

Evaluation de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires

Juin 2018

Table des matières

I.	SYNTHÈSE	4
II.	EVALUATION DÉTAILLÉE	7
1.	Cadre légal, objet et définitions	7
1.1.	Variables, horizon temporel et données utilisées dans l'évaluation	8
1.2.	Critères d'évaluation objectifs de la fiabilité des prévisions	8
1.3.	Qu'est-ce qu'on entend par « importante distorsion affectant les prévisions » ?	11
2.	Résultats	12
2.1.	Croissance réelle	13
2.1.1.	Indicateurs de dispersion	14
2.1.2.	Tests statistiques	17
2.1.3.	Comparaison européenne	19
2.1.4.	Révisions des observations	20
2.2.	Emploi et chômage	21
2.2.1.	Indicateurs de dispersion	21
2.2.2.	Tests statistiques	24
2.2.3.	Comparaison européenne	25
2.3.	Inflation	26
2.3.1.	Indicateurs de dispersion	26
2.3.2.	Tests statistiques	28
2.3.3.	Comparaison européenne	29
2.4.	Solde budgétaire nominal des administrations publiques	30
2.4.1.	Indicateurs de dispersion	30
2.4.2.	Tests statistiques	32
2.4.3.	Révisions des observations	33
3.	Conclusion	34
	Annexe I – Données utilisées dans l'évaluation de la fiabilité des prévisions	35
	Annexe II – Récapitulatif des résultats	36
	Annexe III – Liste des acronymes	38
	Annexe IV – Distribution normale	39

I. SYNTHÈSE

En application des missions qui lui sont confiées par l'article 8, point b), de la loi modifiée du 12 juillet 2014 relative à la coordination et à la gouvernance des finances publiques (ci-après « loi modifiée du 12 juillet 2014 »), **le Conseil national des finances publiques (ci-après « CNFP ») a évalué dans ce document la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires sur la base de critères objectifs**. Les prévisions sont issues des notes de conjoncture (ci-après « NDC ») établies bi-annuellement par le STATEC au printemps et en automne. Toutefois, il faut noter que les prévisions budgétaires ont été établies dans le cadre du « Comité économique et financier national » (anciennement « Comité de prévision »).

En application du nouvel article 8bis de la loi modifiée du 12 juillet 2014, le CNFP analyse si l'évaluation ainsi réalisée, met à jour une importante distorsion affectant les prévisions macroéconomiques. L'exercice de l'évaluation d'une importante distorsion est également réalisé pour les prévisions budgétaires. Le CNFP note cependant que la loi modifiée du 12 juillet 2014 ne prévoit pas de mesures lors d'un constat d'une importante distorsion affectant les prévisions budgétaires, contrairement à la procédure définie pour les prévisions macroéconomiques, qui prévoit que le STATEC prend les mesures nécessaires et les rend publiques.

Notant qu'il n'existe pas de définition nationale ou européenne de la notion « importante distorsion affectant les prévisions », le CNFP constate une « importante distorsion affectant les prévisions » lorsque des tests statistiques indiquent un biais statistique significatif (sous- ou surestimations systématiques) dans les prévisions.

Le CNFP souligne qu'en raison du faible horizon temporel de l'analyse de la fiabilité des prévisions (données annuelles sur une période de 10 à 20 ans), **la puissance des tests statistiques réalisés par le CNFP pour détecter une « importante distorsion affectant les prévisions » est relativement limitée**. Pour cette raison, les tests statistiques sont toujours précédés d'une analyse graphique approfondie des erreurs de prévision et suivis d'une comparaison de la performance des prévisions du STATEC au niveau européen et d'une analyse des révisions subséquentes des observations.

Le résultat de l'analyse de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires est divisé dans des sous-groupes de variables :

- Croissance réelle (données disponibles de 1996 à 2016) ;
- Emploi et chômage (données disponibles de 1996 à 2016) ;
- Inflation (données disponibles de 2006 à 2016) ;
- Solde budgétaire nominal des administrations publiques (données disponibles de 2006 à 2016).

➤ **Croissance réelle**

Le CNFP note que les périodes de sous-estimation alternent avec les périodes de surestimation et l'erreur moyenne des prévisions (c.-à-d. la moyenne de l'écart entre les observations réalisées ex post et les prévisions sur un horizon temporel défini) du taux de croissance réel sur la période de 1996 à 2016 est proche de zéro, ce qui suggère qu'il n'y a pas de sous- ou de surestimation systématique. Les tests statistiques n'indiquent pas non plus de biais statistique dans les prévisions du taux de croissance réel.

Concernant l'erreur absolue moyenne des prévisions du taux de croissance réel (qui révèle l'écart absolu entre les observations réalisées ex post et les prévisions du taux de croissance réel), le CNFP note qu'elle diminue progressivement pour les prévisions établies plus près de leur cible. En outre, le CNFP constate que l'erreur absolue moyenne des prévisions du taux de croissance réel réalisées par le STATEC est inférieure à l'erreur absolue moyenne des prévisions qui auraient été établies sur base d'un modèle autorégressif d'ordre 1, c'est-à-dire un modèle de régression dans lequel la prévision de la croissance est expliquée par ses valeurs passées plutôt que par d'autres variables.

Le CNFP note également une performance des prévisions du taux de croissance réel du STATEC comparable à celle de la CE. Par ailleurs, en prenant en compte la volatilité des économies respectives (mesurée par l'écart-type du taux de croissance réel), le Luxembourg présente une performance des prévisions comparable à celle de ses voisins (Allemagne, Belgique, France).

Finalement, le CNFP analyse les révisions subséquentes des observations du taux de croissance. Les tests statistiques indiquent des révisions significatives à la hausse du PIB réel en automne « t+3 » et en automne « t+4 ».

➤ **Emploi et chômage**

L'évaluation ne met pas à jour une importante distorsion affectant les prévisions du taux de chômage. Par contre, le CNFP constate que les prévisions du taux de croissance de l'emploi sont significativement biaisées sur la période de 1996 à 2016. En effet, les tests statistiques indiquent une sous-estimation significative de la croissance de l'emploi (entre 0,3 pt de % pour les prévisions en automne « t » et 1,0 pt de % pour les prévisions en automne « t-1 »).

Le CNFP constate en outre que des prévisions du taux de croissance de l'emploi établies sur base d'un modèle autorégressif d'ordre 1 auraient été plus précises pour la période analysée (2008 à 2016) que les prévisions réalisées par le STATEC au printemps et en automne « t-1 ». Par contre, la CE ne montre pas une meilleure performance des prévisions du taux de croissance de l'emploi que le STATEC.

➤ **Inflation**

L'évaluation ne met pas à jour une importante distorsion affectant les prévisions de l'IPC et du déflateur du PIB sur la période de 2006 à 2016. Le CNFP note cependant une erreur absolue moyenne des prévisions du déflateur du PIB relativement élevée, même pour les prévisions se rapprochant des observations. Par ailleurs, le CNFP constate que l'erreur absolue moyenne des prévisions du déflateur du PIB du Luxembourg est en moyenne de 1,4 pt de % absolu plus élevée que celle des pays limitrophes.

➤ **Solde budgétaire nominal des administrations publiques**

Le CNFP constate que les soldes budgétaires nominaux des administrations publiques observés les dernières 10 années sont nettement supérieurs aux estimations avancées précédemment. En effet, sur la période de 2006 à 2016, le solde budgétaire est sous-estimé en moyenne de 712 millions d'euros en automne « t-1 » et de 349 millions d'euros en automne « t ». Les tests

statistiques indiquent une sous-estimation significative des prévisions du solde budgétaire nominal.

Le CNFP constate par ailleurs que des prévisions établies sur base d'un modèle autorégressif d'ordre 1 auraient été plus précises pour la période analysée que les prévisions budgétaires du « Comité économique et financier national », ceci pour les prévisions datant d'avant l'automne « t ».

Le CNFP note que les résultats de l'analyse de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires sont globalement cohérents avec ceux du STATEC publiés dans le cadre d'une étude sur la performance de leurs prévisions réalisée dans la NDC en novembre 2016.

II. EVALUATION DÉTAILLÉE

1. Cadre légal, objet et définitions

En application des missions qui lui sont confiées par l'article 8, point b), de la loi modifiée du 12 juillet 2014 relative à la coordination et à la gouvernance des finances publiques (ci-après « loi modifiée du 12 juillet 2014 ») (cf. encadré 1), le Conseil national des finances publiques (ci-après « CNFP ») présente dans ce document son **évaluation de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires**.

En particulier, en application du nouvel article 8bis de la loi modifiée du 12 juillet 2014¹, le CNFP analyse si l'évaluation, réalisée au titre de l'article 8, point b), met à jour une importante distorsion affectant les prévisions macroéconomiques. L'exercice de l'évaluation d'une importante distorsion est également réalisé pour les prévisions budgétaires, notamment pour le solde budgétaire nominal des administrations publiques. Le CNFP note cependant que la loi modifiée du 12 juillet 2014 ne prévoit pas de mesures lors d'un constat d'une importante distorsion affectant les prévisions budgétaires, contrairement à la procédure définie pour les prévisions macroéconomiques.

Encadré 1 – Extrait de la loi modifiée du 12 juillet 2014²

Art. 8. Le Conseil national des finances publiques est chargé des missions suivantes :

- a) surveillance du respect des règles énoncées aux articles 2 à 4 ci-avant, ainsi que de l'application du mécanisme de correction défini à l'article 6 ;
- b) évaluation régulière et reposant sur des critères objectifs des prévisions macroéconomiques et budgétaires établies aux fins de programmation financière budgétaire des administrations publiques ;
- c) toutes autres évaluations découlant du paragraphe 2 de l'article 5 du règlement (UE) n° 473/2013 du Parlement européen et du Conseil établissant des dispositions communes pour le suivi et l'évaluation des projets de plans budgétaires et pour la correction des déficits excessifs dans les Etats membres de la zone euro.

Le Conseil national des finances publiques rend publics ses constats et évaluations.

Art. 8bis. Au cas où l'évaluation réalisée au titre de l'article 8, point b), met à jour une importante distorsion affectant les prévisions macroéconomiques sur une période d'au moins quatre années consécutives, le STATEC prend les mesures nécessaires et les rend publiques.

La partie 1.1 définit les variables macroéconomiques et budgétaires analysées, l'horizon temporel de l'évaluation ainsi que les données utilisées dans l'évaluation. La partie 1.2 définit les critères d'évaluation objectifs de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires et la partie 1.3 décrit ce que le CNFP entend par « importante distorsion affectant les prévisions ».

¹ Introduite par la loi du 15 décembre 2017 concernant le budget des recettes et des dépenses de l'État pour l'exercice 2018.

² Souligné : modifications introduites par loi du 15 décembre 2017 concernant le budget des recettes et des dépenses de l'État pour l'exercice 2018.

1.1. Variables, horizon temporel et données utilisées dans l'évaluation

Pour l'analyse de la fiabilité des prévisions du STATEC, les variables macroéconomiques et budgétaires suivantes sont sélectionnées : la croissance réelle, l'inflation, l'emploi, le chômage et le solde budgétaire nominal des administrations publiques.

Pour des raisons de disponibilité des données historiques, le CNFP se base dans l'évaluation sur un horizon de 20 ans (de 1996 à 2016) pour l'analyse de la fiabilité des prévisions du taux de croissance réel, du taux de croissance de l'emploi et du taux de chômage et sur un horizon de 10 ans (de 2006 à 2016) pour les autres variables (l'indice des prix à la consommation national, le déflateur du PIB et le solde budgétaire nominal des administrations publiques).

Les prévisions macroéconomiques et budgétaires sont issues des notes de conjoncture (ci-après « NDC ») établies bi-annuellement par le STATEC au printemps et en automne. Toutefois, il faut noter que les prévisions budgétaires ont été établies dans le cadre du « Comité économique et financier national » (anciennement « Comité de prévision »). Les observations ex post et les révisions subséquentes des observations sont issues de la comptabilité nationale du STATEC en automne de chaque année. Les données utilisées dans l'évaluation se trouvent dans l'annexe 1.

Le CNFP note que les prévisions macroéconomiques et budgétaires des NDC peuvent légèrement diverger de celles du programme de stabilité et de croissance (ci-après « PSC ») établi au printemps et de la loi de programmation financière pluriannuelle (ci-après « LPPF ») établie en automne par les autorités budgétaires. Le choix du CNFP d'analyser les NDC au lieu du PSC et de la LPPF s'est fait en raison de la disponibilité des données. En effet, la LPPF n'est établie qu'à partir de l'année 2014 et le PSC, disponible à partir de l'année 2000, n'a pas toujours été établi au printemps.

1.2. Critères d'évaluation objectifs de la fiabilité des prévisions

L'objectif est d'évaluer la qualité des prévisions macroéconomiques et budgétaires. Le CNFP a donc recours à des critères d'évaluations objectifs définis au niveau européen³, dont notamment **des indicateurs de dispersion** (entre prévisions historiques et observations ex post) **et des tests statistiques**. **Par ailleurs, le CNFP présente une comparaison européenne et analyse les révisions subséquentes des observations.**

➤ Indicateurs de dispersion

En premier lieu, les erreurs de prévision sont établies pour chaque variable analysée. Les erreurs de prévision sont définies comme la différence entre les observations et les prévisions, en l'occurrence la différence entre les observations en automne de l'année « t+1 » pour l'année « t » et les prévisions pour l'année « t » au printemps des années « t-1 », « t » et « t+1 » et les prévisions pour l'année « t » en automne des années « t-1 » et « t ».

³ Fioramanti M., González Cabanillas L., Roelstrate B. and Ferrandis Vallterra S., 2016, "[European Commission's Forecasts Accuracy Revisited: Statistical Properties and Possible Causes of Forecast Errors](#)", European Economy Discussion Paper 27.

Ensuite, l'erreur moyenne (ci-après « EM ») des prévisions est établie. Les erreurs de prévision sont donc additionnées, puis divisées par le nombre d'années défini. Un signe négatif de l'EM indique une surestimation et un signe positif une sous-estimation.

Le prochain indicateur est l'erreur absolue moyenne (ci-après « EAM ») des prévisions. L'EAM révèle l'écart absolu entre les observations réalisées ex post et les prévisions. Des erreurs négatives d'une année ne peuvent pas annuler des erreurs positives d'une autre année, puisqu'on prend les valeurs absolues. Plus l'EAM des prévisions est petite, plus les prévisions sont précises et donc moins la dispersion entre les observations et les prévisions est importante.

Le dernier indicateur est l'erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle (ci-après « EAME »). Il compare la performance des prévisions du STATEC à la performance des prévisions qui auraient été établies sur base d'un modèle autorégressif d'ordre 1 (ci-après « modèle AR(1) »)⁴. L'EAME est donc le rapport entre l'EAM des prévisions du STATEC et l'EAM des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). Une EAME inférieure à 1 indique que les prévisions du STATEC sont plus précises pour la période en question.

Note 1 : Afin d'établir des prévisions sur base d'un modèle AR(1), le CNFP a besoin d'une série historique d'une variable (macroéconomique et/ou budgétaire). A titre d'exemple, afin d'établir une prévision de la croissance réelle pour l'année 2008 sur base d'un modèle AR(1), le CNFP utilise la série observée de la croissance réelle des années 1995 à 2007 disponible en 2008. Le CNFP note que pour des raisons de disponibilité des séries macroéconomiques et budgétaires à des dates clés, l'analyse de l'EAME n'a pas pu être réalisée pour chaque variable (notamment pour l'inflation et le taux de chômage). Pour les mêmes raisons, cette analyse n'a pas pu être réalisée sur le même horizon temporel pour toutes les variables. Ainsi, l'analyse de l'EAME des prévisions du taux de croissance réelle est réalisée sur la période de 2006 à 2016 alors que l'analyse de l'EAME des prévisions du taux de croissance de l'emploi et du solde budgétaire nominal est réalisée sur la période de 2008 à 2016.

➤ Tests statistiques

Afin d'identifier des erreurs systématiques dans les prévisions macroéconomiques et budgétaires, il faut tester les erreurs de prévision par rapport à la valeur zéro. En effet, dans le cas présent, la valeur idéale de l'erreur moyenne des prévisions est zéro, ce qui indique une fiabilité parfaite des prévisions. En particulier il n'y aurait alors pas de biais statistique dans les prévisions (pas de sous- ou de surestimations systématiques). Pour ce faire, le CNFP utilise un test de régression paramétrique, le **test t de Student**, ainsi qu'un test de régression non-paramétrique, le **test des rangs signés de Wilcoxon** (ci-après « test de Wilcoxon »).

L'encadré 2 décrit la différence entre les tests paramétriques et les tests non-paramétriques ainsi que la raison du choix de ces deux tests pour identifier des erreurs systématiques dans les prévisions macroéconomiques et budgétaires.

Par son hypothèse nulle, le test statistique (paramétrique ou non-paramétrique) suggère une absence de distorsion des prévisions macroéconomiques et budgétaires. Autrement dit, l'erreur moyenne de

⁴ Un processus autorégressif est un modèle de régression pour séries temporelles dans lequel la série est expliquée par ses valeurs passées plutôt que par d'autres variables.

prévision n'est pas statistiquement significative et, partant, il n'y a pas de biais statistique dans les prévisions.

Encadré 2 : Tests paramétriques versus tests non-paramétriques

Les **tests paramétriques** (p.ex. le test t de Student) se basent sur l'hypothèse d'une certaine distribution statistique dans les données. Par conséquent, certaines conditions de validité doivent être vérifiées pour que le résultat d'un test paramétrique soit fiable. Par exemple, le test t de Student n'est fiable que si les données associées à chaque échantillon suivent une distribution normale (cf. Annexe IV) et si les variances des échantillons sont homogènes. Ces conditions de validité sont normalement réunies si la taille des échantillons est suffisamment grande.

Les **tests non-paramétriques** (p.ex. le test de Wilcoxon) ne se basent pas sur des distributions statistiques dans les données. Ils peuvent donc être utilisés même si les conditions de validité des tests paramétriques ne sont pas vérifiées.

Dans le cas présent, le CNFP constate que les conditions de validité d'utilisation d'un test paramétrique ne sont pas nécessairement réunies. Pour cette raison, le CNFP utilise, à côté du test de Student, aussi le test de Wilcoxon.

➤ **Comparaison européenne**

Le CNFP procède ensuite à une comparaison européenne. Premièrement, la performance des prévisions du STATEC est comparée à celle de la Commission européenne (ci-après « CE »). Pour ce faire, le CNFP compare l'EM et l'EAM des prévisions de la CE à celles du STATEC. Deuxièmement, la performance des prévisions du Luxembourg est comparée à celle des autres pays de l'Union européenne. Dans le cas des prévisions du taux de croissance réel, il s'avère important d'analyser le degré de volatilité du PIB luxembourgeois par rapport aux autres pays de l'UE.

➤ **Analyse des révisions subséquentes des observations**

Le CNFP note que les observations pour une certaine année sont révisées de manière systématique les années suivantes. En d'autres mots, les observations de l'automne « t+1 » pour l'année « t » sont révisées en « t+2 », « t+3 », « t+4 », etc... . Il s'avère donc également important d'analyser la révision moyenne (ci-après « RM ») et la révision absolue moyenne (ci-après « RAM ») entre les observations en automne de l'année « t+1 » pour l'année « t » et les révisions subséquentes en automne « t+2 », « t+3 » et « t+4 » pour l'année « t ». Cette analyse se limite au taux de croissance réel et au solde budgétaire nominal des administrations publiques, puisque les autres variables ne sont guère révisées les années suivantes.

Le CNFP souligne ici l'importance des révisions subséquentes des observations. En effet, les prévisions se basent sur des données observées et si ces données observées sont révisées, ceci a un impact direct sur la révision des prévisions précédentes (notamment celles réalisées en « t-1 »).

1.3. Qu'est-ce qu'on entend par « importante distorsion affectant les prévisions » ?

Notant qu'il n'existe pas une définition nationale ou européenne de la notion « importante distorsion affectant les prévisions », le CNFP constate une « importante distorsion affectant les prévisions » lorsque les tests statistiques indiquent un biais statistique significatif dans les prévisions (macroéconomiques et/ou budgétaires). Le CNFP utilise un seuil de signification de 5% dans les tests statistiques (cf. Note 2).

Note 2 : Seuil de signification et puissance des tests statistiques

Le CNFP utilise un seuil de signification de 5% dans les tests statistiques, ce qui signifie :

- qu'on ne rejette l'hypothèse nulle (pas de biais statistique dans les prévisions) que si on est confiant à 95% qu'elle n'est pas vérifiée ;

ou de manière équivalente

- que la probabilité de rejeter à tort l'hypothèse nulle, alors qu'elle est vraie, est de 5%.

Le CNFP souligne en outre qu'en raison du faible horizon temporel de l'analyse de la fiabilité des prévisions (données annuelles sur une période de 10 à 20 ans), la puissance des tests statistiques pour détecter une « importante distorsion affectant les prévisions » est relativement limitée. Pour cette raison, les tests statistiques sont toujours précédés d'une analyse graphique approfondie des erreurs de prévision, de l'erreur moyenne, de l'erreur absolue moyenne ainsi que de l'erreur absolue moyenne mise à l'échelle. Par ailleurs, le CNFP compare la performance des prévisions du STATEC au niveau européen et analyse les révisions subséquentes des observations.

2. Résultats

Les résultats de l'analyse de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires sont divisés dans les sous-groupes de variables suivants :

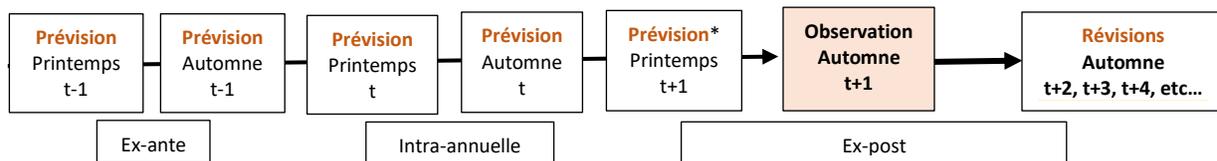
- la croissance réelle (cf. partie 2.1) ;
- l'emploi et le chômage (cf. partie 2.2) ;
- l'inflation (cf. partie 2.3) ;
- le solde budgétaire nominal des administrations publiques (cf. partie 2.4).

Pour chaque variable, le CNFP présente d'abord les indicateurs de dispersion (c'est-à-dire les erreurs de prévision ainsi que l'erreur moyenne, l'erreur absolue moyenne et l'erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle). Le CNFP réalise ensuite les tests statistiques (test de Student et test de Wilcoxon) qui permettent d'identifier des erreurs systématiques dans les prévisions macroéconomiques et budgétaires. Par la suite, le CNFP compare la performance des prévisions du STATEC au niveau européen et analyse les révisions subséquentes des observations.

Un récapitulatif des résultats de l'analyse de la fiabilité des prévisions se trouve dans l'annexe 2. Le CNFP note que l'omission d'une analyse pour certaines variables est liée à la non disponibilité des données.

Avant de commencer l'évaluation, le **graphique 1** présente la chronologie des prévisions, de l'observation et des révisions du STATEC pour une année spécifique « t ».

Graphique 1 – Chronologie « Prévisions, observation et révisions » - Année « t »



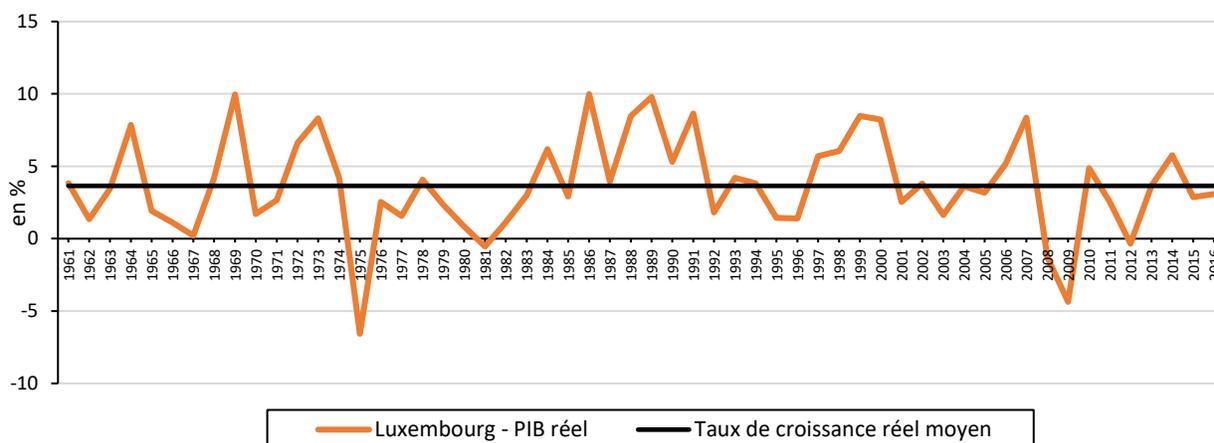
* Le CNFP note que la prévision du printemps « t+1 » pourrait aussi être définie comme une observation préliminaire.

Le CNFP note que des prévisions sont aussi établies avant le printemps « t-1 », mais que ces prévisions ne font pas partie de l'analyse.

2.1. Croissance réelle

Le CNFP commence par l'analyse du PIB réel. Le **graphique 2** montre l'évolution du taux de croissance réel du Luxembourg sur la période de 1961 à 2016.

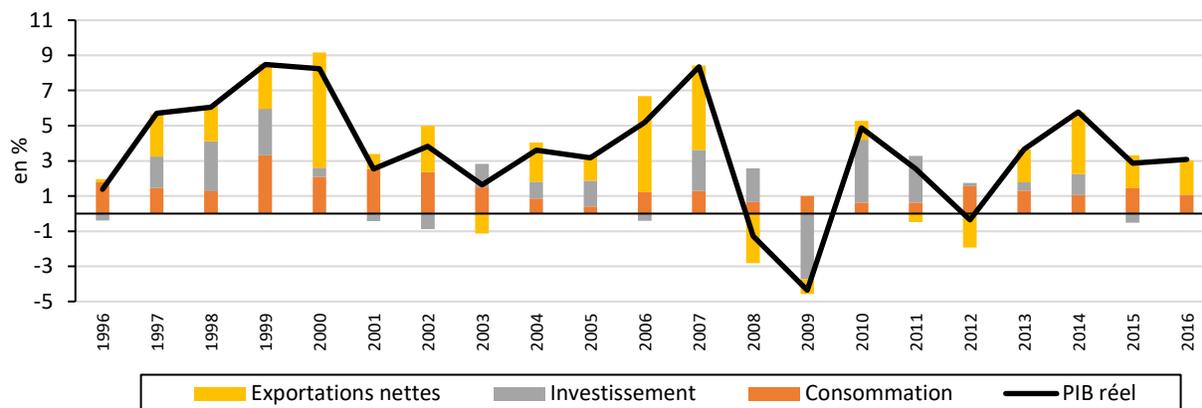
Graphique 2 – Evolution du taux de croissance réel du Luxembourg – Période 1961 à 2016



Sources : CE, Ameco (1961 -1980) ; STATEC (1981-2016).

Se situant à 3,6% sur la période de 1961 à 2016, le taux de croissance réel moyen du Luxembourg est relativement élevé. Le CNFP constate néanmoins que la croissance économique est très volatile. En effet, l'écart-type⁵, qui mesure la dispersion du taux de croissance réel autour de sa moyenne, se situe à 3,3 points de %. Sur la période analysée ici (c.-à-d. entre 1996 et 2016), le taux de croissance réel moyen se situe aussi à 3,6% et l'écart-type à 3,2 pts de %, le degré de dispersion étant donc du même ordre de grandeur que sur la période de 1961 à 2016. La volatilité du PIB réel s'explique notamment par la volatilité du commerce extérieur (soit les exportations nettes de biens et de services) et à un degré moindre par les investissements. Comme le montre le **graphique 3**, la croissance de la consommation est relativement stable.

Graphique 3 – Variation du PIB réel et contribution des différentes composantes



Source : STATEC (1996-2016), version octobre 2017.

⁵ La formule de calcul de l'écart-type exacte est la suivante : « la racine carrée de la variance, cette dernière étant la moyenne quadratique des écarts avec la croissance réelle moyenne ».

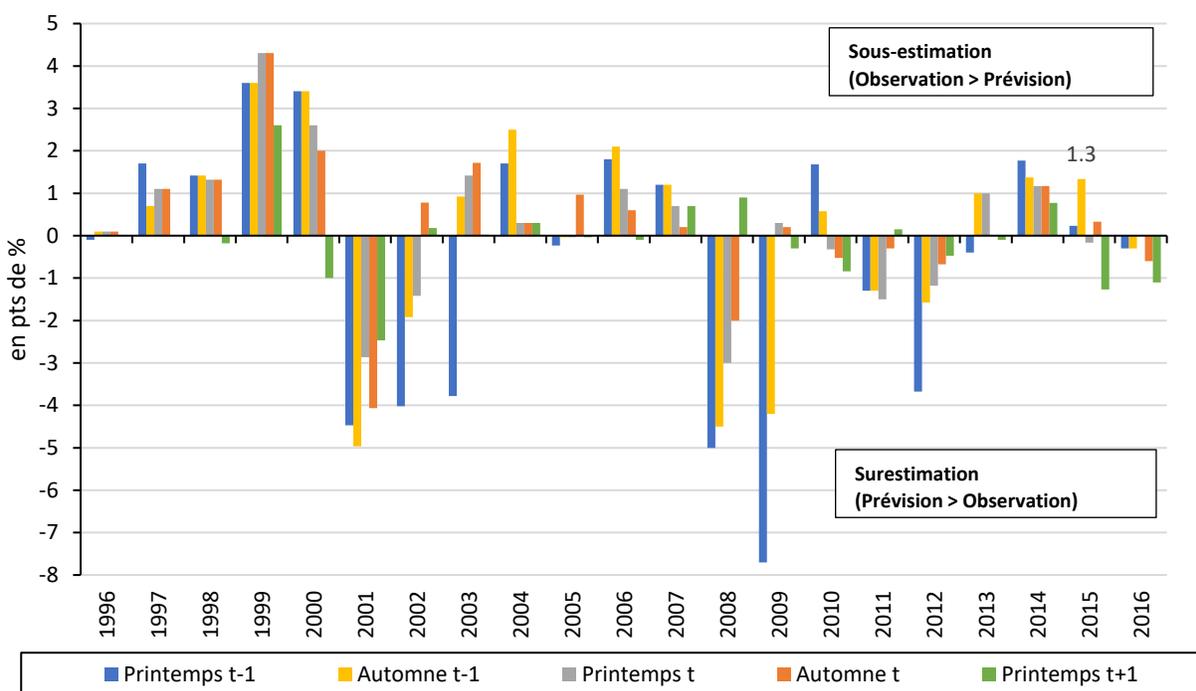
Il est évident que ces fluctuations importantes et irrégulières de l'économie impliquent des erreurs de prévision potentiellement importantes, comme le montre la partie suivante.

2.1.1. Indicateurs de dispersion

Le **graphique 4** montre les observations (de l'automne « t+1 » pour l'année « t ») et les erreurs de prévision du STATEC (c.-à-d. la différence entre les observations et les prévisions au printemps des années « t-1 », « t » et « t+1 » et en automne des années « t-1 » et « t » pour l'année « t ») pour le taux de croissance réel. Dans le graphique, une erreur de prévision négative indique une surestimation du taux de croissance réel et une erreur de prévision positive indique une sous-estimation. A titre d'exemple, le STATEC a sous-estimé la croissance réelle de l'année 2015 de +1,3 pt de % en automne 2014. En effet, d'après l'observation en automne 2016, la croissance réelle de l'année 2015 se situe à +3,5% au lieu des +2,2% encore prévu en automne 2014.

Graphique 4 – Observations⁶ et erreurs de prévision - Croissance réelle

Observation de l'automne t+1 pour l'année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Croissance réelle (en %)	3,0	4,6	5,0	7,5	7,5	1,0	1,3	2,9	4,2	4,0	6,1	5,2	0,0	-3,7	2,7	1,7	-0,2	2,0	4,1	3,5	3,1



Sources : STATEC, NDC.

⁶ Le CNFP note qu'il s'agit de l'observation disponible à l'automne « t+1 » pour la période t = 1996-2016. A titre d'exemple, l'observation de l'année 2015 (3,5 %) a été disponible en automne 2016 et l'observation de l'année 2016 (3,1%) a été disponible en automne 2017.

Le CNFP constate que le degré de dispersion des prévisions par rapport aux observations est relativement élevé (allant d'une surestimation de 7,7 points de % en 2009 à une sous-estimation de 4,3 points de % en 1999). Sur les quatre dernières années, le degré de dispersion est toutefois moins élevé.

L'erreur moyenne et l'erreur absolue moyenne des prévisions du taux de croissance réel sont présentées dans le **tableau 1**. L'erreur moyenne sert à tester si les prévisions sont en moyenne sous-estimées ou surestimées. Et, l'erreur absolue moyenne sert à tester la précision des prévisions – plus l'EAM est petite, plus les prévisions sont précises.

Tableau 1 – Erreur moyenne et erreur absolue moyenne - Croissance réelle

Taux de croissance réel	EM (en pt de %)					EAM (en pt de % absolu)				
	Prévision pour l'année t établie en :									
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = Période 1996-2016	-0,6	+0,1	+0,2	+0,3	-0,1	2,4	1,9	1,2	1,1	0,6
Sous-/Surestimation	Sur-	Sous-estimation			Sur-					
t = même période hors 2008/09	+0,01	+0,5	+0,4	+0,5	-0,1	1,9	1,6	1,2	1,1	0,6
Sous-/Surestimation	Sous-estimation				Sur-					
t = Période 2013-2016	+0,3	+0,9	+0,5	+0,2	-0,4	0,7	1,0	0,6	0,5	0,8
Sous-/Surestimation	Sous-estimation				Sur-					

Sur la période de 1996 à 2016, les erreurs de prévision du taux de croissance réel oscillent autour de zéro : les périodes de sous-estimation alternent avec les périodes de surestimation. L'erreur moyenne des prévisions est proche de zéro (se situant entre -0,6 et +0,3 pt de %). Mises à part les années de crise (2008 et 2009), qui sont marquées par une surestimation importante, le taux de croissance réel est sous-estimé en moyenne de 0,5 point de % en automne « t » et « t-1 ». Si l'étude ne portait que sur les quatre dernières années (2013 à 2016), la sous-estimation de la croissance réelle devient plus marquante, allant jusqu'à 0,9 point de % en automne « t-1 ».

Concernant l'erreur absolue moyenne des prévisions du taux de croissance réel (qui révèle l'écart absolu entre les observations réalisées ex post et les prévisions), le CNFP note qu'elle diminue progressivement pour les prévisions établies plus près de leur cible. En effet, l'EAM des prévisions au printemps « t+1 » et l'EAM des prévisions en automne « t » se situent à respectivement 0,6 et 1,1 point de % absolu, contre encore 1,9 point de % absolu en automne « t-1 » et 2,4 points de % absolu au printemps « t-1 ». Si on exclut les années de crise (2008 et 2009), l'EAM des prévisions est moins élevée au printemps « t-1 » ainsi qu'en automne « t-1 », respectivement 1,9 et 1,6 point de % absolu. Si l'étude ne portait que sur les quatre dernières années (2013 à 2016), l'EAM des prévisions de la croissance réelle serait plus faible (entre 0,5 et 1,0 point de % absolu) et donc les prévisions plus précises, sauf au printemps « t+1 » (0,8 pt de % absolu), ce qui est contre-intuitif.

Le dernier indicateur, l'erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle – qui compare la performance des prévisions du STATEC à la performance des prévisions qui auraient été établies sur base d'un modèle autorégressif d'ordre 1 –, est présentée dans le **tableau 2**. L'EAME est le rapport entre l'EAM des prévisions du STATEC et l'EAM des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). Une EAME inférieure à 1 indique que les prévisions du STATEC sont plus précises pour la période en question (2006 à 2016) (cf. note 1, page 9).

Tableau 2 – Erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle - Croissance réelle

Taux de croissance réel		Prévisions pour l'année t établie en :			
t = 2006 à 2016		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t
STATEC EAM des prévisions (en pts de % absolu)	(1)	2,3	1,8	0,9	0,6
Modèle AR(1) EAM des prévisions (en pts de % absolu)	(2)	2,4	2,6	2,2	2,3
EAME	(3)=(1)/(2)	0,95	0,66	0,47	0,26

Le CNFP note que l'EAME est proche du seuil de 1 au printemps « t-1 » à partir duquel des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1) seraient plus précises que les prévisions du STATEC. Cependant, pour les prévisions établies en automne « t-1 », au printemps « t » et en automne « t », l'EAME est largement inférieure à 1. Donc, les prévisions du STATEC sont plus précises que les prévisions établies sur base d'un modèle AR(1) pour la période en question, et ceci notamment pour les prévisions établies plus près de leur cible.

D'après les indicateurs de dispersion, les prévisions du PIB réel ne semblent pas être significativement biaisées. Néanmoins, afin de pouvoir exclure des erreurs systématiques et donc une distorsion importante des prévisions du taux de croissance réel, le CNFP passera aux tests statistiques dans la partie suivante.

2.1.2. Tests statistiques

Afin d'identifier une importante distorsion des prévisions du taux de croissance réel, il faut tester les erreurs de prévision par rapport à la valeur zéro. En effet, dans le cas présent, la valeur idéale de l'erreur moyenne des prévisions est zéro, ce qui indique une fiabilité parfaite des prévisions ou en d'autres termes qu'il n'y a pas de biais statistique dans les prévisions (pas de sous- ou surestimations systématiques). Pour ce faire, le CNFP utilise le test de Student et le test de Wilcoxon.

Le **tableau 3** reprend l'erreur moyenne des prévisions (cf. tableau 1) et indique si les prévisions du taux de croissance réel sont systématiquement sous- ou surestimées.

Tableau 3 – Tests statistiques - Croissance réelle

Taux de croissance réel	Prévision pour l'année t établi en :				
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 1996-2016					
Erreur moyenne (en pts de %)	-0,6	+0,1	+0,2	+0,3	-0,1
Sous-/Surestimation	Sur-	Sous-			Sur-
Test de Student*	statistiquement non significative				
Test de Wilcoxon*	statistiquement non significative				

*seuil de signification de 5%

Les tests statistiques n'indiquent pas de biais dans les **prévisions du taux de croissance réel** à un seuil de signification de 5%. Les prévisions du taux de croissance réel ne semblent donc pas systématiquement sous- ou surestimées.

L'**encadré 3** à la page suivante présente le calcul du test de Wilcoxon en prenant comme référence l'erreur moyenne des prévisions de l'automne « t-1 », où le taux de croissance réel est sous-estimé en moyenne de 0,1 pt de % sur la période de 1996 à 2016.

Encadré 3 – Exemple de calcul du test de Wilcoxon

Le test des rangs signés de Wilcoxon est un test d'hypothèse non-paramétrique utilisé afin d'identifier des erreurs systématiques et ainsi des distorsions potentielles dans les prévisions (macroéconomiques et budgétaires). Par son hypothèse nulle, le test suggère une absence de distorsion des prévisions. Autrement dit, l'erreur moyenne de prévision n'est statistiquement pas significative et, partant, il n'existe pas de sous- ou de surestimations systématiques.

En prenant l'exemple des prévisions en automne « t-1 » pour l'année « t » par rapport aux observations en automne « t+1 » de l'année « t », les erreurs de prévision et l'erreur moyenne (+0,1 pts de %) sont calculées sur la période de 1996 à 2016.

Comme le nom du test l'indique, les erreurs de prévision en valeur absolue sont ensuite classées par ordre croissant et le signe de l'erreur de prévision est ajouté au rang.

Pour tester si l'hypothèse nulle de l'absence de biais est rejetée, les rangs qui ont le même signe sont additionnés (en valeur absolue). Le minimum de ces deux sommes (T-Stat) est comparé à une valeur critique (pour un seuil de signification de 5%). Si la T-stat est supérieure à la valeur critique, alors le test n'indique pas de biais significatif dans les prévisions du taux de croissance réel.

Tableau 4 – Test de Wilcoxon - Mode de calcul

Année	Taux de croissance réel (en %)		Erreurs de prévision (en pts de %)	Signe	Erreurs de prévision en valeur absolue (en pts de %, absolu)	Rang (ordre croissant)	Rang signé
	Observations « t+1 »	Prévisions « t-1 »					
	(1)	(2)					
1996	3,0	2,9	0,1	+	0,1	2	2
1997	4,6	3,9	0,7	+	0,7	5	5
1998	5,0	3,6	1,4	+	1,4	12	12
1999	7,5	3,9	3,6	+	3,6	18	18
2000	7,5	4,1	3,4	+	3,4	17	17
2001	1,0	6,0	-5,0	-	5,0	21	-21
2002	1,3	3,2	-1,9	-	1,9	14	-14
2003	2,9	2,0	0,9	+	0,9	6	6
2004	4,5	2,0	2,5	+	2,5	16	16
2005	4,0	4,0	0,0	-	0,0	1	-1
2006	6,1	4,0	2,1	+	2,1	15	15
2007	5,2	4,0	1,2	+	1,2	8	8
2008	0,0	4,5	-4,5	-	4,5	20	-20
2009	-3,7	0,5	-4,2	-	4,2	19	-19
2010	2,7	2,1	0,6	+	0,6	4	4
2011	1,7	3,0	-1,3	-	1,3	9	-9
2012	-0,2	1,4	-1,6	-	1,6	13	-13
2013	2,0	1,0	1,0	+	1,0	7	7
2014	4,1	2,7	1,4	+	1,4	11	11
2015	3,5	2,2	1,3	+	1,3	10	10
2016	3,1	3,4	-0,3	-	0,3	3	-3
		EM	+0,1				

Somme positive (s+)	131 (2+5+12+18+17+6+16+15+8+4+7+11+10)
Somme négative (s-)	100 (21+14+1+20+19+9+13+3)
T-stat (=min(s+,s-))	100
Valeur critique (au seuil de 5%)	58

Le CNFP constate que la valeur critique (pour un seuil de signification de 5%) est inférieure au test de statistique « T-stat » et que le test n'indique donc pas de biais significatif dans les prévisions du taux de croissance réel à un seuil de signification de 5%.

2.1.3. Comparaison européenne

Le CNFP passe ensuite à l'analyse de la performance des prévisions du taux de croissance réelle du STATEC en comparaison européenne. Le CNFP se limite ici à l'analyse des erreurs de prévision de l'automne « t-1 ». En effet, les prévisions de l'automne « t-1 » sont les plus importantes car elles sont utilisées pour préparer le budget de l'année « t ». En outre, le CNFP se limite à l'étude de la période de 2002 à 2016 pour des raisons de disponibilité des données auprès de la CE⁷.

D'abord, la performance des prévisions du STATEC est comparée à celle de la CE. Le CNFP constate que le STATEC montre une performance similaire à celle de la CE dans les prévisions du taux de croissance réel du Luxembourg sur la période de 2002 à 2016. Bien que la surestimation moyenne (cf. EM) de la croissance réelle du STATEC soit légèrement plus importante que celle de la CE, les prévisions du STATEC ont été généralement plus précises. En effet, l'EAM des prévisions de la CE (1,8 pt de % absolu) est légèrement plus élevée que l'EAM des prévisions du STATEC (1,7 pt de % absolu).

Tableau 5 – Performance des prévisions - Croissance réelle

	EM (en pt de %)	EAM (en pt de % absolu) - Précision
t=2002-2016	Prévision pour l'année t établie en automne « t-1 »	
Luxembourg (CE)	-0,1 (surestimation)	1,8
Luxembourg (STATEC)	-0,2 (surestimation)	1,7
Allemagne (CE)	-0,3 (surestimation)	1,2
Belgique (CE)	-0,4 (surestimation)	1,0
France (CE)	-0,4 (surestimation)	0,7

Sources : STATEC, CE.

Ensuite, la performance des prévisions de l'économie luxembourgeoise est comparée à celle des pays limitrophes. Le **tableau 5** montre que les prévisions du taux de croissance réel du Luxembourg présentent une EAM plus importante en comparaison avec l'Allemagne, la France et la Belgique. Toutefois, en prenant en compte la volatilité des économies respectives (mesurée par l'écart-type du taux de croissance réel), les prévisions pour le Luxembourg présentent une performance similaire à celle des voisins. Ceci est illustré par le coefficient de variation présenté dans le **tableau 6**.

Tableau 6 – Performance des prévisions corrigée de la volatilité du taux de croissance réel - Luxembourg versus pays limitrophes

t = 2002 – 2016	EAM des prévisions de la croissance réelle (en pt de % absolu) (1)	Volatilité du taux de croissance réel mesuré par l' « écart-type » (en %) (2)	Coefficient de variation – EAM des prévisions corrigée de la volatilité du taux de croissance réel (3)=(1)/(2)
Luxembourg (CE)	1,8	3,1	0,57
Luxembourg (STATEC)	1,7		0,54
Allemagne (CE)	1,2	2,4	0,49
Belgique (CE)	1,0	1,5	0,66
France (CE)	0,7	1,4	0,50

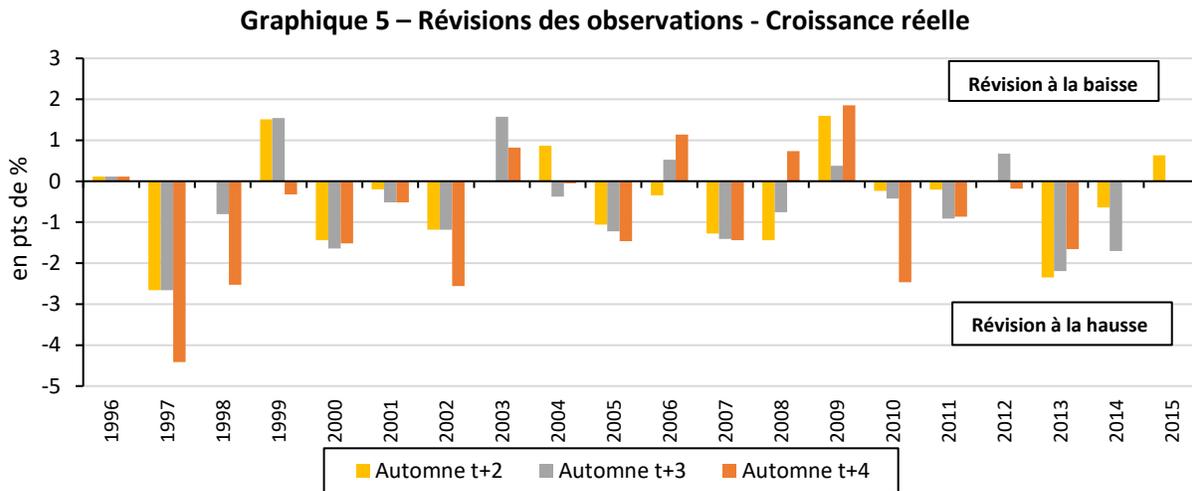
Sources : STATEC, CE.

⁷ Le CNFP note dès lors que l'EM (-0,2 pt de %) et l'EAM (1,7 pt de % absolu) des prévisions du STATEC du tableau 5 qui s'étend sur un horizon de 2002 à 2016 diffèrent de l'EM (+0,1 pt de %) et de l'EAM (1,9 pt de % absolu) du tableau 1 qui s'étend sur un horizon de 1996 à 2016.

2.1.4. Révisions des observations

Le CNFP constate que les observations du taux de croissance réel sont révisées de manière systématique les années suivantes. Il s'avère donc également important d'analyser la révision moyenne (ci-après « RM ») et la révision absolue moyenne (ci-après « RAM ») entre les observations en automne de l'année « t+1 » pour l'année « t » et les révisions subséquentes en automne « t+2 », « t+3 » et « t+4 » pour l'année « t ».

Le **graphique 5** montre les révisions des observations du STATEC pour le taux de croissance réel. Un signe négatif indique une révision à la hausse du taux de croissance réel et un signe positif indique une révision à la baisse du taux de croissance réel par rapport aux observations.



Source : STATEC.

La RM et la RAM sont présentées dans le **tableau 7**.

**Tableau 7 – Révision moyenne et révision absolue moyenne des observations
- Croissance réelle**

Taux de croissance réel	RM (en pt de %)			RAM (en pt de % absolu)		
	Observation de l'automne t+1 pour l'année t révisée en :					
	Automne t+2	Automne t+3	Automne t+4	Automne t+2	Automne t+3	Automne t+4
Période (t)	1996-2015	1996-2014	1996-2013	2006-2015	2006-2014	2006-2013
	-0,4	-0,6	-0,9	0,9	1,1	1,4
Révision à la hausse /baisse	Révision à la hausse					
Test de Student*	Non significative		Significative			
Test de Wilcoxon*	Non significative		Significative			

*seuil de signification de 5%

Le graphique et le tableau indiquent que le PIB réel du Luxembourg a été révisé à la hausse en moyenne de respectivement 0,4, 0,6 et 0,9 pt de %. La RAM des observations se situe entre 0,9 et 1,4 pt de % absolu. D'après les tests statistiques, les révisions réalisées en « t+3 » et « t+4 » sont significativement biaisées. En d'autres termes, le CNFP constate, par le test de Student et le test de Wilcoxon, des révisions statistiquement significatives à la hausse du taux de croissance réel en automne « t+3 » et en automne « t+4 ».

2.2. Emploi et chômage

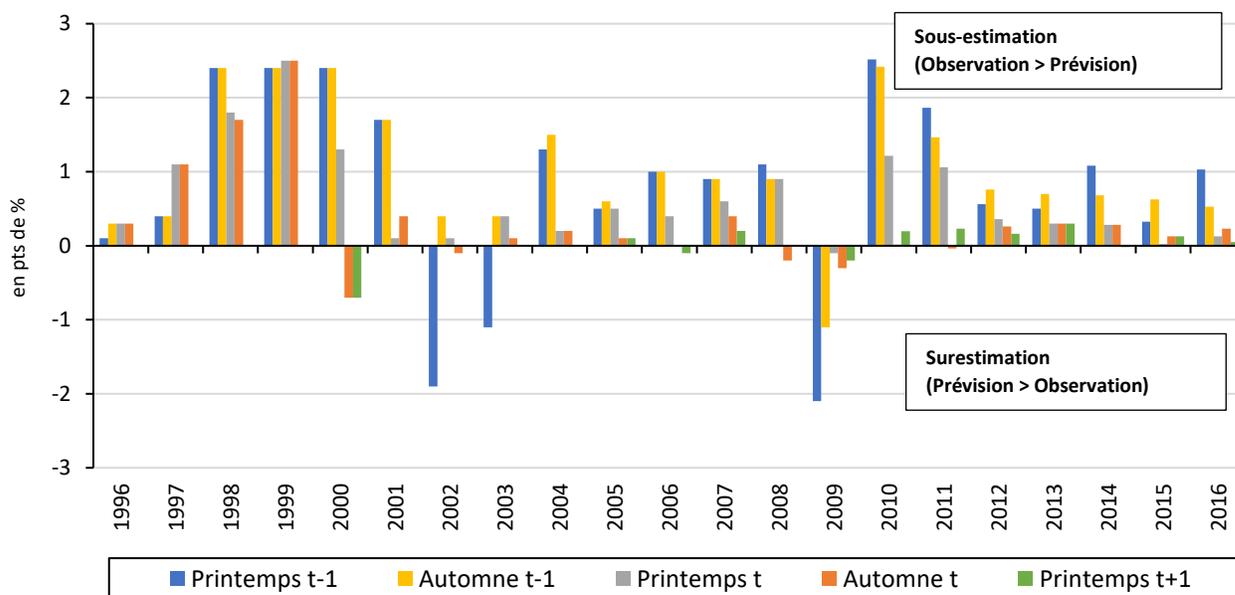
Par la suite, le CNFP examine deux variables qui représentent le marché de travail, à savoir le taux de croissance de l'emploi intérieur et le taux de chômage. Il est important de souligner que le taux de croissance de l'emploi représente les emplois des résidents et des non-résidents au Luxembourg, tandis que le taux de chômage est calculé sur la population active nationale. Le CNFP présente d'abord les indicateurs de dispersion (cf. partie 2.2.1) et passe ensuite aux tests statistiques (cf. partie 2.2.2) et à la comparaison européenne (cf. partie 2.2.3).

2.2.1. Indicateurs de dispersion

Les **graphiques 6 et 7** montrent les observations et les erreurs de prévision du STATEC sur la période de 1996 à 2016 pour le taux de croissance de l'emploi et le taux de chômage.

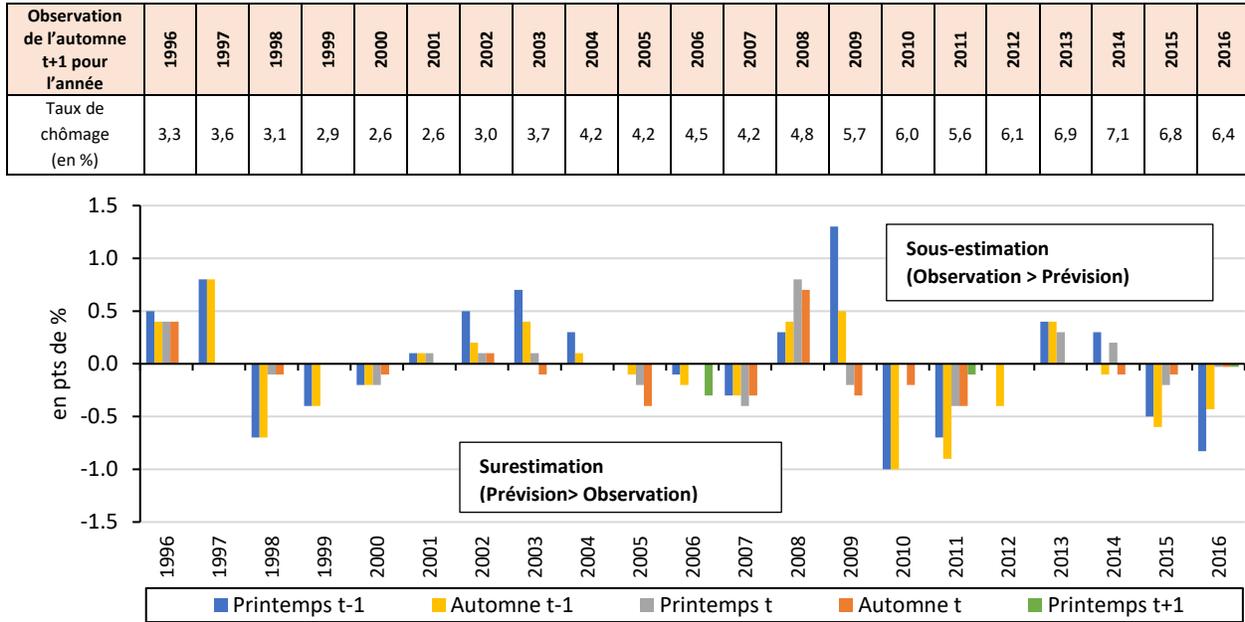
Graphique 6 – Observations et erreurs de prévision - Taux de croissance de l'emploi

Observation de l'automne t+1 pour l'année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Taux de croissance de l'emploi (en %)	2,8	3,2	4,6	5,3	5,3	5,6	3,1	1,8	2,6	3,0	3,7	4,5	4,7	0,9	1,8	3,0	2,5	2,0	2,4	2,6	3,0



Sources : STATEC, NDC.

Graphique 7 – Observations et erreurs de prévision - Taux de chômage



Sources : STATEC, NDC.

Le CNFP note des erreurs de prévision du taux de croissance de l'emploi et du taux de chômage moins élevées que celles du taux de croissance du PIB réel. En effet, le degré de dispersion des prévisions par rapport aux observations est moins élevé (allant de -2,1 en 2009 à +2,5 pts de % en 2010 pour l'emploi et de -1,0 en 2010 à +1,3 pt de % en 2009 pour le chômage).

L'erreur moyenne et l'erreur absolue moyenne sont présentées dans le **tableau 8**.

Tableau 8 – Erreur moyenne et erreur absolue moyenne - Emploi et Chômage

Taux de croissance de l'emploi	EM (en pt de %)					EAM (en pt de % absolu)				
	Prévision pour l'année t établi en :									
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = période 1996-2016	+0,8	+1,0	+0,6	+0,3	+0,02	1,3	1,0	0,7	0,4	0,1
Sous-/Surestimation	Sous-estimation									
t = période 2013-2016	+0,7	+0,6	+0,2	+0,2	+0,1	0,7	0,6	0,2	0,2	0,1
Sous-/Surestimation	Sous-estimation									

Taux de chômage	EM (en pt de %)					EAM (en pt de % absolu)				
	Prévision pour l'année t établi en :									
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = période 1996-2016	+0,02	-0,1	+0,01	-0,04	-0,02	0,5	0,4	0,2	0,2	0,02
Sous-/Surestimation	Sous-	Sur-	Sous-	Surestimation						
t = période 2013-2016	-0,2	-0,2	+0,1	-0,1	-0,01	0,5	0,4	0,2	0,1	0,01
Sous-/Surestimation	Surestimation		Sous-	Surestimation						

Sur la période de 1996 à 2016, les erreurs de prévisions du taux de chômage oscillent autour de zéro et il s'ensuit que l'EM des prévisions est très proche de zéro (se situant entre -0,1 et +0,04 pt de %). Les prévisions du taux de chômage ne semblent donc pas être significativement biaisées. Par contre, le CNFP constate que les prévisions du taux de croissance de l'emploi ont été sous-estimées en moyenne entre +0,02 et +1,0 pt de %. Par ailleurs, d'après le **graphique 6**, elles semblent être significativement biaisées. En effet, sur toute la période, à quelques exceptions près (2002, 2003, 2009), le taux de croissance de l'emploi était sous-estimé.

Concernant la précision des prévisions, l'erreur absolue moyenne indique que les prévisions du taux de chômage ont été plutôt précises sur la période 2006 à 2016 (avec un indicateur allant de 0,02 pt de % absolu au printemps « t+1 » à 0,5 pt de % absolu au printemps « t-1 »). Les prévisions du taux de croissance de l'emploi ont été un peu moins précises, avec un indicateur allant de 0,1 pt de % absolu au printemps « t+1 » à 1,3 pt de % absolu au printemps « t-1 ».

Le dernier indicateur, l'erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle, est présentée dans le **tableau 9**. Le CNFP note que l'analyse se limite aux prévisions du taux de croissance de l'emploi et à l'horizon de 2008 à 2016 (cf. note 1, page 9). L'EAME présente le rapport entre l'EAM des prévisions du taux de croissance de l'emploi du STATEC et l'EAM des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). Une EAME inférieure à 1 indique que les prévisions du STATEC sont plus précises que des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1).

Tableau 9 – Erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle - Emploi

Taux de croissance de l'emploi		Prévisions pour l'année t établie en :			
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t
t = 2008 à 2016					
STATEC EAM des prévisions (en pts de % absolu)	(1)	1,2	1,0	0,5	0,2
Modèle AR(1) EAM des prévisions (en pts de % absolu)	(2)	0,9	0,9	0,8	0,8
EAME	(3)=(1)/(2)	1,41	1,15	0,59	0,24

Les prévisions du printemps et de l'automne « t » du STATEC sont plus précises que des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). En effet, l'EAME des prévisions est inférieure à 1. Toutefois, au printemps et en automne « t-1 », le contraire est le cas. Pour ces prévisions, l'EAME est supérieure à 1. Donc, au printemps et en automne « t-1 », des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1) auraient été plus précises que les prévisions du STATEC pour la période en question.

Afin d'évaluer la présence éventuelle de distorsions importantes dans les prévisions du taux de croissance de l'emploi et, aussi, du taux de chômage, le CNFP passe aux tests statistiques dans la partie suivante.

2.2.2. Tests statistiques

Le **tableau 10** reprend l'erreur moyenne des prévisions et indique si les prévisions du taux de croissance de l'emploi et du taux de chômage présentent un biais statistique significatif.

Tableau 10 – Tests statistiques - Emploi et Chômage

Taux de croissance de l'emploi	Prévision pour l'année t établie en :				
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 1996-2016					
EM (en pts de %)	+0,8	+1,0	+0,6	+0,3	+0,02
Sous-/Surestimation	Sous-estimation				
Test de Student*	Statistiquement significative (sous-estimation systématique)				Statistiquement non significative
Test de Wilcoxon*	Statistiquement significative (sous-estimation systématique)				Statistiquement non significative

Taux de chômage	Prévision pour l'année t établie en :				
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 1996-2016					
EM (en pts de %)	+0,02	-0,1	+0,01	-0,04	-0,02
Sous-/Surestimation	Sous-	Sur-	Sous-	Surestimation	
Test de Student*	Statistiquement non significative				
Test de Wilcoxon*	Statistiquement non significative				

*seuil de signification de 5%

Le CNFP constate que les prévisions du taux de croissance de l'emploi (à l'exception de celles établies au printemps « t+1 ») sont significativement biaisées, plus spécifiquement elles sont systématiquement sous-estimées. Concernant le taux de chômage, les tests statistiques n'indiquent pas de biais significatif dans les prévisions.

Le document passe maintenant à l'analyse de la performance des prévisions du taux de croissance de l'emploi et du taux de chômage du STATEC en comparaison européenne.

2.2.3. Comparaison européenne

Le CNFP rappelle qu'il se limite dans cette partie à l'analyse des erreurs de prévision de l'automne « t-1 » ainsi qu'à la période de 2002 à 2016 (cf. page 19).

Dans une comparaison directe avec la CE, le STATEC montre une performance similaire dans les prévisions du taux de croissance de l'emploi. Comme le montre le **tableau 11**, l'EM et l'EAM des prévisions du taux de croissance de l'emploi ont le même ordre de grandeur. Concernant le taux de chômage, le STATEC montre une performance légèrement meilleure en termes de l'EAM des prévisions. Il faut cependant noter que la CE utilise une définition du « chômeur » (au sens du Bureau International du Travail) différente de celle du STATEC (définition de l'ADEM, au sens administratif).⁸

Tableau 11 – Performance des prévisions - Emploi et Chômage

Taux de croissance de l'emploi	EM (en pt de %)	EAM (en pt de % absolu) - Précision
t=2002-2016	Prévision pour l'année t établie en l'automne « t-1 »	
Luxembourg (CE)	+0,9 (sous-estimation)	1,0
Luxembourg (STATEC)	+0,8 (sous-estimation)	0,9
Luxembourg (CE)	+0,7 (sous-estimation)	1,0
Allemagne (CE)	+0,4 (sous-estimation)	0,8
Belgique (CE)	+0,1 (sous-estimation)	0,5
France (CE)	+0,1 (sous-estimation)	0,3

Taux de chômage	EM (en pt de %)	EAM (en pt de % absolu) - Précision
t=2002-2016	Prévision pour l'année t établie en l'automne « t-1 »	
Luxembourg (CE)*	-0,1 (surestimation)	0,7
Luxembourg (STATEC)*	-0,1 (surestimation)	0,4
Luxembourg (CE)	-0,1 (surestimation)	0,7
Allemagne (CE)	-0,3 (surestimation)	0,6
Belgique (CE)	-0,2 (surestimation)	0,6
France (CE)	-0,1 (surestimation)	0,3

*Définition différente

Dans une comparaison avec les pays limitrophes, le CNFP constate que les prévisions du taux de croissance de l'emploi (et dans une moindre mesure celles pour le taux de chômage) du Luxembourg (par la CE) présentent une EAM des prévisions plus importante qu'en Allemagne, en France et en Belgique.

⁸ Au sens BIT, un chômeur est une personne en âge de travailler, sans travail, disponible pour commencer à travailler dans les deux semaines, et activement à la recherche du travail. S'agissant de la définition administrative, un chômeur est un demandeur d'emploi résident disponible c'est-à-dire : « une personne sans emploi résidant sur le territoire national, à la recherche d'un emploi approprié, non affectée à une mesure pour l'emploi, indemnisée ou non, ayant suivi les obligations de suivi de l'ADEM et qui, à la date du relevé statistique, n'est ni en congé de maladie depuis plus de 7 jours, ni en congé de maternité ». Les écarts qui peuvent exister entre les taux de chômage au sens du BIT (Eurostat, CE) et au sens administratif (ADEM, STATEC) résultent ainsi de différences liées à la méthodologie (enquête pour Eurostat, source administrative pour l'ADEM), de ce que certaines personnes non inscrites à l'ADEM (parce qu'elles ne voient pas l'intérêt de le faire) sont considérées comme des chômeurs au sens du BIT, ou parce que d'autres, bien qu'inscrites à l'ADEM, ne répondent pas aux critères du BIT (critères de disponibilité et de recherche active d'un emploi, par exemple).

2.3. Inflation

Le CNFP examine ensuite deux variables qui portent sur l'inflation. Deux instruments permettant de corriger une grandeur économique des effets de l'inflation sont le déflateur du PIB et l'indice des prix à la consommation national (« IPCN »). Ce dernier mesure l'évolution du niveau moyen des prix des biens et services consommés par les ménages (y compris les biens et services importés), pondérés par leur part dans la consommation moyenne des ménages. Par contre, le déflateur du PIB⁹ corrige le PIB nominal de l'inflation et mène au PIB réel. Le déflateur est donc une mesure de l'inflation interne¹⁰.

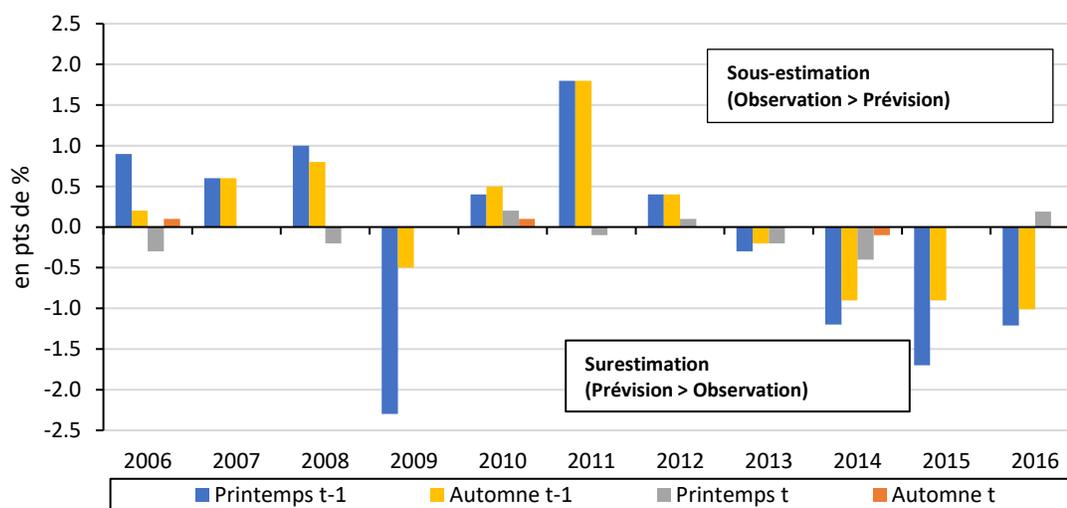
Le CNFP présente d'abord les erreurs de prévision, l'erreur moyenne et l'erreur absolue moyenne des prévisions (cf. partie 2.3.1) et passe ensuite aux tests statistiques (cf. partie 2.3.2) et à la comparaison européenne (cf. partie 2.3.3). L'évaluation des prévisions de l'IPCN et du déflateur du PIB se limite à l'horizon de 2006 à 2016 pour des raisons de disponibilité des données sur un horizon temporel plus lointain.

2.3.1. Indicateurs de dispersion

Les **graphiques 8 et 9** montrent les observations et les erreurs de prévision du STATEC pour l'indice des prix à la consommation national et pour le déflateur du PIB sur la période de 2006 à 2016.

Graphique 8 – Observations et erreurs de prévision - IPCN

Observation de l'automne t+1 pour l'année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Taux de variation de l'IPCN (en %)	2,7	2,3	3,4	0,4	2,3	3,4	2,7	1,7	0,6	0,5	0,3

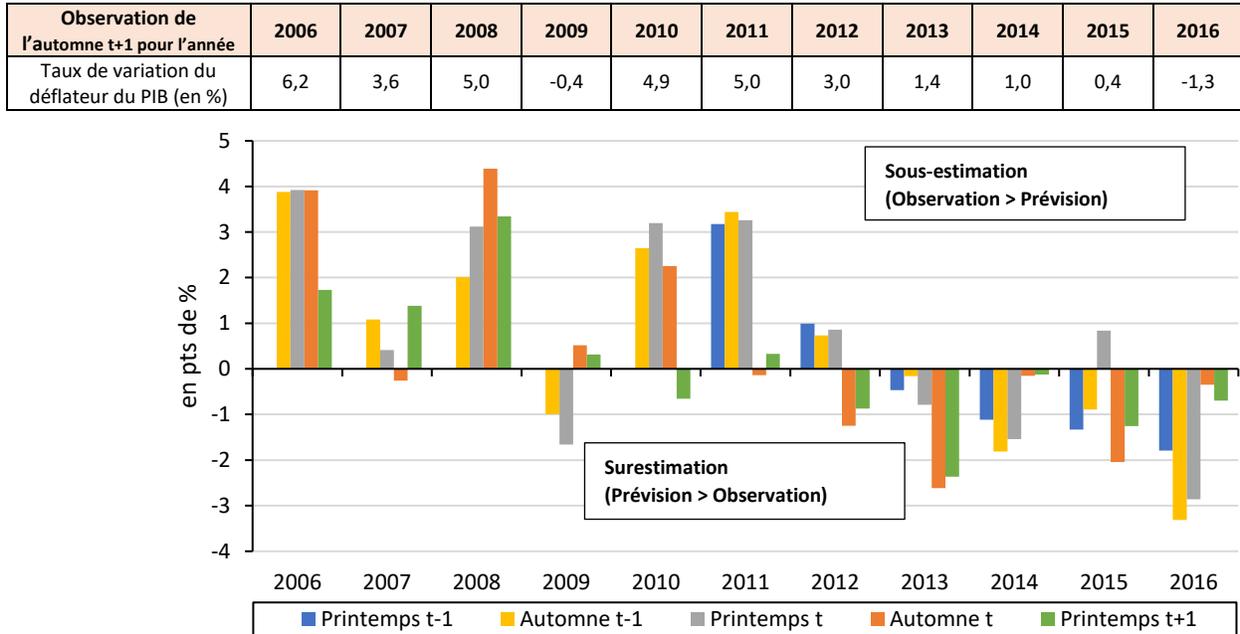


Sources : STATEC, NDC.

⁹ Le déflateur du PIB est calculé de la façon suivante : Déflateur du PIB = $\frac{PIB\ nominal}{PIB\ réel} \times 100$.

¹⁰ Etant donné que dans le PIB les importations sont déduites.

Graphique 9 – Observations et erreurs de prévision - Déflateur du PIB



La dispersion des prévisions par rapport aux observations se situe entre -2,3 pts de % en 2009 et +1,8 pt de % en 2011 pour l'IPCN et entre -3,3 pts de % en 2016 et +4,4 pts de % en 2008 pour le déflateur du PIB. L'erreur moyenne et l'erreur absolue moyenne sont présentées dans le **tableau 12**.

Tableau 12 – Erreur moyenne et erreur absolue moyenne - Inflation

Taux de variation de l'IPCN	EM (en pts de %)				EAM (en pts de % absolu)			
	Prévision pour l'année t établie en :							
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t
t = période 2006-2016	-0,1	+0,1	-0,1	+0,01	1,1	0,7	0,2	0,03
Sous-/Surestimation	Sur-	Sous-	Sur-	Sous-				
t = période 2013-2016	-1,1	-0,8	-0,1	-0,03	1,1	0,8	0,2	0,03
Sous-/Surestimation	Surestimation							

Taux de variation du déflateur du PIB	EM (en pts de %)					EAM (en pts de % absolu)				
	Prévision pour l'année t établie en :									
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = période 2006-2016	-0,1*	+0,6	+0,8	+0,2	+0,1	1,5	1,9	2,0	1,6	1,2
Sous-/Surestimation	Sur-	Sous-estimation								
t = période 2013-2016	-1,8	-2,2	-1,8	-1,6	-0,9	1,8	2,2	2,1	1,6	0,9
Sous-/Surestimation	Surestimation									

*série incomplète : printemps t-1 pour les années de 2006 à 2010

Le CNFP note que les prévisions du déflateur du PIB ont été sous-estimées avant 2012 et surestimées après 2012. Sur la période 2006 à 2016, la sous-estimation prédomine cependant dans le résultat de l'erreur moyenne. Concernant l'IPCN, l'erreur moyenne est proche de zéro : les périodes de sous-estimation alternent avec les périodes de surestimation.

Concernant l'erreur absolue moyenne des prévisions de l'IPCN, le CNFP note qu'elle diminue progressivement pour les prévisions établies plus près de leur cible. En effet, l'EAM de la prévision au printemps « t-1 » se situe à 1,1 pt de % absolu contre 0,03 pt de % en automne « t ». Par contre, l'EAM des prévisions du déflateur du PIB reste élevée pour les prévisions se rapprochant des observations (1,5 pt de % absolu au printemps « t-1 » ; 2,0 pts de % absolu au printemps « t » et 1,2 pt de % absolu au printemps « t+1 »).

Afin d'évaluer la présence éventuelle de distorsions importantes dans les prévisions du déflateur du PIB et de l'IPCN, le CNFP passe aux tests statistiques dans la partie suivante.

2.3.2. Tests statistiques

Le **tableau 13** reprend l'erreur moyenne des prévisions et présente le résultat des tests statistiques.

Tableau 13 – Tests statistiques - Inflation

Taux de variation de l'IPCN	Prévision pour l'année t établie en :			
t = 2006-2016	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t
Erreur moyenne (en pts de %)	-0,1	+0,1	-0,1	+0,01
Sous-/Surestimation	Surestimation	Sous-estimation	Surestimation	Sous-estimation
Test de Student*	Non significative			
Test de Wilcoxon*	Non significative			

Taux de variation du déflateur du PIB	Prévision pour l'année t établie en :				
t = 2006-2016	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
Erreur moyenne (en pts de %)	-0,1*	+0,6	+0,8	+0,2	+0,1
Sous-/Surestimation	Surestimation	Sous-estimation			
Test de Student*	Non significative				
Test de Wilcoxon*	Non significative				

*seuil de signification de 5%

Le CNFP constate que les tests statistiques n'indiquent pas de biais significatif dans **les prévisions de l'IPCN et du déflateur du PIB** et passe à la comparaison européenne.

2.3.3. Comparaison européenne

Le CNFP note que le STATEC montre une meilleure performance dans les prévisions de l'indice des prix à la consommation du Luxembourg que la CE. En effet, l'EM (+0,1 pt de %) et l'EAM (0,7 pt de % absolu) des prévisions du STATEC sont moins importantes que celles de la CE (respectivement -0,4 pt de % et 1,4 pt de % absolu). Le CNFP note toutefois qu'il y a une différence dans la définition de l'indice des prix à la consommation à savoir l'indice des prix à la consommation national (« IPCN ») calculé par le STATEC et l'indice des prix à la consommation harmonisé (« IPCH ») calculé par la CE pour faciliter la comparaison au niveau des membres de l'UE. L'IPCN mesure l'inflation nationale, plus précisément il couvre les dépenses de consommation des résidents sur le territoire luxembourgeois. L'IPCN se distingue de l'IPCH par le seul fait qu'il possède une pondération différente. En effet, la pondération de l'IPCN se base sur les dépenses de consommation finale des résidents sur le territoire national, alors que l'IPCH tient compte des dépenses effectuées aussi bien par les résidents que les non-résidents.

Tableau 14 – Performance des prévisions - Inflation

Taux de variation de l'IPCN	EM (en pts de %)	EAM (en pts de % absolu) - Précision
t=2006-2016	Prévision pour l'année t établie en automne « t-1 »	
Luxembourg (CE) - IPCH	-0,4 (surestimation)	1,4
Luxembourg (STATEC) - IPCN	+0,1 (sous-estimation)	0,7
Luxembourg (CE) - IPCH	-0,4 (surestimation)	1,4
Allemagne (CE) - IPCH	-0,2 (surestimation)	0,7
Belgique (CE) - IPCH	+0,1 (sous-estimation)	0,9
France (CE) - IPCH	-0,1 (surestimation)	0,8

Taux de variation du déflateur du PIB	EM (en pts de %)	EAM (en pts de % absolu) - Précision
t=2006-2016	Prévision pour l'année t établie en automne « t-1 »	
Luxembourg (CE)	+0,1 (sous-estimation)	1,9
Luxembourg (STATEC)	+0,6 (sous-estimation)	1,9
Luxembourg (CE)	+0,1 (sous-estimation)	1,9
Allemagne (CE)	+0,1 (sous-estimation)	0,3
Belgique (CE)	-0,1 (surestimation)	0,5
France (CE)	-0,3 (surestimation)	0,6

Comparant les prévisions de l'IPCH du Luxembourg (établies par la CE) à celles des pays limitrophes, le CNFP constate que les prévisions de l'IPCH établies pour le Luxembourg sont nettement moins précises (voir **tableau 14**) que celles établies pour les pays limitrophes.

Enfin, regardant les prévisions du déflateur du PIB, le CNFP note que le STATEC présente une EM (+0,6 pt de %) plus élevée que la CE (+0,1 pt de %), mais une EAM de la même ampleur (EAM : 1,9 pt de % absolu). Comparant les prévisions du déflateur du PIB du Luxembourg établies par la CE aux pays limitrophes, le CNFP constate que l'EAM des prévisions du Luxembourg est en moyenne de 1,4 pt de % absolu plus élevée que celle des pays limitrophes.

2.4. Solde budgétaire nominal des administrations publiques

Le CNFP a en outre la mission d'évaluer les prévisions budgétaires (article 8, point b, de la loi modifiée du 12 juillet 2014). Cette partie est donc consacrée à l'évaluation de la fiabilité des prévisions du solde budgétaire nominal des administrations publiques (se composant de l'administration centrale, des administrations locales et de la sécurité sociale), qui est la différence entre les recettes et les dépenses publiques. Il est important de noter à ce point que les prévisions budgétaires ont été établies « à politique inchangée » (c.-à-d. seules les mesures politiques en vigueur ou connues au moment de la prévision ont été incluses dans les prévisions) dans le cadre du Comité économique et financier national (ci-après « CEFN ») (anciennement « Comité de prévision »).

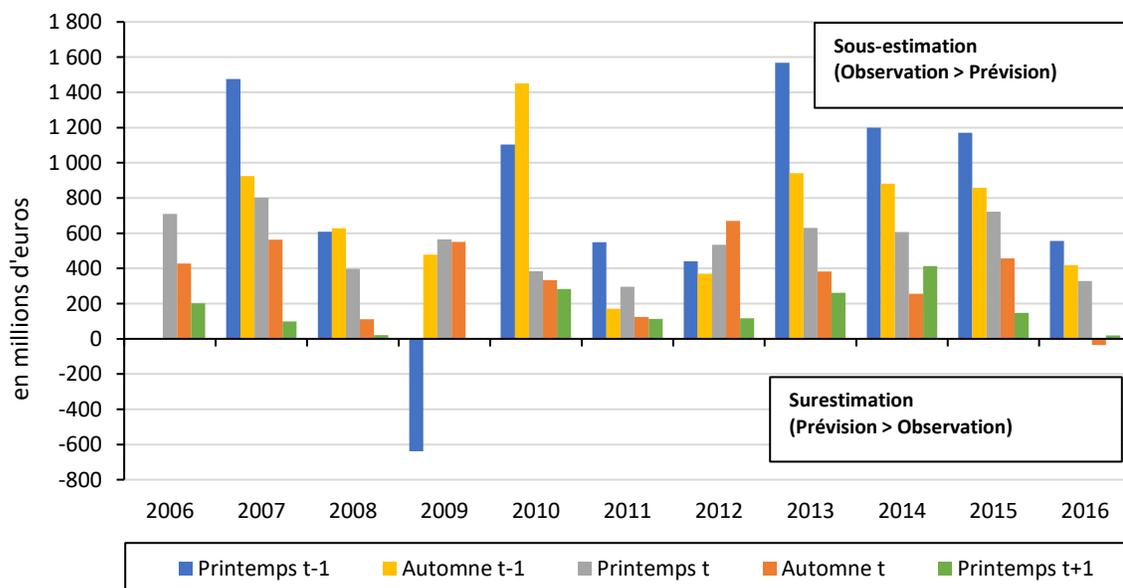
Le CNFP présente d'abord les indicateurs de dispersion (cf. partie 2.4.1) et passe ensuite aux tests statistiques (cf. partie 2.4.2) et à l'analyse des révisions subséquentes des observations du solde budgétaire nominal des administrations publiques (cf. partie 2.4.3). Le CNFP note que l'évaluation se limite à l'horizon de 2006 à 2016 pour des raisons de disponibilité des données sur un horizon temporel plus lointain.

2.4.1. Indicateurs de dispersion

Le **graphique 10** montre les observations (de l'automne « t+1 » pour l'année « t ») et les erreurs de prévision sur la période de 2006 à 2016 pour le solde budgétaire nominal des administrations publiques.

Graphique 10 – Observations et erreurs de prévision - Solde budgétaire nominal

Observation de l'automne t+1 pour l'année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Solde budgétaire nominal (en millions d'euros)	234	1 171	965	-274	-427	-140	-241	286	702	796	865



Sources : STATEC, NDC.

Le CNFP constate que les soldes budgétaires nominaux observés les dernières 10 années sont nettement supérieurs aux estimations avancées précédemment. En effet, les erreurs de prévisions sont toutes positives (à l'exception de deux prévisions réalisées en 2009 et en 2016).

L'erreur moyenne et l'erreur absolue moyenne sont présentées dans le **tableau 15**.

Tableau 15– Erreur moyenne et erreur absolue moyenne - Solde budgétaire nominal

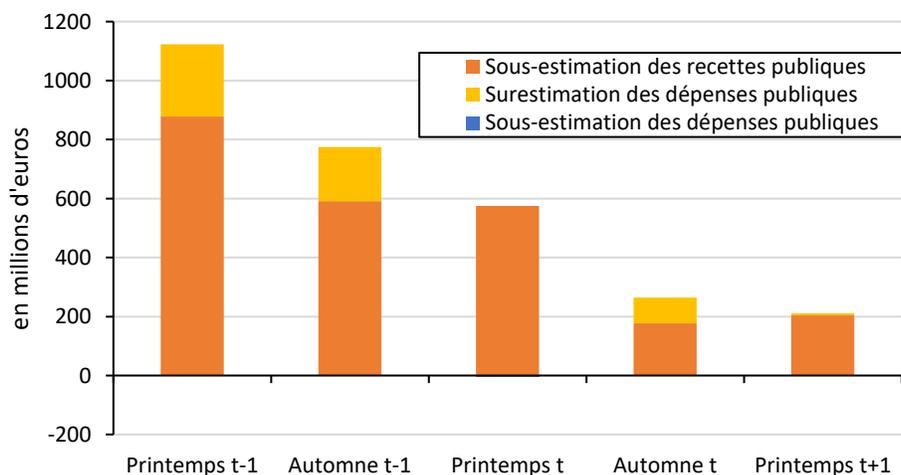
Solde budgétaire nominal	EM (en millions d'euros)					EAM (en millions d'euros)				
	Prévision pour l'année t établie en :									
	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = Période 2006-2016	+803*	+712*	+543	+349	+153	931	712	543	349	153
Sous-/Surestimation	Sous-estimation									
t = Période 2013-2016	+1 118	+774	+572	+265	+211	1 118	774	572	282	211
Sous-/Surestimation	Sous-estimation									

*série incomplète : printemps « t-1 » et automne « t-1 » pour l'année 2006.

Sur la période de 2006 à 2016, le CNFP constate que le solde budgétaire nominal est sous-estimé en moyenne de 803 millions d'euros au printemps « t-1 », de 712 millions d'euros en automne « t-1 », de 543 millions d'euros au printemps « t », de 349 millions d'euros en automne « t » et encore de 153 millions d'euros au printemps « t+1 ». La différence entre l'EM et l'EAM est marginale puisque le solde budgétaire nominal des administrations publiques n'a été surestimé que deux fois, au printemps « t-1 » de l'année 2009 et en automne « t » de l'année 2016.

Si l'étude ne portait que sur les quatre dernières années (2013 à 2016), la sous-estimation du solde budgétaire nominal des administrations publiques devient encore plus marquante, allant jusqu'à 1 118 millions d'euros pour les prévisions du printemps « t-1 ». Le CNFP note toutefois que les prévisions de l'automne « t » se sont améliorées les quatre dernières années. La sous-estimation de la période de 2013 à 2016 est principalement due à une sous-estimation des recettes publiques, comme le montre le **graphique 11**.

Graphique 11 – Erreur moyenne – Solde budgétaire nominal - Période de 2013 à 2016



Sources : STATEC, NDC.

Le dernier indicateur, l'erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle est présentée dans le **tableau 16**. L'EAME présente le rapport entre l'EAM des prévisions du solde budgétaire nominal du CEFN et l'EAM des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). Une EAME inférieure à 1 indique que les prévisions du CEFN sont plus précises que des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). L'analyse se limite à l'horizon de 2008 à 2016 (cf. note 1, page 9).

Tableau 16 – Erreur absolue moyenne des prévisions mise à l'échelle - Solde budgétaire nominal

Solde budgétaire nominal		Prévisions pour l'année t établie en :			
t = 2008 à 2016		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t
CEFN EAM des prévisions (en pts de % absolu)	(1)	870	689	496	324
Modèle AR(1) EAM des prévisions (en pts de % absolu)	(2)	601	567	412	351
EAME	(3)=(1)/(2)	1,4	1,2	1,2	0,9

Les prévisions de l'automne « t » du CEFN sont plus précises que des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1). En effet, l'EAME des prévisions de l'automne « t » est inférieure à 1. Toutefois, le contraire est le cas pour les prévisions établies avant l'automne « t ». Pour ces prévisions, l'EAME est supérieure à 1. Donc, des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1) auraient été plus précises que les prévisions du CEFN établies au printemps « t-1 » et « t » ainsi qu'en automne « t-1 ».

Afin d'évaluer la présence éventuelle de distorsions importantes dans les prévisions du solde budgétaire nominal, le CNFP passe aux tests statistiques dans la partie suivante.

2.4.2. Tests statistiques

Le **tableau 17** reprend l'erreur moyenne des prévisions et indique si les prévisions du solde budgétaire nominal sont systématiquement sous-estimées.

Tableau 17 – Tests statistiques - Solde budgétaire nominal

Solde budgétaire nominal	Prévision pour l'année t établie en :				
t = 2006-2016	Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
Erreur moyenne (en millions d'euros)	803	712	543	349	153
Sous-/Surestimation	Sous-estimation				
Test de Student*	Statistiquement significative (sous-estimation systématique)				
Test de Wilcoxon*	Statistiquement significative (sous-estimation systématique)				

*seuil de signification de 5%

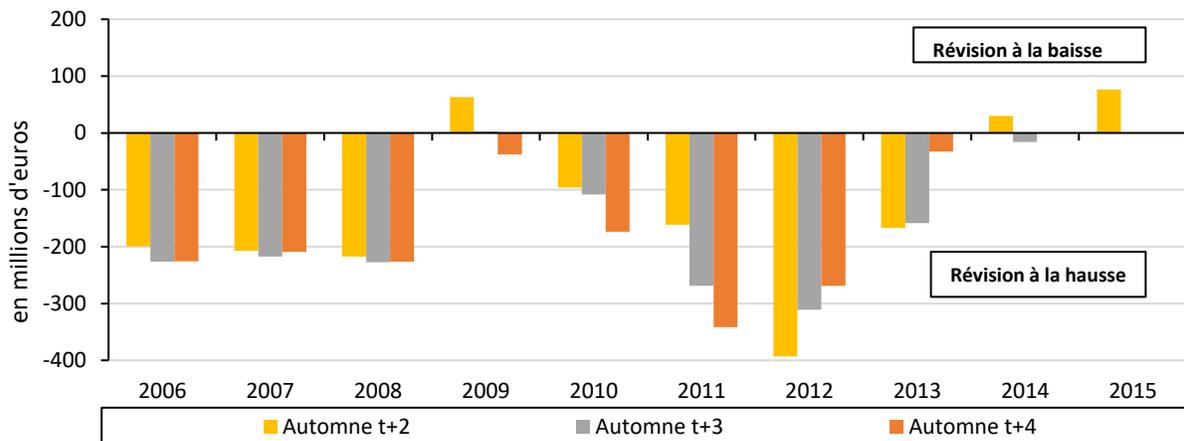
Le CNFP constate que les prévisions du solde budgétaire nominal des administrations publiques sont significativement biaisées à un seuil de signification de 5%, c.-à-d. elles sont systématiquement sous-estimées sur la période de 2006 à 2016.

2.4.3. Révisions des observations

Le CNFP constate que les observations du solde budgétaire nominal des administrations publiques sont révisées de manière systématique les années suivantes. Or, les prévisions se basent sur les données observées. Il s'avère donc également important d'analyser la révision moyenne (ci-après « RM ») et la révision absolue moyenne (ci-après « RAM ») entre les observations en automne de l'année « t+1 » pour l'année t et les révisions subséquentes en automne « t+2 », « t+3 » et « t+4 » pour l'année « t ».

Le **graphique 12** montre les révisions des observations pour le solde budgétaire nominal. Un signe négatif indique une révision à la hausse du solde nominal et un signe positif indique une révision à la baisse de celui.

Graphique 12 – Révisions des observations – Solde budgétaire nominal



Source : STATEC.

La RM et la RAM sont présentées dans le **tableau 18**.

Tableau 18 – Révision moyenne et révision absolue moyenne des observations - Solde budgétaire nominal

Solde budgétaire nominal	RM (en pt de %)			RAM (en pt de % absolu)		
	Observation de l'automne t+1 pour l'année t révisée en :					
	Automne t+2	Automne t+3	Automne t+4	Automne t+2	Automne t+3	Automne t+4
Période (t)	2006-2015	2006-2014	1996-2013	2006-2015	2006-2014	2006-2013
	-127	-170	-190	161	171	190
Révision à la hausse / baisse	Révision à la hausse					
Test de Student*	Statistiquement significative					
Test de Wilcoxon*	Statistiquement significative					

*seuil de signification de 5%

Le graphique et le tableau indiquent que le solde budgétaire nominal du Luxembourg a été révisé à la hausse en moyenne de respectivement 127 millions d'euros en automne « t+2 », de 170 millions d'euros en automne « t+3 » et de 190 millions d'euros en automne « t+4 » par rapport à l'observation en automne « t+1 ». La RAM des observations se situe entre 161 et 190 millions d'euros. Le CNFP constate que, d'après les tests statistiques, les révisions réalisées en « t+2 », « t+3 » et « t+4 » sont significativement biaisées. En effet, le CNFP constate, par le test de Student et le test de Wilcoxon, une révision systématique à la hausse du solde budgétaire nominal les années subséquentes.

3. Conclusion

L'évaluation de la fiabilité des prévisions macroéconomiques est généralement positive. Par contre, le CNFP constate que :

- les prévisions du taux de croissance de l'emploi sont significativement biaisées (sous-estimation systématique) sur la période de 1996 à 2016 ;
- le taux de croissance réel est révisé de manière significative à la hausse en automne « t+3 » et en automne « t+4 ».

Concernant les prévisions budgétaires, l'évaluation met à jour une importante distorsion des prévisions du solde nominal des administrations publiques (sous-estimation systématique) sur la période de 2006 à 2016.

Le CNFP note que les résultats de l'analyse de la fiabilité des prévisions macroéconomiques et budgétaires sont globalement cohérents avec ceux du STATEC publiés dans le cadre d'une étude sur la performance de leurs prévisions réalisée dans la NDC en novembre 2016¹¹.

¹¹ STATEC, NDC 2-2016, An Evaluation of STATEC's forecasting performance, <http://www.statistiques.public.lu/catalogue-publications/note-conjoncture/2016/PDF-NDC-02-16.pdf> .

Annexe I – Données utilisées dans l'évaluation de la fiabilité des prévisions

Taux de croissance réel (en %)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Automne t+4 (Révision)	2,9	9,0	7,5	7,8	9,0	1,5	3,8	2,1	4,5	5,4	5,0	6,6	-0,7	-5,6	5,1	2,6	0,0	3,7	/	/	/
Automne t+3 (Révision)	2,9	7,3	5,8	6,0	9,1	1,5	2,5	1,3	4,9	5,2	5,6	6,6	0,8	-4,1	3,1	2,6	-0,8	4,2	5,8	/	/
Automne t+2 (Révision)	2,9	7,3	5,0	6,0	8,9	1,2	2,5	2,9	3,6	5,0	6,4	6,5	1,4	-5,3	2,9	1,9	-0,2	4,3	4,7	2,9	/
Automne t+1 (Observation)	3,0	4,6	5,0	7,5	7,5	1,0	1,3	2,9	4,5	4,0	6,1	5,2	0,0	-3,7	2,7	1,7	-0,2	2,0	4,1	3,5	3,1
Printemps t+1 (Pré-observation)	3,0	4,6	5,2	4,9	8,5	3,5	1,1	2,9	4,2	4,0	6,2	4,5	-0,9	-3,4	3,5	1,6	0,3	2,1	3,3	4,8	4,2
Automne t (Prévision)	2,9	3,5	3,7	3,2	5,5	5,1	0,5	1,2	4,2	3,0	5,5	5,0	2,0	-3,9	3,2	2,0	0,5	2,0	2,9	3,2	3,7
Printemps t (Prévision)	2,9	3,5	3,7	3,2	4,9	3,9	2,7	1,5	4,2	4,0	5,0	4,5	3,0	-4,0	3,0	3,2	1,0	1,0	2,9	3,7	3,1
Automne t-1 (Prévision)	2,9	3,9	3,6	3,9	4,1	6,0	3,2	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,5	0,5	2,1	3,0	1,4	1,0	2,7	2,2	3,4
Printemps t-1 (Prévision)	3,1	2,9	3,6	3,9	4,1	5,5	5,3	6,7	2,8	4,2	4,3	4,0	5,0	4,0	1,0	3,0	3,5	2,4	2,3	3,3	3,4

Taux de croissance de l'emploi (en %)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Automne t+1 (Observation)	2,8	3,2	4,6	5,3	5,3	5,6	3,1	1,8	2,6	3,0	3,7	4,5	4,7	0,9	1,8	3,0	2,5	2,0	2,4	2,6	3,0
Printemps t+1 (Pré-observation)	2,8	3,2	4,6	5,3	6	5,6	3,1	1,8	2,6	2,9	3,8	4,3	4,7	1,1	1,6	2,7	2,3	1,7	2,4	2,5	3,0
Automne t (Prévision)	2,5	2,1	2,9	2,8	6	5,2	3,2	1,7	2,4	2,9	3,7	4,1	4,9	1,2	1,8	3,0	2,2	1,7	2,1	2,5	2,8
Printemps t (Prévision)	2,5	2,1	2,8	2,8	4	5,5	3	1,4	2,4	2,5	3,3	3,9	3,8	1,0	0,6	1,9	2,1	1,7	2,1	2,6	2,9
Automne t-1 (Prévision)	2,5	2,8	2,2	2,9	2,9	3,9	2,7	1,4	1,1	2,4	2,7	3,6	3,8	2,0	-0,6	1,5	1,7	1,3	1,7	2,0	2,5
Printemps t-1 (Prévision)	2,7	2,8	2,2	2,9	2,9	3,9	5	2,9	1,3	2,5	2,7	3,6	3,6	3,0	-0,7	1,1	1,9	1,5	1,3	2,3	2,0

Taux de chômage (en %)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Automne t+1 (Observation)	3,3	3,6	3,1	2,9	2,6	2,6	3,0	3,7	4,2	4,2	4,5	4,2	4,8	5,7	6,0	5,6	6,1	6,9	7,1	6,8	6,4
Printemps t+1 (Pré-observation)	3,3	3,6	3,1	2,9	2,6	2,6	3	3,7	4,2	4,2	4,8	4,2	4,8	5,7	6,0	5,7	6,1	6,9	7,1	6,8	6,4
Automne t (Prévision)	2,9	3,6	3,2	2,9	2,7	2,6	2,9	3,8	4,2	4,6	4,5	4,5	4,1	6,0	6,2	6,0	6,1	6,9	7,2	6,9	6,4
Printemps t (Prévision)	2,9	3,6	3,2	2,9	2,8	2,5	2,9	3,6	4,2	4,4	4,5	4,6	4,0	5,9	6,0	6,0	6,1	6,6	6,9	7,0	6,4
Automne t-1 (Prévision)	2,9	2,8	3,8	3,3	2,8	2,5	2,8	3,3	4,1	4,3	4,7	4,5	4,4	5,2	7,0	6,5	6,5	6,5	7,2	7,4	6,8
Printemps t-1 (Prévision)	2,8	2,8	3,8	3,3	2,8	2,5	2,5	3	3,9	4,2	4,6	4,5	4,5	4,4	7,0	6,3	6,1	6,5	6,8	7,3	7,2

Taux de variation de l'IPCN (en %)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Automne t+1 (Observation)	2,7	2,3	3,4	0,4	2,3	3,4	2,7	1,7	0,6	0,5	0,3
Printemps t+1 (Pré-observation)	2,7	2,3	3,4	0,4	2,3	3,4	2,7	1,7	0,6	0,5	0,3
Automne t (Prévision)	2,6	2,3	3,4	0,4	2,2	3,4	2,7	1,7	0,7	0,5	0,3
Printemps t (Prévision)	3,0	2,3	3,6	0,4	2,1	3,5	2,6	1,9	1,0	0,5	0,1
Automne t-1 (Prévision)	2,5	1,7	2,6	0,9	1,8	1,6	2,3	1,9	1,5	1,4	1,3
Printemps t-1 (Prévision)	1,8	1,7	2,4	2,7	1,9	1,6	2,3	2,0	1,8	2,2	1,5

Taux de variation du déflateur du PIB (en %)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Automne t+1 (Observation)	6,2	3,6	5,0	-0,4	4,9	5,0	3,0	1,4	1,0	0,4	-1,3
Printemps t+1 (Pré-observation)	4,5	2,2	1,6	-0,7	5,5	4,7	3,9	3,7	1,1	1,6	-0,6
Automne t (Prévision)	2,3	3,8	0,6	-0,9	2,6	5,2	4,3	4,0	1,1	2,4	-1,0
Printemps t (Prévision)	2,3	3,2	1,9	1,3	1,7	1,8	2,2	2,1	2,5	-0,4	1,6
Automne t-1 (Prévision)	2,3	2,5	3,0	0,6	2,2	1,6	2,3	1,5	2,8	1,3	2,0
Printemps t-1 (Prévision)	/	/	/	/	/	1,9	2,0	1,8	2,1	1,7	0,5

Solde budgétaire nominal des administrations publiques (en millions d'euros)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Automne t+4 (Révision)	459	1380	1192	-237	-253	202	27,8	319	/	/	/
Automne t+3 (Révision)	460	1389	1193	-277	-319	129	69,9	445	718	/	/
Automne t+2 (Révision)	433	1379	1183	-337	-331	21,2	152	454	672	720	/
Automne t+1 (Observation)	234	1171	965	-274	-427	-140	-241	286	702	796	865
Printemps t+1 (Pré-observation)	31	1072	944	-278	-710	-253	-358	26	289	648	845
Automne t (Prévision)	-194	607	854	-825	-760	-264	-911	-96	446	340	900
Printemps t (Prévision)	-476	369	569	-839	-811	-437	-776	-343	95	74	536
Automne t-1 (Prévision)	/	247	336	-753	-1878	-312	-611	-654	-179	-61	446
Printemps t-1 (Prévision)	/	-304	357	364	-1531	-689	-681	-1282	-498	-374	308

Annexe II – Récapitulatif des résultats

Taux de croissance réel (en %)		Prévision pour l'année t établie en :					
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1	
t = 1996-2016	EM	-0,6	+0,1	+0,2	+0,3	-0,1	
	Sous-/Surestimation	Sur-	Sous-estimation			Sur-	
	Tests statistiques*	Non significative					
	EAM	2,4	1,9	1,2	1,1	0,6	
t = 2006-2016	EAME	0,95	0,7	0,4	0,3	/	
		Révision pour l'année t établie en :					
		Automne t+2	Automne t+3	Automne t+4			
t = 1996-... (2015) (2014) (2013)	RM	-0,4	-0,6	-0,9			
	Hausse/baisse	Révision à la hausse					
	Tests statistiques*	Non significative	Statistiquement significative				
	RAM	0,9	1,1	1,4			

Taux de croissance de l'emploi (en %)		Prévision pour l'année t établie en :				
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 1996-2016	EM	+0,8	+1,0	+0,6	+0,3	+0,02
	Sous-/Surestimation	Sous-estimation				
	Tests statistiques*	Statistiquement significative				Non significative
	EAM	1,3	1,0	0,7	0,4	0,1
t = 2008-2016	EAME	1,41	1,15	0,59	0,24	/

Taux de chômage (en %)		Prévision pour l'année t établie en :				
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 1996-2016	EM	+0,02	-0,1	+0,01	-0,04	-0,02
	Sous-/Surestimation	Sous-estimation	Surestimation	Sous-estimation	Surestimation	
	Tests statistiques*	Non significative				
	EAM	0,5	0,4	0,2	0,2	0,02

Taux de variation de l'IPCN (en %)		Prévision pour l'année t établie en :			
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t
t = 2006-2016	EM	-0,1	+0,1	-0,1	+0,01
	Sous-/Surestimation	Surestimation	Sous-estimation	Surestimation	Sous-estimation
	Tests statistiques*	Non significative			
	EAM	1,1	0,7	0,2	0,03

*seuil de signification de 5%

Taux de variation du déflateur du PIB (en %)		Prévision pour l'année t établie en :				
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 2006-2016	EM	-0,1	+0,6	+0,8	+0,2	+0,1
	Sous-/Surestimation	Surestimation	Sous-estimation			
	Tests statistiques*	Non significative				
	EAM	1,5	1,9	2,0	1,6	1,2

Solde budgétaire nominal (en millions d'euros)		Prévision pour l'année t établie en :				
		Printemps t-1	Automne t-1	Printemps t	Automne t	Printemps t+1
t = 2006-2016	EM	+803	+712	+543	+349	+153
	Sous-/Surestimation	Sous-estimation				
	Tests statistiques*	Statistiquement significative				
	EAM	931	712	543	349	153
t = 2008-2016	EAME	1,4	1,2	1,2	0,9	/

		Révision pour l'année t établie en :		
		Automne t+2	Automne t+3	Automne t+4
t = 2006-... (2015) (2014) (2013)	RM	-127	-170	-190
	Hausse/baisse	Révision à la hausse		
	Tests statistiques*	Statistiquement significative		
	RAM	161	171	190

*seuil de signification de 5%

Annexe III – Liste des acronymes

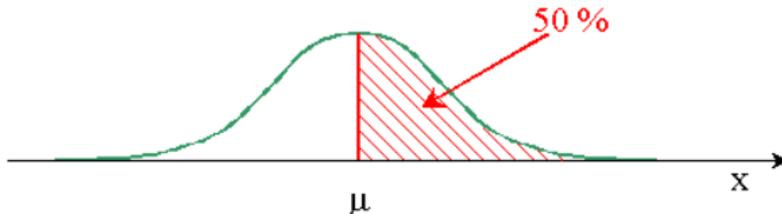
ADEM	<i>Agence pour le développement de l'emploi</i>
BIT	<i>Bureau international du travail</i>
CNFP	<i>Conseil national des finances publiques</i>
CE	<i>Commission européenne</i>
EAM	<i>Erreur absolue moyenne</i>
EAME	<i>Erreur absolue moyenne mise à l'échelle, rapport entre l'EAM des prévisions du STATEC et l'EAM des prévisions établies sur base d'un modèle AR(1)</i>
EM	<i>Erreur moyenne</i>
EUROSTAT	<i>Office statistique des Communautés européennes</i>
IPCH	<i>Indice des prix à la consommation harmonisé</i>
IPCN	<i>Indice des prix à la consommation national</i>
Loi modifiée du 12 juillet 2014	<i>Loi modifiée du 12 juillet 2014 relative à la coordination et à la gouvernance des finances publiques</i>
LPFP	<i>Loi de programmation financière pluriannuelle</i>
Modèle AR(1)	<i>Modèle autorégressif d'ordre 1</i>
NDC	<i>Note de Conjoncture</i>
PIB	<i>Produit intérieur brut</i>
PSC	<i>Programme de stabilité et de croissance</i>
RAM	<i>Révision absolue moyenne</i>
RM	<i>Révision moyenne</i>
STATEC	<i>Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché du Luxembourg</i>
Test de Wilcoxon	<i>Test des rangs signés de Wilcoxon</i>
UE	<i>Union Européenne</i>

Annexe IV – Distribution normale

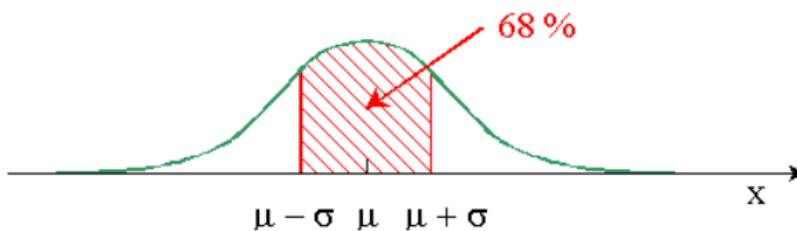
La distribution normale ou de Gauss est une courbe (en forme de « cloche ») qui représente une distribution de probabilités.

Lorsque la distribution des observations obéit à la loi normale, on trouve :

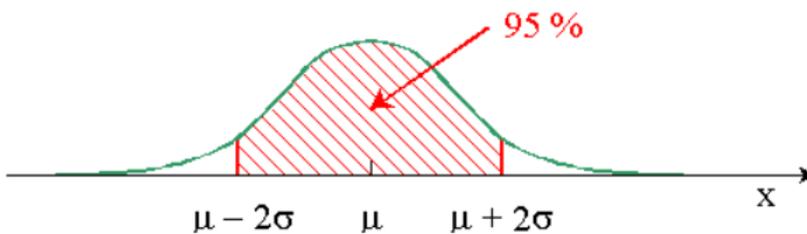
- 50% des observations en-dessous de la moyenne μ et 50% au-dessus (la loi normale est symétrique) ;



- 68% des observations à l'intérieur de l'intervalle $\mu \pm \sigma$ où μ et σ représentent la moyenne et l'écart-type d'une variable X ;



- 95% des observations à l'intérieur de l'intervalle $\mu \pm 2\sigma$;



- 99,7 % des observations à l'intérieur de l'intervalle $\mu \pm 3\sigma$ (il y a donc très peu de chances qu'une observation s'écarte de la moyenne de plus de 3σ).

