variables précédemment citées. L'output gap concomitant ne présente quant à lui aucun pouvoir explicatif sur le niveau de l'inflation au regard des résultats obtenus.

Enfin, ces résultats qui concluent à un impact de l'indexation de 0,5 point de pourcent sur les prix sont plus conséquents que les conclusions qui avaient été précédemment tirées des études nationales mais aussi internationales menées ce sujet.

En effet, qu'il s'agisse des travaux du STATEC<sup>14</sup> ou de l'Observatoire de la Compétitivité<sup>15</sup> l'application d'une tranche indiciaire ne générerait qu'au maximum un surplus d'inflation pour le moins marginal de 0,3 point de pourcentage par rapport à une économie luxembourgeoise qui ne disposerait pas du système de l'indexation des salaires. En outre, la Chambre des employés privés<sup>16</sup> (actuelle CSL) avait également calculé que la répercussion intégrale d'une tranche indiciaire générerait tout au plus 0,3 point d'inflation, étant entendu que cette répercussion ne constitue nullement une nécessité pour les entreprises, compte tenu de leurs marges élevées et du poids relativement faible des salaires dans l'éventail de coûts de production qu'elles prennent en charge. Par ailleurs, une récente étude du CREA<sup>17</sup> basée sur un horizon temporel de 40 années prouve qu'à long terme l'indexation n'a pas d'effet sur l'inflation. Elle démontre que suite à un choc d'un pourcent sur les prix<sup>18</sup>, la hausse des salaires nominaux «reste toujours inférieure à 0,5% au Luxembourg » sur le court terme - ce qui est même inférieur aux résultats obtenus pour la Belgique et la France - et qu'elle devient même nulle sur le moyen terme. Dans ce cadre, l'indexation au Luxembourg ne peut pas être accusée d'entretenir un phénomène d'auto-allumage.

Par conséquent, au regard des résultats particulièrement différents du FMI, analysons plus en détails son modèle.

---

<sup>14</sup> Adam, F., Da Costa, Z. (2002): "Le phénomène d'auto-allumage dans le contexte de l'indexation des salaires", Bulletin du Statec No.2-02.

<sup>15</sup> Dr. Reinhard Hujer et Dr. Paulo J.M. Rodrigues; Wirtschaftliche Auswirkungen der Lohnindexierung; Perspectives de politique économique n°10 ; Ministère de l'Économie et du Commerce extérieur du GDL; juillet 2008.

<sup>16</sup> Inflation, modulations de l'index et compétitivité ; Dialogue analyse ; CSL ; Octobre 2011.

<sup>17</sup> A. Bourgain, H. Sneessens, F. Shadman, K.Mehta ; Formation des salaires et indexation automatique – Analyse comparative de quatre pays européens ; 2014 ; CREA et MeSh Analytics.

<sup>18</sup> Dans le secteur marchand.

## 2. Analyse du modèle du FMI

A cette fin, nous allons dans un premier temps étudier quelle a été leur méthode ainsi que la validité des résultats. Puis, dans un second temps, nous nous concentrerons sur les données utilisées ainsi que leur traitement.

### 2.1. Méthode et remise en question de la validité des résultats

#### 2.1.1. Equation de l'approche 1

Dans la première équation qui tente d'expliquer le différentiel d'inflation du Luxembourg par rapport à la zone euro, le test de Durbin et Watson au seuil de 5% met en évidence une autocorrélation négative des aléas. Ceci signifie concrètement que bien que les estimateurs obtenus par la méthode des moindres carrés ordinaires soient sans biais, cohérents et distribués normalement, ils ne sont plus à variance minimale et ne sont donc plus performants c'est-à-dire que les tests habituels  $t^{19}$ ,  $F$  et  $\chi_2$  ne peuvent pas s'appliquer car ils sont invalidés, ce qui nécessite de trouver des remèdes à l'autocorrélation observée.

Plusieurs explications peuvent être avancées en vue trouver la cause de cette autocorrélation<sup>20</sup> :

- Le FMI a oublié d'introduire une variable explicative importante ;
- Le FMI n'a pas correctement spécifié le modèle, à savoir que les relations entre la variable à expliquer et les variables explicatives ne sont pas linéaires et s'expriment sous une autre forme que le modèle estimé (en logarithmes, différences premières etc.) ;
- La « transformation » des données peut causer de l'autocorrélation par exemple en calculant des moyennes, ou des moyennes mobiles ou encore si les données ont été préalablement interpolées ou extrapolées ;
- Etc<sup>21</sup>.

Par conséquent, le FMI aurait dû ré-estimer cette équation soit en rajoutant une ou des variable(s) explicative(s) soit en re-spécifiant le modèle, ou encore en utilisant directement les données mensuelles fournies par Eurostat. Ainsi, la conclusion tirée par le FMI à propos du fait que l'indexation est un facteur explicatif statistiquement très significatif du différentiel d'inflation entre le Luxembourg et la zone euro n'est pas valable au regard de l'autocorrélation détectée. Et cette conclusion n'aurait pu être confirmée qu'après avoir trouvé un remède à cette autocorrélation.

Dans ce contexte, il est opportun de recalculer les trois équations avec les données en fréquence mensuelle fournies par Eurostat<sup>22</sup> en vue de savoir si cette autocorrélation observée dans la

---

<sup>19</sup>  $t$  : test de Student,  $F$  : test de Fischer ;  $\chi_2$  : test du khi 2

<sup>20</sup> Il existe encore d'autres explications à la survenue de l'autocorrélation : Bourbonnais R. (2000), Econométrie, DUNOD; page 119.

<sup>21</sup> Cf. : Valérie Mignon ; Econométrie – Théories et applications ; CorpusEconomie ; Economica ; Janvier 2008 ; pages 171 à 173.

<sup>22</sup> Il s'agit de l'indice global excluant l'énergie et les aliments non transformés utilisé par le FMI pour effectuer ses calculs. A noter que nous avons tout d'abord procédé à l'estimation du modèle présenté par le FMI avec les données trimestrialisées et nous avons abouti exactement aux mêmes résultats. Nous avons ensuite

première équation provient du fait que le FMI a calculé des moyenne des valeurs sur trois mois<sup>23</sup>. En effet, une source possible d'autocorrélation peut-être ce dernier calcul car en procédant de la sorte, on introduit une certaine régularité dans les données en les lissant : le passage en trimestriel atténue les fluctuations observées à fréquence mensuelle.

On notera l'absence de l'output gap dans ces estimations car nous ne disposons pas de données mensuelles pour cette série et nous n'avons pas voulu procéder à l'interpolation des données car cette interpolation peut elle-même être source d'autocorrélation.

Voici les résultats obtenus avec les données mensuelles en glissement annuel :

Tableau 1 : Synthèse des résultats obtenus avec des données en fréquence mensuelles de l'IPCH excluant l'énergie et les aliments non-transformés (en glissement annuel de 2001 à 2013)<sup>24</sup>

Luxembourg inflation	Diff 1/	Level	Level
Constant	73,97***	...	...
Euro area inflation	...	-0,002	-0,004
Output gap	...	N.D.	N.D.
Indexation (-1)	1,78	...	1,56
Minwage (-1)	1,97	...	5,25
Observations	153	153	153
R <sup>2</sup>	0,75	0,38	0,39
AR(1)	0,59***	-0,15**	-0,16**
AR(2)	0,26***	...	...
AR(12)	...	-0,57***	-0,56***
AR(19)	...	-0,11*	-0,11*
MA(12)	-0,87***	...	...
Durbin-Watson	1,96	2,05	2,05

1/ Differential with euro area inflation

2/ "\*\*\*\*" < 1 percent, "\*\*\*" < 5 percent, "\*\*" < 10 percent

Source: CSL

Comme l'illustre le tableau ci-dessus, ni l'indexation et ni le réajustement biennal du salaire social minimum au cours du mois précédent n'expliquent de manière statistiquement significative le niveau de l'inflation et sa persistance au Luxembourg. Soulignons que les résultats du test de Breusch-Godfrey effectués sur ces trois équations permettent ici de conclure à l'absence d'autocorrélation

simplement substitué les données trimestrialisées avec les données mensuelles initiales en glissement annuel et procédé à l'étude économétrique en vue de trouver le modèle le plus adéquat. Le modèle présenté avec les données mensuelles est celui que nous avons choisi en appliquant les règles usuelles ainsi que le critère de parcimonie.

<sup>23</sup> Pour information, il a ensuite calculé des taux de variation trimestriels annualisés à partir de ces données trimestrielles.

<sup>24</sup> Cette ré-estimation et celles qui suivent ont été effectuées sur des séries stationnaires ou stationnalisées corrigées des autocorrélations résiduelles afin d'obtenir des estimateurs optimaux. En effet, chaque processus a été modélisé en vue d'obtenir un modèle qui soit à fois effectif et parcimonieux qui génère des résidus statistiquement indépendants ne contenant que du bruit, sans composante régulière. Les deux estimations relatives à la courbe de Phillips modifiée ont été corrigées de leur hétéroscédasticité avec la méthode de White.

des résidus ce qui nous permet de tirer des conclusions à propos des tests usuels effectués sur les estimateurs.

A noter que l'exercice répété avec une indexation et un réajustement biennal du salaire social minimum qui auraient pu impacter le niveau de l'inflation et sa persistance avec un délai de 3 mois conduit à la même conclusion. On voit donc bien que si le FMI avait procédé aux estimations avec les données initiales en fréquence mensuelle, il n'aurait pas obtenu les mêmes résultats et il n'aurait pas pu stigmatiser l'indexation et la revalorisation du salaire social minimum au Luxembourg.

### 2.1.2. Equations de l'approche 2

L'output gap est une variable explicative qui ne présente aucune contribution statistiquement significative dans le modèle du FMI. Or, force est de constater qu'en fait, le FMI n'a pas procédé aux tests d'Akaike et de Schwartz sur cette variable explicative à l'occasion de la spécification de leurs équations.

Ainsi, si le FMI avait effectué ces tests, il aurait pu observer que l'output gap est une variable explicative statistiquement significative de l'inflation si on lui attribue 4 retards.

Le tableau ci-après qui présente une synthèse des résultats avec l'output gap retardé de quatre trimestres témoigne de cette erreur car on observe que les valeurs affichées pour les critères d'Akaike et Schwartz sont généralement bien plus faibles dans ces deux spécifications que dans celles du modèle du FMI<sup>25</sup>. De plus, le coefficient de détermination est dans les deux équations recalculées nettement plus élevé que dans les équations du FMI.

---

<sup>25</sup> Les critères d'Akaike et de Schwartz s'élèvent à 1,57 et 1,73 respectivement dans l'équation du FMI qui tente d'expliquer le niveau de l'inflation en fonction de l'inflation de la zone euro et de l'output gap contre seulement 1,66% et 1,57% dans l'équation réajustée avec le nombre correct de retards. Le coefficient de détermination passe quant à lui de 0,28 à 0,33. En ce qui concerne la dernière équation du FMI, les critères d'Akaike et de Schwartz affichent 1,35 et 1,59 respectivement contre seulement 1,29 et 1,52 respectivement dans l'équation réajustée avec le nombre correct de retards. Le coefficient de détermination passe quant à lui de 0,47 à 0,50.

Tableau 2 : Synthèse des résultats obtenus avec le modèle initial du FMI comportant un output gap retardé de quatre trimestres (données en taux de croissance trimestriel annualisé de 2001 à 2013)

Luxembourg inflation	Level	Level
Constant	1,67***	1,33***
Euro area inflation	0,45***	0,55***
<b>Output gap (-4)</b>	<b>0,04**</b>	<b>0,03*</b>
Indexation (-1)		0,56***
Minwage (-1)		0,38**
Observations	47	47
R <sup>2</sup>	0,33	0,50
AR(1) error coef,	-0,39***	-0,54***
Durbin-Watson	1,98	2,13
Akaike Info Criterion	1,66	1,29
Schwartz Criterion	1,57	1,52

1/ Differential with euro area inflation

2/ "\*\*\*\*" < 1 percent, "\*\*\*" < 5 percent, "\*\*" < 10 percent,

Source: CSL

## 2.2. Un concept d'inflation non-pertinent pour rendre compte de l'inflation domestique

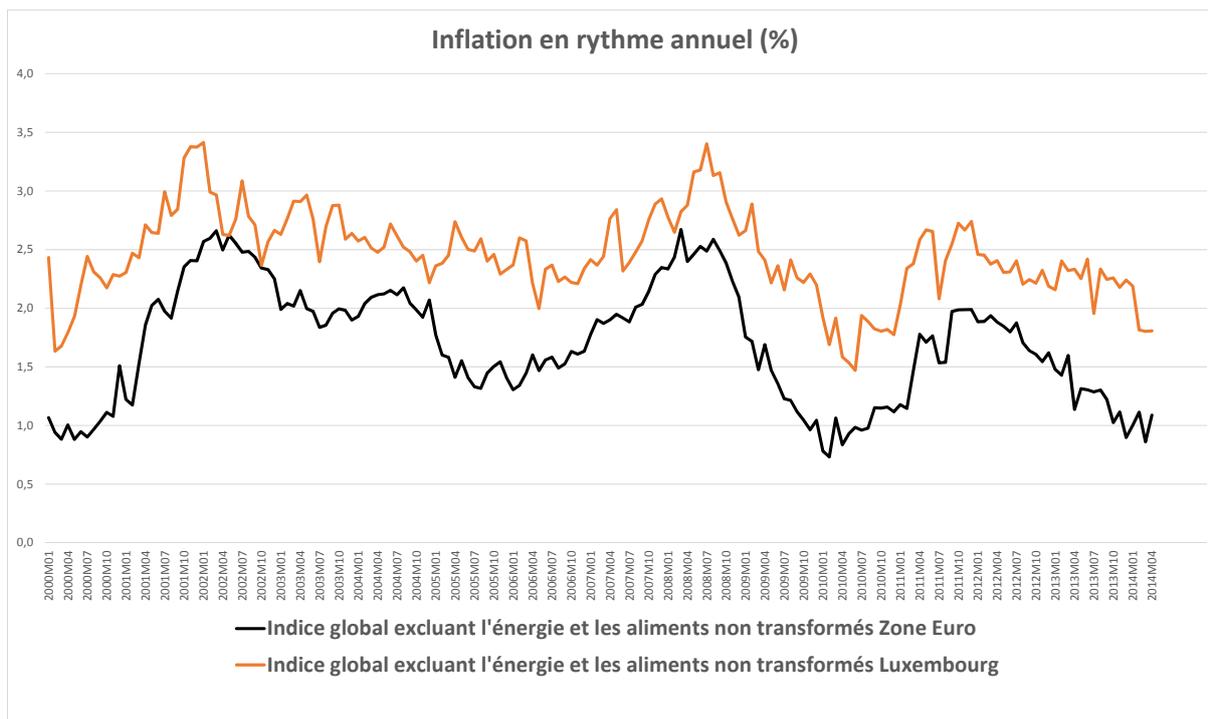
### 2.2.1. Quel est le concept le plus pertinent qu'il faut retenir pour décrire l'inflation domestique au Luxembourg ?

Le FMI définit l'inflation domestique comme étant l'IPCH hors énergie et aliments non traités. Ainsi, tabacs, alcools, prix administrés demeurent dans cet indice. Soulignons qu'il s'agit de l'IPCH qui est ici pris en considération et non l'IPCN.

Or, si nous nous penchons simplement sur le tabac, celui-ci est pondéré dans l'IPCN à hauteur de 1,2% alors qu'il l'est à hauteur de 8,0% dans l'IPCH (2,6% dans la zone euro). Plus encore, les prix du tabac ont augmenté nettement plus rapidement que le reste de l'inflation. Au Luxembourg, entre 1999 et 2013, le prix du tabac a progressé de 106,8% contre 39,2% pour l'IPCN.

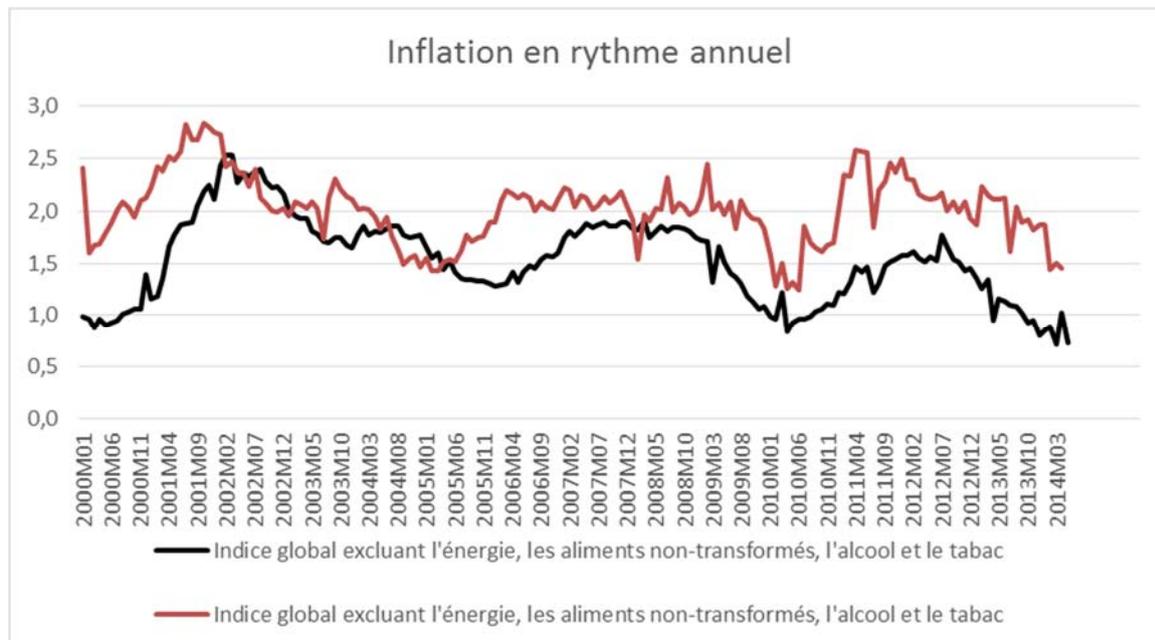
Cette surpondération du tabac dans l'inflation porte largement préjudice à la comparaison établie par le FMI. Pour s'en rendre compte, il suffit de comparer les différents indices.

En données mensuelles, les IPCH hors énergie et aliments non traités présentés dans le graphique ci-dessous correspondent à ceux recalculés en données trimestrielles par le FMI avec en moyenne un différentiel de 0,76 point.



Source : Eurostat

Si maintenant on exclut en plus le tabac et l'alcool, le différentiel se réduit nettement et passe à 0,48 point en moyenne et on voit clairement le Luxembourg passer de temps à autres sous l'inflation de la zone euro.



Source : Eurostat

Certes, nous sommes toujours avec une « core inflation » supérieure à celle de la zone euro<sup>26</sup>. Toutefois, cette différence significative (1/3) suffit à nous interroger sur la validité du modèle établi

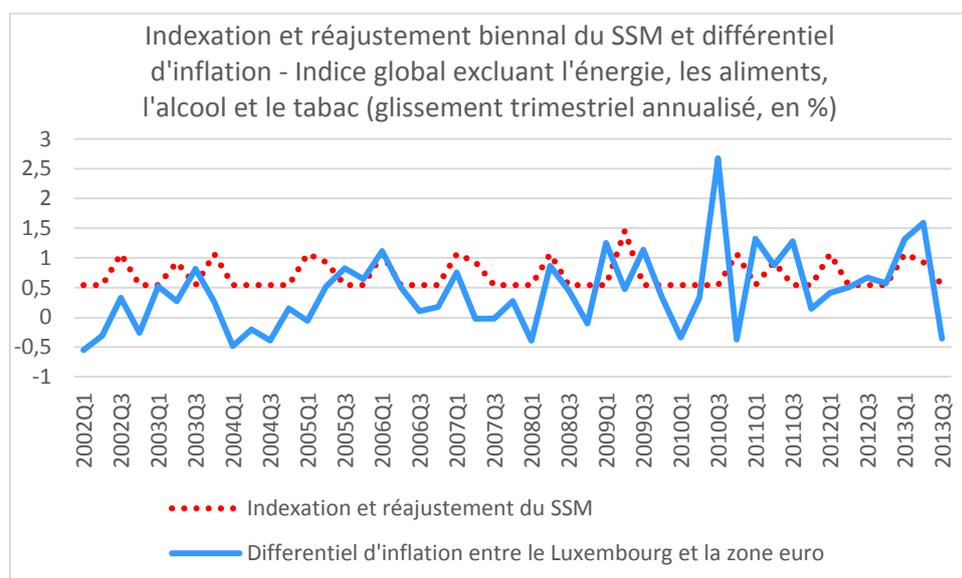
<sup>26</sup> Une étude approfondie menée en vue de déterminer l'existence d'une persistance de l'inflation au Luxembourg a démontré qu'il n'existe qu'une très faible persistance de l'inflation au Luxembourg

par le FMI lequel estime que l'indexation des salaires et la revalorisation du salaire social minimum seraient une cause majeure de la sur-inflation luxembourgeoise.

Ceci nous conduit à effectuer une ré-estimation de leurs modèles avec des données qui décrivent réellement l'inflation domestique.

### 2.2.2. Ré-estimation des équations avec un concept d'inflation domestique adéquat dans le cas de l'économie luxembourgeoise

Ré-estimons les équations définies par le FMI en substituant leur concept d'inflation pour le Luxembourg avec une série qui est plus adéquate pour définir l'inflation domestique. Soulignons que nous procédons à la ré-estimation sans corriger les erreurs (absence d'évaluation du nombre retards optimaux à appliquer aux variables explicatives) que nous venons de détecter dans la partie précédente afin de pouvoir simplement comparer les résultats avec une méthodologie identique.



Sources : Eurostat et FMI

contrairement à la constatation du FMI. Cf. Lunnemann, Matha, Inflation persistence in Luxembourg – A comparison with EU15 countries at the disaggregate level; BCL; October 2004.

Tableau 3 : Synthèse des résultats obtenus avec des données de l'IPCH excluant l'énergie, les aliments non-transformés, l'alcool et le tabac (données en taux de croissance trimestriel annualisé de 2001 à 2013)<sup>27</sup>

Luxembourg inflation	Diff 1/	Level	Level
Constant	0,54***	0,01***	0,01***
Euro area inflation	...	0,005**	0,005**
Output gap	...	-0,0001	-0,0002
Indexation (-1)	0,25	...	0,001
Minwage (-1)	0,18	...	0,002
Observations	47	47	47
R <sup>2</sup>	0,22	0,27	0,28
AR(5)	0,54***	...	...
MA(5)	-0,87***	...	...
MA(13)	...	-0,81***	-0,81***
Durbin-Watson	2,33	2,24	2,34

1/ Differential with euro area inflation

2/\*\*\*\* < 1 percent, \*\*\* < 5 percent, \*\* < 10 percent

Source: CSL

A la lumière des résultats obtenus dans le tableau ci-avant, lorsque l'on ré-estime les modèles du FMI avec l'IPCH excluant l'énergie, les aliments non-transformés, l'alcool et le tabac qui est bien plus adéquat pour cerner l'inflation domestique au Luxembourg, on observe que ni l'indexation, ni l'ajustement biennal du salaire social minimum ne constituent des variables explicatives statistiquement significatives dans ces équations.

A noter que dans la première équation qui tente d'expliquer la persistance de l'inflation au Luxembourg la statistique de Breusch-Godfrey conclut à accepter l'hypothèse d'absence d'autocorrélation. Ceci signifie qu'ici contrairement aux résultats du FMI qui sont teintés d'autocorrélation, les estimations obtenues peuvent être interprétées de manière légitime.

**Dans ce contexte, on peut donc conclure qu'avec ce concept d'inflation adéquat pour décrire l'inflation domestique ni l'application d'une tranche indiciaire, ni l'ajustement du salaire social minimum au cours du trimestre précédent n'ont d'impact statistiquement significatif sur le différentiel d'inflation du Luxembourg avec la zone euro (première colonne à gauche du tableau).**

Les résultats obtenus dans la première équation de la seconde approche (deuxième colonne au milieu du tableau) se caractérisent par le fait que seule l'inflation importée de la zone euro contribue à expliquer le niveau de l'inflation au Luxembourg, l'output gap concomitant n'ayant quant à lui aucune influence sur l'inflation domestique.

Et, enfin dans la deuxième équation du second modèle concernant la courbe de Phillips modifiée (troisième colonne à droite du tableau) **ni l'application d'une tranche indiciaire au cours du**

<sup>27</sup> Les deux estimations relatives à la courbe de Phillips modifiée ont été corrigées de leur hétéroscédasticité avec la méthode de White.

trimestre précédent, ni le réajustement du salaire social minimum au cours du trimestre précédent, ni l'output gap ne contribuent statistiquement significativement à expliquer le niveau de l'inflation au Luxembourg. Tout comme dans l'estimation précédente, seule l'inflation importée de la zone euro contribue à expliquer le niveau de l'inflation au Luxembourg.

En résumé, en utilisant le concept d'inflation domestique qui exclue non seulement l'énergie, les aliments, mais aussi l'alcool et le tabac, on observe que l'indexation et le salaire social minimum ne contribuent plus du tout à expliquer statistiquement significativement le différentiel d'inflation et l'inflation au Luxembourg.

Ceci nous amène évidemment à nous rendre compte que l'inflation domestique est déterminée par d'autres facteurs que ceux avancés par le FMI : l'économie luxembourgeoise comporte des spécificités qui doivent être prises en considération en vue de comprendre son fonctionnement. Le modèle généraliste appliqué par le FMI n'est donc pas capable de prendre en considération la singularité de notre économie nationale.

**Dans ce contexte, il est opportun de rappeler dans l'encadré ci-après les principaux résultats qui ont émergés dans une récente étude de la CSL à propos des principaux déterminants de la sur-inflation enregistrée au Luxembourg. Cette étude a quant à elle cerné les véritables causes de la persistance de l'inflation au Luxembourg.**

Encadré : A la recherche d'une déviance luxembourgeoise, explications à propos de la sur-inflation observée au Luxembourg

*Comme la CSL l'avait déjà démontré de manière étayée dans une précédente publication<sup>28</sup>, le différentiel d'inflation entre le Luxembourg et les économies limitrophes doit-être relativisé dans la mesure où il s'explique par des « phénomènes structurels spécifiques au Luxembourg ». Ainsi, contrairement à l'hypothèse émise par le FMI, ce sont d'autres facteurs que l'indexation des salaires et la revalorisation du salaire social minimum qui sont à l'origine de cette sur-inflation luxembourgeoise.*

Voici un résumé des différentes explications de la sur-inflation observée au Luxembourg :

- *Les prix administrés ont affiché une progression particulièrement rapide : ils ont progressé de 3,6% en moyenne entre 2001 et 2013<sup>29</sup> au Luxembourg contre seulement 3,0%, 2,3% et 2,0% respectivement en France, en Allemagne et en Belgique ;*
- *l'inflation observée au niveau des « loyers d'habitation réels » explique aussi en partie la sur-inflation luxembourgeoise car ces loyers ont connu une progression de 2,2% en moyenne entre 1999 et 2013 au Luxembourg soit légèrement au-dessus de celle affichée en France mais franchement supérieure à celle enregistrée en Allemagne et en Belgique (1,1% et 1,8% respectivement) ;*
- *du côté des « produits alimentaires », le Luxembourg présente une progression plus élevée en moyenne que les économies limitrophes entre 1999 et 2013 (2,7% contre 2,6% en Belgique, 2,0% en France et 1,8% en Allemagne) ;*
- *en outre, il est important de souligner que la baisse des prix des produits électroniques est surestimée par les services d'établissement des statistiques des indices de prix dans les pays*

---

<sup>28</sup> Inflation, modulations de l'index et compétitivité ; Dialogue analyse ; CSL ; Octobre 2011.

<sup>29</sup> Eurostat ne publie pas de données à propos des prix administrés avant 2001.

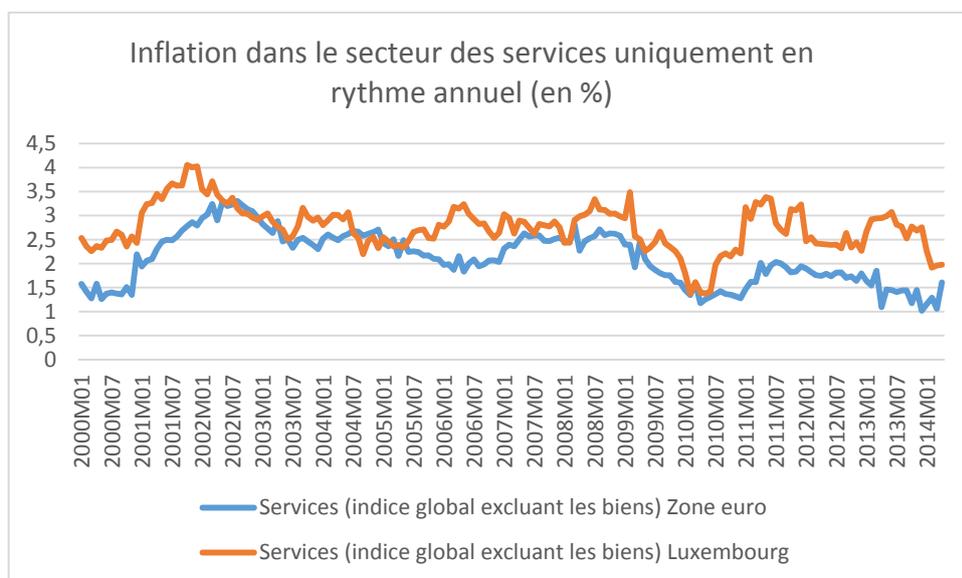
voisins en raison de la difficulté prendre en considération « l'effet qualité » ce qui explique que le Luxembourg affiche une sur-inflation au niveau de ces produits ;

- les prix de certains services intensifs en main-d'œuvre ont augmenté de manière démesurée par rapport aux salaires.

Ainsi, selon les calculs de la CSL, si l'on fait l'hypothèse que les pays voisins avaient connu, avec leur pondération respective, une progression des prix administrés, des loyers ainsi que des prix de l'électronique identique au Luxembourg, alors les différentiels d'inflations se seraient réduits<sup>30</sup>.

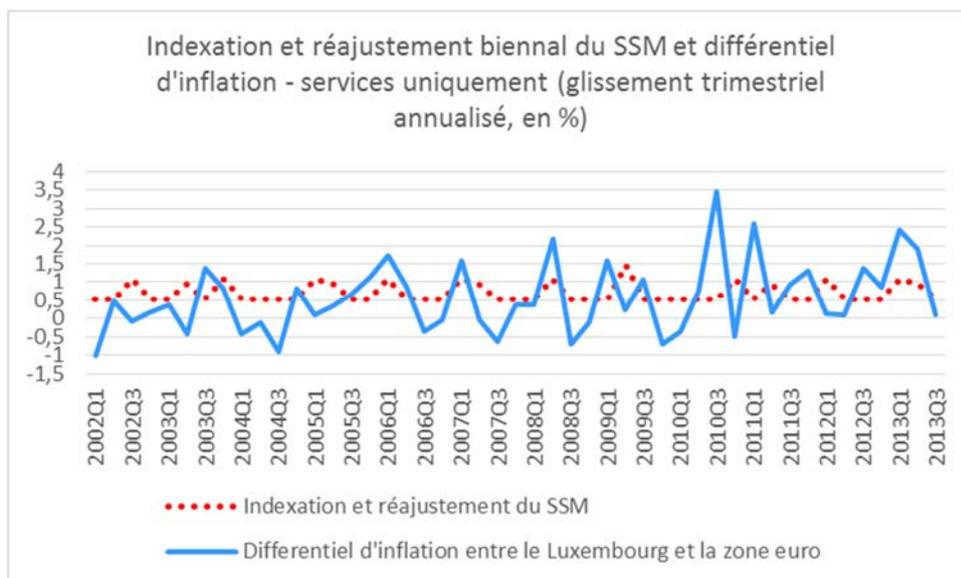
### 2.2.3. Une approche alternative : ré-estimation du modèle initial avec l'IPCH services

Pour ne retenir que l'inflation strictement domestique au Luxembourg, il aurait aussi été intéressant de ne considérer que l'IPCH services qui ne comprend que le prix des services et qui exclut par définition les biens. L'utilisation de l'IPCH services est particulièrement adéquate pour cerner l'inflation domestique au Luxembourg dans la mesure où le Luxembourg importe une part substantielle de biens consommés par ses résidents.



Source : Eurostat

<sup>30</sup> Démonstration et détails : page 74 de l'étude sous revue.



Sources : Eurostat et FMI

Comme nous l'avons souligné précédemment, le différentiel d'inflation observé avec des données mensuelles entre le Luxembourg et la zone euro mesuré par l'IPCH hors énergie et aliments non-traités s'élève à 0,76 point en moyenne alors qu'il n'est que de 0,59 point avec l'IPCH services au cours de l'horizon temporel sous revue. Dès lors, bien que l'inflation observée au Luxembourg au niveau des services soit certes encore en moyenne supérieure à celle de la zone euro, ce différentiel est tout de même d'un quart moins important en moyenne. Dans ce contexte, recalculons les équations du FMI en remplaçant leur variable expliquée par l'IPCH services.

Tableau 4 : Synthèse des résultats obtenus avec des données de l'IPCH services (données en taux de croissance trimestriel annualisé de 2001 à 2013)

Luxembourg inflation	Diff 1/	Level	Level
Constant	...	1,67***	1,66***
Euro area inflation	...	0,48**	0,45***
Output gap	...	0,02	0,01
Indexation (-1)	0,42	...	0,38
Minwage (-1)	-0,35	...	0,01
Observations	47	47	47
R <sup>2</sup>	0,43	0,43	0,46
AR(1)	-0,72***	...	...
AR(7)	-0,63***	...	...
AR(8)	-0,50***	...	...
MA(2)	...	0,30***	0,29***
MA(7)	...	-0,56***	-0,50***
MA(12)	...	-0,51***	-0,54***
Durbin-Watson	2,29	2,34	2,44

1/ Differential with euro area inflation

2/\*\*\*\* < 1 percent, \*\*\* < 5 percent, \*\* < 10 percent

Source: CSL

Cette ré-estimation fournit les résultats suivants :

- **Ni l'indexation, ni l'ajustement biennal du salaire social minimum ne contribuent de manière significative à expliquer le différentiel d'inflation du Luxembourg avec la zone euro avec cette mesure de l'inflation restreinte aux services ;**
- **La sur-inflation dans les services n'est pas non plus expliquée de manière statistiquement significative par l'application d'une tranche indiciaire ou la revalorisation du salaire social minimum qui surviendraient au cours du trimestre précédent ;**
- l'estimation de la courbe de Phillips modifiée pour le Luxembourg révèle que l'inflation concomitante de la zone euro a un impact sur l'inflation domestique dans le secteur des services. Son signe positif permet de conclure à un effet d'importation de l'inflation de la zone euro sur l'inflation domestique dans les services.

Ces derniers résultats infirment les conclusions du FMI à propos de l'indexation qui serait selon lui la principale cause de la persistance de l'inflation au Luxembourg. Les causes de la sur-inflation luxembourgeoise sont donc bien à chercher ailleurs au niveau de spécificités nationales<sup>31</sup>.

#### 2.2.5. Ré-estimation du modèle sur base de données calculées en glissement annuel

Le FMI a procédé à ses estimations sur base de données mesurées en taux de croissance trimestriel annualisé c'est-à-dire en comparant deux trimestres consécutifs, puis en ramenant le résultat sur une base annuelle. Bien que cette mesure présente l'avantage de donner un aperçu de l'évolution récente, elle est aussi sujette à la volatilité car tout facteur non-récurrent propre à un trimestre est amplifié. Dans ce contexte on peut légitimement se poser la question de savoir si une telle amplification ne risque pas d'influencer le résultat de la régression.

Ceci nous amène à procéder à une ré-estimation des équations avec la série utilisée par le FMI pour décrire l'inflation domestique avec la même méthodologie et sur la même période mais en glissement annuel afin de savoir si les résultats ont été influencés par le traitement des données adopté par le FMI.

Nous avons été contraints de supprimer l'output gap car nous ne disposons que de la série en taux de croissance trimestriel annualisé.

---

<sup>31</sup> Inflation, modulations de l'index et compétitivité ; Dialogue analyse ; CSL ; Octobre 2011.

Tableau 5 : Synthèse des résultats obtenus avec le modèle initial du FMI comportant des données en taux de croissance annuel de 2001 à 2013

Luxembourg inflation	Diff 1/	Level	Level
Constant	70,14***	...	...
Euro area inflation	...	-0,005	-0,01**
Output gap	...	N.D.	N.D.
Indexation (-1)	-0,47	...	3,12
Minwage (-1)	7,76	...	3,37
Observations	47	47	47
R <sup>2</sup>	0,48	0,55	0,58
AR(1)	0,57***	...	...
AR(4)	-0,35***	...	...
MA(4)	...	-0,93***	-0,94***
Durbin-Watson	1,94	2,15	2,19

1/ Differential with euro area inflation

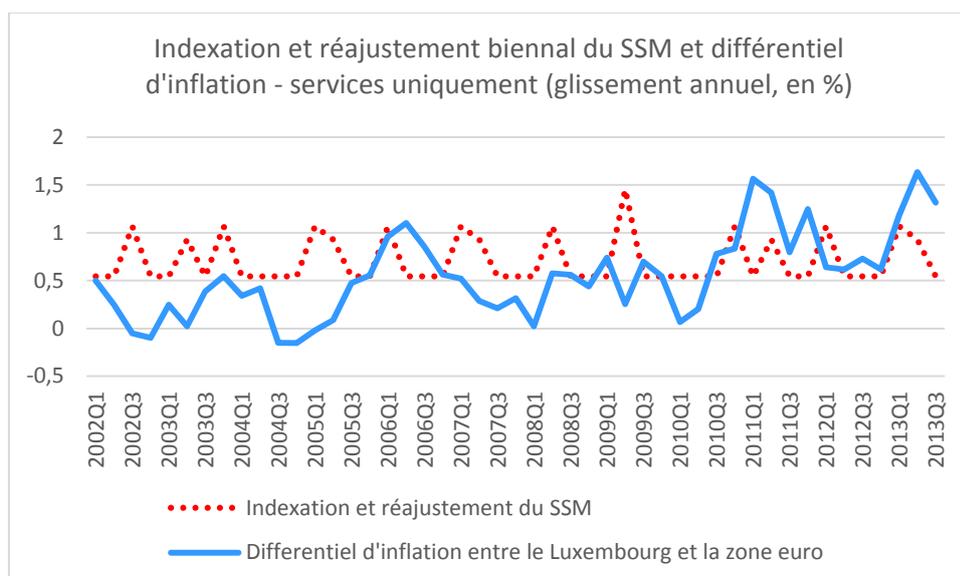
2/ "\*\*\*\*" < 1 percent, "\*\*\*" < 5 percent, "\*\*" < 10 percent

Source: CSL

Au regard des résultats obtenus avec des données en glissement annuel, il apparaît que **ni l'indexation, ni la revalorisation biennale du salaire social minimum qui se produisent au cours du trimestre précédent n'ont d'impact statistiquement significatif sur le niveau et la persistance de l'inflation au Luxembourg.**

En outre, dans la dernière équation représentative de la courbe de Phillips modifiée pour le Luxembourg, on observe que comme dans l'estimation avec des données en taux de croissance trimestriel annualisé du FMI, l'inflation de la zone euro a un impact statistiquement significatif sur le niveau de l'inflation au Luxembourg.

Face à ces résultats issus de séries moins volatiles qui remettent en question les affirmations du FMI, il semble opportun de ré-estimer les trois équations du FMI avec le concept de l'inflation domestique le plus strict à savoir l'inflation dans le secteur des services au Luxembourg évaluée avec des données en glissement annuel qui sont plus stables.



Source : CSL

Tableau 6 : Synthèse des résultats obtenus avec des données de l'IPCH services comportant des données en taux de croissance annuel de 2001 à 2013

Luxembourg inflation	Diff 1/	Level	Level
Constant	...	...	...
Euro area inflation	...	-0,004	-0,01
Output gap	...	N.D.	N.D.
Indexation (-1)	6,09	...	-1,15
Minwage (-1)	-2,86	...	11,74
Observations	47	47	47
R <sup>2</sup>	0,60	0,43	0,44
AR(4)	-0,54***	-0,48***	-0,45***
AR(15)	...	-0,48**	-0,52**
MA(7)	-0,24**	...	...
MA(9)	0,67***	...	...
Durbin-Watson	2,24	2,09	2,04

1/ Differential with euro area inflation

2/ "\*\*\*\*" < 1 percent, "\*\*\*" < 5 percent, "\*\*" < 10 percent

Source: CSL

**La courbe de Phillips modifiée évaluée avec ces données qui reflètent véritablement l'inflation au Luxembourg permet d'invalider les conclusions du FMI car ici ni l'indexation, ni l'ajustement biennal du salaire social minimum observés au trimestre précédent ne contribuent à expliquer significativement d'un point de vue économétrique le niveau et la persistance de l'inflation au Luxembourg.**

**Par ailleurs, l'inflation de la zone euro ne contribue pas non plus de manière statistiquement significative au niveau de l'inflation au Luxembourg ce qui confirme bien que l'inflation**

**domestique a des déterminants structurels propres et qu'à ce titre ils n'ont pas été décelés à travers le modèle trop « généraliste » du FMI.**

### **3. Conclusions :**

En conclusion, cet ensemble de ré-estimations permet de se rendre compte qu'en utilisant le concept d'inflation domestique qui exclue non seulement l'énergie, les aliments non-transformés, mais aussi l'alcool et le tabac, ou encore l'inflation dans le secteur des services, on constate que l'indexation et le réajustement biennal du salaire social minimum ne contribuent plus du tout à expliquer significativement le différentiel d'inflation, ni la sur-inflation au Luxembourg. Le raisonnement du FMI qui vise à mettre en lumière que l'indexation et la revalorisation biennale du salaire social minimum sont des facteurs qui alimenteraient un phénomène d'auto-allumage de l'inflation est donc mis à mal par la méconnaissance du FMI du phénomène de l'inflation au Luxembourg.

Ainsi, les résultats obtenus par le FMI avec un concept d'inflation inadéquat pour cerner l'inflation domestique au Luxembourg semblent bien remis en question sur le plan de leur légitimité. En effet, la question qui se pose ici n'est évidemment pas celle de la technique économétrique utilisée aussi sophistiquée soit-elle, mais bien celle de la compréhension des spécificités de l'inflation domestique luxembourgeoise. Or, la question primordiale que le FMI a oublié de se poser avant de procéder à ses estimations est bien celle de définir un concept d'inflation domestique au Luxembourg qui soit réaliste. Dans ce contexte, il est évident que si leurs estimations visent à expliquer une inflation définie de manière inappropriée alors les résultats aussi significatifs soient-ils sont de fait illégitimes et ne répondent pas du tout à la question posée.

Par ailleurs, il est important de rappeler que certains résultats obtenus par le FMI avec la première approche semblent empreints d'autocorrélation ce qui ne permet pas de tirer de conclusion solide a priori en ce qui concerne le pouvoir explicatif ou non des différentes variables explicatives sur la persistance de l'inflation. Mais, il est important de souligner que la tentative de ré-estimation des équations avec les données initiales utilisées par le FMI mais en fréquence mensuelle a résolu ce problème d'autocorrélation dans l'équation ce qui permet de conclure qu'avec des données à cette fréquence ni l'indexation, ni l'ajustement biennal du salaire social minimum ne permettent d'expliquer de manière statistiquement significative la persistance de l'inflation au Luxembourg.

Cette étude du FMI est donc la parfaite illustration d'un « usage immodéré des modèles mathématiques, qui ne sont souvent qu'une excuse permettant d'occuper le terrain et de masquer la vacuité du propos <sup>32</sup>» comme l'a récemment dénoncé l'économiste T. Piketti. Par conséquent face aux résultats obtenus avec des données inadéquates pour décrire notre inflation domestique, la démarche du FMI repose en réalité sur une « illusion scientifique » dont la méthode a conduit cette institution « à négliger les leçons de l'histoire et à oublier que l'expérience historique [...] demeure notre principale source de connaissance ».

En conclusion, il est important de garder à l'esprit que l'indexation et le mécanisme de réajustement biennal du salaire social minimum ne doivent pas être considérés comme étant source de sur-

---

<sup>32</sup> Thomas Piketti ; Le capital au XXIème siècle ; Edition du SEUIL-les livres du nouveau monde ; page 946 ; 2014.

inflation et de perte de compétitivité pour l'économie luxembourgeoise – comme le retraitement des données par la CSL l'a démontré – et que cette étude du FMI repose sur une démarche fallacieuse.