

# Estimation du CMPC des activités régulées de distribution de gaz pour la période 2020-2023

Un rapport pour la Commission de régulation de l'Energie (CRE)

31 juillet 2019

Frédéric Palomino et Fabien Roques

# Table des matières

<b>Section 1</b>	Introduction et résumé exécutif	1
	Contexte	1
	Principaux résultats	1
	Organisation du présent rapport	2
<b>Section 2</b>	Introduction sur le CMPC	3
<b>Section 3</b>	Estimation du taux sans risque	5
	Introduction	5
	Approche considérée par NERA	5
	Commentaires et proposition de Compass Lexecon	5
	Approche 1 : Estimation basée sur des moyennes de rendements observés d'emprunts d'Etat de long terme	5
	Approche 2 : Utilisation des taux à termes implicites	8
	Conclusion	8
<b>Section 4</b>	Estimation des bêtas des capitaux propres et des bêtas de l'actif (bêtas désendettés)	9
	Introduction	9
	Sélection de l'échantillon d'entreprises comparables	9
	Approches considérées par NERA	9
	Approche proposée par Compass Lexecon	10
	Méthode d'estimation des bêtas	10
	Approche considérée par NERA	10
	Approche proposée par Compass Lexecon	10
	Passage du bêta des capitaux propres ajusté au bêta « désendetté »	11
	Résultat des estimations du bêta désendetté	12
<b>Section 5</b>	Estimation de la prime de risque de marché	15
	Introduction	15
	Approche considérée par NERA	15
	Commentaires sur les approches retenues par NERA	17
	Commentaires sur l'approche directe	17
	Commentaires sur l'approche indirecte	19
	Conclusion	19
<b>Section 6</b>	Ratio d'endettement	20
	Introduction	20
	Approches utilisées par NERA	20
	Approche proposée par Compass Lexecon	20
<b>Section 7</b>	Prime de dette	21

	Introduction	21
	Approches considérées par NERA	21
	Approche proposée par Compass Lexecon	21
<b>Section 8</b>	Taux d'inflation	23
	Introduction	23
	Approche utilisée par NERA	23
	Commentaires Compass Lexecon	23
<b>Section 9</b>	Taux d'imposition	25
<b>Section 10</b>	Estimation du coût moyen pondéré du capital	26
	Introduction	26
	Estimations du CMPC nominal après impôts	26
	Passage du CMPC nominal après impôts au CMPC réel avant impôts	27
<b>Section 11</b>	Annexe	29

## Section 1

# Introduction et résumé exécutif

### Contexte

- 1.1 La Commission de Régulation de l'Energie (ci-après « CRE ») a sollicité le cabinet Compass Lexecon afin (i) de procéder à une mission d'audit et d'analyse de la demande de rémunération du capital des activités régulées de distribution de gaz de GRDF, concernant la prochaine période de régulation tarifaire (ATRD6).
- 1.2 Cette rémunération est évaluée au regard du coût moyen pondéré du capital (CMPC) applicable aux activités régulées de distribution de gaz en France, à partir de l'approche normative du MEDAF.
- 1.3 A l'appui de sa demande, GRDF a fourni un rapport économique rédigé par NERA Economic Consulting (ci-après, "NERA").
- 1.4 Nous fournissons dans les paragraphes ci-dessous une synthèse de nos commentaires sur l'approche considérée par NERA et notre préconisation.

### Principaux résultats

- 1.5 NERA a présenté plusieurs approches pour certains paramètres, en particulier pour l'estimation de la prime de risque de marché des capitaux propres, avec d'une part une différenciation entre une approche rétrospective et une approche prospective, et d'autre part une différenciation entre une approche directe et une approche indirecte *via* une estimation du rendement total de marché.
- 1.6 Chaque méthode a ses mérites et ses inconvénients. Il est cependant important d'assurer une certaine cohérence entre les méthodes d'estimation des différents paramètres. Par exemple, si une méthode prospective est utilisée pour l'estimation de la prime de risque, alors il devrait en être de même pour le taux sans risque. Ainsi, si l'approche prospective par les sondages fournit une estimation du rendement total de marché à 7,2% et une prime de risque à 6%, alors par cohérence, il convient de considérer un taux sans risque égal à 1,2%.
- 1.7 De manière similaire, si un taux de rendement de marché en termes réels sur une base historique est estimé alors il devrait en être de même pour l'estimation du taux sans risque. De plus, lorsque le taux sans risque nominal est estimé selon une approche historique, alors la période d'estimation devrait être identique à la période d'estimation des bêtas.

- 1.8 Le Tableau 1 ci-dessous présente (i) les résultats des estimations pour chacun des paramètres nécessaires au calcul du CMPC et (ii) les résultats des estimations du CMPC en termes réels avant impôts, pour un taux sans risque, un bêta de l'actif et un ratio d'endettement estimé par une approche historique sur 10 ans.

**Tableau 1 : Estimation des paramètres du CMPC, approche historique**

	<b>Approche Compass Lexecon</b>	<b>Approche NERA</b>
Taux sans risque nominal	1,83%	2,3%
Prime de dette	1,13%	0,9%
Prime de risque de marché	4,15% - 6,0%	5,6%
Bêta de l'actif	0,36 - 0,45	0,45
Bêta des fonds propres	0,68 - 0,72	0,78
Ratio d'endettement (D/D+CP)	45% - 55%	50%
Taux d'imposition	26,99%	26,99%
Taux d'inflation	1,5%	1,3%
<b>CMPC réel avant impôts Approche ATRD5</b>	<b>2,74% - 4,15%</b>	<b>4,5%</b>
<b>CMPC réel avant impôts Approche NERA</b>	<b>2,95% - 4,39%</b>	<b>4,8%</b>

Source : Compass Lexecon, NERA ;

- 1.9 Notre estimation de CMPC réel avant impôts à partir de comparables cotés est comprise entre 2,74% et 4,15% sur la période réglementaire 2020 - 2023, si l'on applique l'approche retenue par la CRE pour la période de régulation ATRD5 pour le passage CMPC nominal après impôts au CMPC réel avant impôts.
- 1.10 Si l'on retient la méthode proposée par NERA pour effectuer ce même passage, alors notre estimation du CMPC réel avant impôts est comprise entre 2,95% et 4,39%.
- 1.11 La détermination de la prime de marché et du taux sans risque par une approche prospective basée sur les sondages fournit une estimation qui ne modifie pas les résultats.

### **Organisation du présent rapport**

- 1.12 Le présent rapport est organisé de la manière suivante. La Section 2 introduit le CMPC. Les Section 3 à Section 9 présentent les résultats d'estimation des différents paramètres, nécessaires à l'estimation du CMPC réel avant impôts (taux sans risque, bêta, prime de risque de marché, ratio d'endettement, prime de dette, taux d'inflation et taux d'imposition). Finalement, la Section 10 présente les résultats d'estimation du CMPC. L'annexe contient le détail d'un certain nombre de données utilisées et résultats.

## Section 2

# Introduction sur le CMPC

- 2.1 Le coût du capital d'un projet représente le rendement minimum qu'une entreprise/ un projet doit offrir pour attirer des capitaux. Ce rendement minimum représente un coût d'opportunité, c'est à dire le rendement que pourraient obtenir les investisseurs potentiels s'ils décidaient d'investir dans un projet ayant des caractéristiques équivalentes en termes de séquençement et de risque des flux de trésorerie que le projet considéré.
- 2.2 En effet, sous l'hypothèse que les marchés financiers sont efficaces, deux projets ayant le même niveau de risque offrent la même espérance de rendement aux investisseurs. Il y aura donc une espérance de rendement par niveau de risque, et tout projet qui engendre une espérance de rendement supérieure à celle déterminée par les marchés financiers pour le niveau de risque considéré est un projet qui enrichit les investisseurs dans ce projet.
- 2.3 Une entreprise a deux principales sources de financement externe pour un projet : des capitaux propres et de la dette. Ces titres financiers ont des espérances de rendement et des risques associés différents du fait des droits différents qu'ils accordent sur les flux de trésorerie engendrés par l'entreprise.
- 2.4 Pour chacun de ces deux modes de financement, le coût de financement (ou coût du capital associé) correspond au rendement qu'un investisseur peut attendre d'un investissement dans un actif qui aurait les mêmes caractéristiques (en termes de flux perçus) que l'investissement considéré.
- 2.5 Le MEDAF sert de base à l'estimation du coût des capitaux propres. Le MEDAF établit que dans une situation de marchés en équilibre, les prix des actifs sont tels que l'on observe la même relation linéaire entre espérance de rendement et exposition au risque du portefeuille de marché, appelé risque « systématique »<sup>1</sup>.
- 2.6 De ce fait le risque d'un actif peut être divisé en deux composantes, l'une systématique, non diversifiable, et l'autre spécifique, diversifiable. Selon le MEDAF, un risque diversifiable pouvant être éliminé à travers une allocation de portefeuille appropriée par les investisseurs, il n'est pas rémunéré. Seul le risque non diversifiable d'un investissement est rémunéré et

---

<sup>1</sup> Voir, par exemple, Brealey, R., S., Myers et F. Allen, 2011, Principles of Corporate Finance : the global edition, Mc Graw Hill. (Chapitre 8)

engendre donc un excès d'espérance de rendement relativement au rendement d'un investissement sans risque.

- 2.7 L'estimation du coût du capital d'une entreprise nécessite donc d'estimer le coût d'opportunité d'un investissement en capitaux propres et le coût d'opportunité d'un investissement sous forme d'un contrat de dette, ainsi que la pondération entre ces deux sources de financement.
- 2.8 La moyenne pondérée de ces deux coûts de financement fournit le CMPC.

## Section 3

# Estimation du taux sans risque

### Introduction

- 3.1 Le taux de l'argent sans risque correspond au taux d'intérêt d'un placement sûr, caractérisé par une rentabilité certaine. On prend généralement comme référence le taux des emprunts d'Etat (OAT pour la France) pour estimer le taux sans risque.

### Approche considérée par NERA

- 3.2 NERA retient comme taux sans risque la moyenne entre la moyenne sur 10 ans des taux de rendement des OAT de maturité 10 ans et la moyenne sur 10 ans des taux de rendements de maturité 30 ans.
- 3.3 NERA recommande ainsi de prendre une valeur du taux sans risque nominal égal à 2,3%.

### Commentaires et proposition de Compass Lexecon

- 3.4 Deux approches sont principalement considérées dans les études économiques et financières cherchant à estimer un taux d'intérêt sans risque sur une période à venir. Ces approches sont les suivantes :
- Approche 1 : Estimation basée sur des moyennes de rendements observés d'emprunts d'Etat de long terme.
  - Approche 2 : Estimation basée sur les rendements à terme inférés de la courbe des rendements « spot » des emprunts d'Etats.
- 3.5 Seule la première approche a été utilisée par NERA.

### Approche 1 : Estimation basée sur des moyennes de rendements observés d'emprunts d'Etat de long terme

- 3.6 Trois paramètres sont à prendre dans le cadre d'une estimation du taux sans risque à partir moyennes historiques. Premièrement, la maturité des obligations retenues, deuxièmement la période d'estimation, et troisièmement la fréquence des données utilisées (quotidienne, hebdomadaire ou bien mensuelle dans le cas de rendements d'actifs financiers).
- 3.7 Une maturité de 10 ans est l'approche la plus fréquemment retenue par les régulateurs sectoriels dans leurs décisions récentes comme l'illustre le Tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2 : Paramètres retenus par les régulateurs de l'énergie européens dans des décisions récentes pour la détermination du taux sans risque**

Pays	Régulateur	Obligation	Maturité des obligations	Période d'estimation
Allemagne (2018-2022)	Bundesnetzagentur	Etat allemand	1, 2, 5, 10, 20 et 30 ans	10 ans
Autriche (2017-2020)	Energie Control Austria	Etats notés AAA zone euro	10 ans	5 ans
Belgique	CREG	Etat belge	10 ans	Non précisé
Espagne (2020-2025)	CNMC	Etat espagnol	10 ans	6 ans
Italie (2019-2021)	ARERA	Etats français, belge, néerlandais et allemand	Non précisé	10 ans
Pays-Bas (2017-2021)	Autoriteit Consument & Markt	50% Etat néerlandais, 50% Etat allemand	10 ans	3 ans
RU (RIIO-2)	Ofgem	Etat britannique	Non précisé	Non précisé

Source : *Décisions des régulateurs sectoriels*

- 3.8 Une maturité de 10 ans apparaît donc appropriée. Par ailleurs, cette maturité est également suggérée par la littérature académique<sup>2</sup>.
- 3.9 Concernant la période d'estimation, une durée de 10 ans apparaît comme une borne supérieure de la durée d'estimation sur la base des décisions récentes des régulateurs (voir Tableau 2) et certaines recommandations. Par exemple,
- L'association européenne des régulateurs des communications électroniques (BEREC) suggère de retenir une période d'estimation de 5 ans<sup>3</sup>.
  - La Commission européenne propose de retenir une période d'estimation de 5 ans<sup>4</sup>.
  - Dans un rapport pour la Commission Européenne, Brattle Group suggère d'utiliser une période d'estimation de 12 mois au maximum<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> Voir, par exemple, Damodaran, A., 2008, What is the riskfree rate? A Search for the Basic Building Block. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.

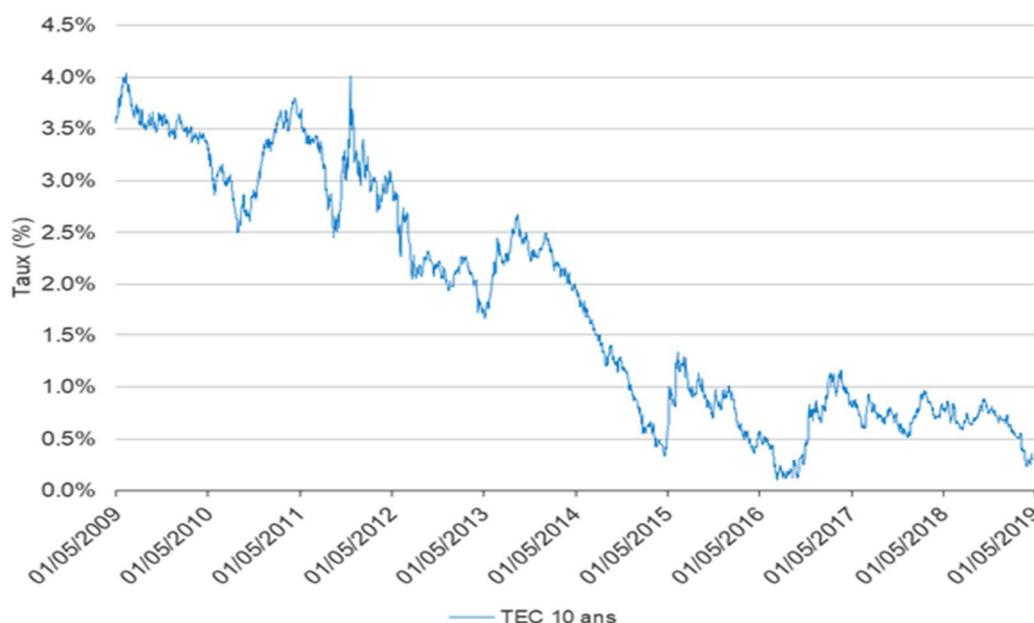
<sup>3</sup> Voir BEREC Position paper (18)167, Input to the Commission's WACC consultation 2018, page 8.

<sup>4</sup> Commission européenne, Background document describing the Commission services' working assumption for the determination of the weighted average cost of capital (WACC) in regulatory proceedings in the electronic communication sector, page 4.

<sup>5</sup> European Commission, Review of approaches to estimate a reasonable rate of return for investments in telecoms networks in regulatory proceedings and options for EU harmonization, page 11: « *It is reasonable to estimate the risk-free rate based on an average yield over a period of time, but this averaging period should not exceed 12 months.* »

3.10 Dans le cas présent, la période d'estimation a un fort impact sur le résultat de cette estimation du fait de la baisse des taux de rendements obligataires observée depuis la crise économique et financière de 2008, comme l'illustre la Figure 1 ci-dessous qui présente l'évolution de l'indice obligataire TEC 10, sur la période allant du 1<sup>er</sup> mai 2009 au 30 avril 2019<sup>6</sup>.

**Figure 1 : Évolution des taux de rendement actuariels, TEC 10, période Mai 2009 – Avril 2019.**



Sources : Agence France Trésor ; Calculs : Compass Lexecon.

3.11 Les rendements des obligations d'État ont baissé tout au long de la période 2009-2016, avec une légère remontée en fin de période. Depuis le début de l'année 2017, le rendement des obligations d'Etat est stable.

3.12 Compte tenu de la tendance baissière observée globalement sur la période, la moyenne des rendements sera d'autant plus élevée que la période sur laquelle cette moyenne est calculée est longue comme cela est illustré dans le Tableau 3.

**Tableau 3 : Moyenne de l'indice TEC 10 en fonction de la période d'estimation**

10 ans (2009-2019)	5 ans (2014-2019)
1,83%	0,78%

Source : Agence France Trésor ; Calculs : Compass Lexecon ; fin de période d'estimation : 30 avril 2019

<sup>6</sup> En France, pour estimer ce taux d'intérêt sans risque, une moyenne historique de l'indice TEC 10 est fréquemment utilisée. L'indice TEC 10 est calculé chaque jour à partir des prix à 11 heures relevés sur la plateforme de trading MTS France pour deux OAT de maturité encadrant la durée de 10 années. Une interpolation linéaire est effectuée pour obtenir le taux de 10 années. Voir [http://www.aft.gouv.fr/articles/technical-characteristics\\_626\\_lng1.html](http://www.aft.gouv.fr/articles/technical-characteristics_626_lng1.html)

- 3.13 La moyenne estimée sur 5 ans, égale à 0,78%, est ainsi significativement plus basse que la moyenne estimée sur 10 ans égale à 1,83%.

### **Approche 2 : Utilisation des taux à termes implicites**

- 3.14 Sur la base des données de taux de rendement des emprunts d'Etat disponibles, il est possible d'estimer un taux à terme implicite à 10 ans sur la période de régulation (2020-2023) en procédant de la manière suivante.
- 3.15 Pour chaque date  $t$  de la période Mai 2009 à Avril 2019, nous estimons un taux à terme implicite à 10 ans commençant dans  $\tau_t^1$  ans, avec  $\tau_t^1$  le nombre d'années entre l'année de la date  $t$  et l'année 2020. A partir de la courbe des taux TEC-n spot ( $r_t(n)$ ), nous inférons par interpolation linéaire un taux spot sur des durées de  $\tau_t^1$  et  $\tau_t^1 + 10$  années. Nous pouvons ensuite inférer un taux à terme à 10 ans en date  $t + \tau_t^1$ ,  $f_t(\tau_t^1, \tau_t^1 + 10)$ , en utilisant la formule standard d'estimation des taux à terme par absence d'opportunité d'arbitrage<sup>7</sup>.
- 3.16 En procédant de la même manière, nous pouvons estimer pour chaque date un taux à terme à 10 ans commençant dans  $\tau_t^x$  ans, avec  $\tau_t^x$  le nombre d'années entre l'année de la date  $t$  et l'année  $x$ , ou  $x$  prend les valeurs 2020, 2021, 2022 et 2023 respectivement. En faisant la moyenne de ces taux sur l'ensemble de la période de régulation, nous obtenons un taux moyen implicite à 10 ans ( $f_t^{10}$ ).
- 3.17 Nous répliquons ensuite cette procédure pour chaque date  $t$  comprise entre le 30 avril 2014 et le 30 avril 2019, puis calculons la moyenne des  $f_t^{10}$  sur toutes les dates  $t$ .
- 3.18 Nous obtenons ainsi une estimation du taux sans risque sur la période de régulation (2020-2023) égale à 1,75%.

### **Conclusion**

- 3.19 Nous proposons de retenir comme taux sans risque pour la période de régulation 2020 – 2023 une valeur égale à 1,83% correspondant au taux de rendement sur 10 ans des obligations de maturité 10 ans.
- 3.20 Cette approche est cohérente avec celle utilisée par d'autres autorités de régulation de l'énergie en Europe et avec les préconisations de la littérature académique.

---

<sup>7</sup>  $(1 + r_t(\tau_t^1))^{\tau_t^1} (1 + f(\tau_t^1, \tau_t^1 + 10))^{10} = (1 + r_t(\tau_t^1 + 10))^{\tau_t^1 + 10}$

## Section 4

# Estimation des bêtas des capitaux propres et des bêtas de l'actif (bêtas désendettés)

### Introduction

- 4.1 Le bêta d'un actif financier représente une mesure du risque « systématique » de cet actif, c'est-à-dire la corrélation du rendement de cet actif avec le rendement d'un portefeuille représentant le marché dans son intégralité.
- 4.2 Statistiquement, le bêta d'un actif financier peut être estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires en régressant le rendement de l'actif financier considéré sur le rendement du portefeuille de marché. Le bêta de l'actif correspond alors au coefficient d'estimation du rendement de marché dans cette régression.
- 4.3 Dans le cas d'un actif financier non coté, l'estimation du bêta procède en deux étapes :
- Premièrement, il convient de sélectionner un échantillon d'actifs cotés, c'est-à-dire pour lesquels des rendements de marché sont observables, pouvant être considérés comme comparables à l'actif dont le bêta doit être estimé.
  - Deuxièmement, une fois cet échantillon d'actifs comparables sélectionné, il convient alors de déterminer les données qui seront utilisées effectivement pour l'estimation, c'est-à-dire (i) la périodicité des rendements considérés (quotidiens, hebdomadaires, ou mensuels), (ii) la période sur laquelle l'estimation est effectuée et (iii) le portefeuille de marché sur lequel sont régressés les rendements des actifs comparables.
- 4.4 Nous discutons dans les paragraphes suivants la sélection de l'échantillon d'entreprises comparables et la méthode d'estimation des bêtas utilisée par NERA, puis présentons notre approche et nos résultats.

### Sélection de l'échantillon d'entreprises comparables

#### Approches considérées par NERA

- 4.5 NERA a retenu un échantillon de 10 entreprises, pouvant être séparées en trois catégories.
- Transport ou distribution de gaz : Snam Spa (Italie), Enagas (Espagne), Italgas (Italie) ;

- Transport ou distribution d'électricité : Terna (Italie), Red electrica (Espagne), REN (Portugal), Elia (Belgique) ;
- Transport ou distribution de gaz et d'électricité : National Grid (Royaume-Uni), Hera (Italie), Acsm-Agam (Italie).

#### **Approche proposée par Compass Lexecon**

- 4.6 Afin d'avoir un échantillon comprenant des entreprises dont les opérations et le cadre de régulation sont représentatives du risque d'un opérateur de distribution de gaz en France, nous proposons de retenir un échantillon composé d'entreprises (i) opérateurs de réseaux de transport ou de distribution d'énergie (ii) européennes et (iii) pour lesquelles les betas peuvent être estimés sur une période de 10 ans.
- 4.7 Nous retenons donc l'échantillon proposé par NERA à l'exception de l'entreprise Italgas, pour laquelle nous ne disposons pas de données sur une période de plus de deux ans pour estimer son bêta.

#### **Méthode d'estimation des bêtas**

- 4.8 Quatre dimensions sont à prendre en compte pour l'estimation des bêtas.
- i. L'indice de marché avec lequel sont estimés les bêtas ;
  - ii. La période d'estimation ;
  - iii. La fréquence d'observation des données (quotidienne, hebdomadaire ou bien mensuelle) ;
  - iv. Le type d'ajustement, si un tel ajustement est effectué.
- 4.9 Chacune de ces trois dimensions est susceptible d'affecter la valeur estimée des bêtas.

#### **Approche considérée par NERA**

- 4.10 NERA a estimé les bêtas sur 4 périodes: 1 an, 3 ans, 5 ans et 10 ans, et indique qu'il retient un indice local ou régional mais ne précise pas l'indice ou les indices effectivement retenus pour ses estimations.
- 4.11 NERA a procédé à un ajustement déterministe (dit ajustement de Blume) selon lequel le bêta ajusté ( $\beta'$ ) est déduit du bêta brut ( $\beta$ ) par la formule suivante :  $\beta' = 2/3 \beta + 1/3$ .

#### **Approche proposée par Compass Lexecon**

- 4.12 Nous proposons de retenir un indice commun à toutes les entreprises, et procédons à des estimations avec trois indices : MSCI Europe, Eurostoxx 50 et MSCI Monde. Nous estimons les bêtas avec des données quotidiennes et considérons deux périodes d'estimation, 5 ans et 10 ans.

- 4.13 Concernant un éventuel ajustement des bêtas, il a été observé empiriquement que ceux-ci ne sont pas stables dans le temps et ont tendance à retourner vers leur moyenne (le « vrai » bêta) sur le long terme. Cependant, ce vrai bêta n'est pas non plus stationnaire dans le temps. De ce fait, lorsque l'on compare les estimations de bêtas sur deux périodes, les différences de résultats peuvent avoir deux sources, premièrement différentes erreurs d'estimations et deuxièmement un changement du vrai bêta<sup>8</sup>. En conséquence, le bêta estimé à partir de la méthode des moindres carrés ordinaires ne donne pas une estimation optimale du bêta pour le futur et, de ce fait, un ajustement est nécessaire.
- 4.14 L'ajustement proposé par NERA, de type déterministe, ne paraît pas approprié pour les raisons suivantes :
- Premièrement, l'ajustement déterministe part de l'hypothèse que l'espérance du bêta est égale à 1. Or, ceci n'est pas nécessairement le cas dans toutes les industries. Par exemple, Gombola et Kahl (1990) ont montré que dans le secteur des services, les bêtas suivent un processus de retour à la moyenne, non pas autour de 1 mais autour de 0,5<sup>9</sup>.
  - Deuxièmement, l'ajustement effectué selon la méthode déterministe est indépendant de la variance du bêta estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires. Or, plus cette variance est élevée, plus la probabilité que le bêta estimé soit éloigné de son espérance est élevée. En conséquence, l'ajustement devrait prendre en compte cette variance.
- 4.15 Nous proposons donc de retenir l'approche statistique développée par Vasicek (1973)<sup>10</sup> pour procéder à l'ajustement des bêtas.
- 4.16 Cependant, à titre informatif nous présentons également les résultats des estimations avec ajustement déterministe dans les résultats présentés *infra*.

### **Passage du bêta des capitaux propres ajusté au bêta « désendetté »**

- 4.17 Modigliani et Miller (1958, Proposition II)<sup>11</sup> ont établi que le rendement des actions d'une entreprise augmente de manière linéaire avec le levier d'endettement de cette entreprise. Hamada (1969)<sup>12</sup> a repris cette analyse dans le cadre des hypothèses du MEDAF<sup>13</sup> et a établi

---

<sup>8</sup> Voir par exemple, Blume, M, 1975, Beta and their regression tendencies, *Journal of Finance*, 30: 785-795; Dimson, E., et P. Marsh, 1983, The stability of UK risk measures and the problem of thin trading, *Journal of Finance*, 38: 753-83.

<sup>9</sup> Gombola, M, et D. Kahl, 1990, Time-series processes of utility betas: implication for forecasting systematic risk, *Financial Management*, 19: 84-93

<sup>10</sup> Vasicek, O., 1973, A note on using cross-sectional information in Bayesian estimation of security betas, *Journal of Finance*, 28: 1223-1239.

<sup>11</sup> Modigliani, F. et M. Miller, 1958, The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, *American Economic Review*, 48: 261-297

<sup>12</sup> Hamada, R., 1969, Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance, *Journal of Finance*: 13-31.

<sup>13</sup> Modèle de choix de portefeuille basé sur l'espérance et la variance du rendement des actifs et équilibre des marchés.

la formule suivante pour passer du bêta des capitaux propres observé ( $\beta_{CP}$ ) au bêta désendetté ou bêta de l'actif ( $\beta_A$ ), dans le cas d'une dette sans risque :

$$\beta_A = \beta_{CP} \cdot \frac{CP}{CP + (1 - t)D}$$

- 4.18 Où  $CP$ ,  $D$ , et  $t$  représentent respectivement la valeur de marché des capitaux propres, l'endettement net et le taux d'imposition des sociétés.
- 4.19 NERA a retenu cette approche procéder au passage du bêta des capitaux propres au bêta de l'actif. Nous sommes donc d'accord avec l'approche utilisée par NERA pour désendetter les bêtas.

### **Résultat des estimations du bêta désendetté**

- 4.20 Comme mentionné *supra*, nous considérons trois indices de marché et deux périodes d'estimation en cohérences avec les périodes retenues pour l'estimation du taux sans risque.
- 4.21 Les résultats des estimations des bêtas sont présentés dans les Tableau 11 à Tableau 16 en Annexe. Nous observons tout d'abord qu'indépendamment de la période d'estimation et de l'indice retenus, Elia présente des bêtas atypiquement bas par rapport aux autres entreprises de l'échantillon des comparables.
- 4.22 Si l'on se restreint uniquement aux entreprises actives dans le secteur du gaz, Snam et Enagas, nous observons que les bêtas des capitaux propres moyens avec ajustement Bayésien sont compris entre 0,36 et 0,44, pour une estimation sur 10 ans et entre 0,39 et 0,43 pour une estimation sur 5 ans.
- 4.23 Concernant une possible distinction entre le bêta de l'activité de distribution de gaz et le bêta de l'activité de transport de gaz, il nous paraît difficile d'évaluer une possible différence en l'absence de données pour un échantillon de taille suffisante d'entreprises de distribution de gaz.
- 4.24 Nous avons également considéré les décisions des régulateurs européens et les distinctions éventuelles qui seraient faites entre le bêta de l'activité de distribution de gaz et le bêta de l'activité de transport de gaz. Les bêtas choisis par les régulateurs dans différents pays pour les activités de transport de gaz et de distribution de gaz sont présentés dans le Tableau 4.

**Tableau 4 : Bêtas actif activité de transport de gaz et activité distribution de gaz dans différents pays**

	<b>Beta Transport</b>	<b>Bêta Distribution</b>
Allemagne	0,40	0,40
Autriche	0,40	0,40
Finlande	0,45	0,45
Italie	0,36	0,44
Luxembourg	0,47	0,47
Pays Bas	0,42	0,42
Royaume Uni	0,45-0,50	0,37
Suède	0,45	0,45

Source : CEER

- 4.25 Nous observons que dans de nombreux pays européens, le bêta de l'actif retenu pour l'activité de distribution de gaz est identique à celui retenu pour le transport de gaz, avec deux exceptions dans notre échantillon en Italie et au Royaume Uni. Concernant l'Italie, le régulateur, ARERA, ne fournit pas d'explication pour la différence entre le bêta des deux activités<sup>14</sup>. Pour ce qui est du Royaume Uni, l'Ofgem se base sur plusieurs critères pour considérer que l'activité transport de gaz est un peu plus risquée que l'activité de distribution de gaz et justifier ainsi d'un bêta plus élevé pour le transport.<sup>15</sup>
- 4.26 Sur la base de ces observations, nous proposons donc de retenir le même intervalle de valeur pour le bêta de l'actif pour de l'activité de distribution de gaz et pour l'activité de transport de gaz.
- 4.27 Si l'on retient une période d'estimation de 10 ans (5 ans) pour le taux sans risque, alors dans un souci de cohérence, il conviendrait de retenir une période d'estimation de 10 ans (5 ans) pour l'estimation des bêtas.
- 4.28 Sur la base des résultats de nos estimations, pour une estimation sur une période de 5 ans, nous proposons de retenir un bêta de l'actif compris entre 0,39 et 0,50. Pour une période d'estimation de 10 ans, nous proposons de retenir un bêta compris entre 0,36 et 0,45.
- 4.29 Finalement, deux remarques d'ordre méthodologique sont à l'ordre.
- 4.30 Premièrement, les intervalles de valeurs de betas retenus sont cohérents avec les valeurs de bêta de l'actif de transport et distribution de gaz retenus par les régulateurs sectoriels européens dans leurs décisions récentes

<sup>14</sup> Voir <https://www.arera.it/allegati/docs/15/583-15all.pdf> et <https://www.arera.it/allegati/docs/18/557-18.pdf>.

<sup>15</sup> Voir <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/53602/4riiot1fpfinancedec12.pdf>, Tableau 3.4.

- 4.31 Deuxièmement, nous sommes en désaccord avec l'affirmation du Rapport NERA selon lequel il y aurait une hausse tendancielle des bêtas depuis 2012 qu'il conviendrait de prendre en compte. Cette affirmation est basée sur la Figure 16 qui présente les estimations des bêtas sur une période glissante de 1 an. La raison est la suivante.
- 4.32 Le bêta estimé d'un actif fluctue dans le temps autour de son espérance et l'ajustement opéré sur le bêta brut, qu'il soit bayésien ou bien déterministe, sert de fait à prendre en compte cette fluctuation dans la détermination de la valeur estimée. Ce que nous observons sur la Figure 16 du Rapport NERA est une baisse du bêta estimé entre 2008 et 2010, puis une hausse entre 2010 et 2017, et enfin en baisse entre 2017 et janvier 2019. Ce que paraît de fait illustrer cette figure, c'est une fluctuation du bêta autour d'une valeur proche de 0,4.

## Section 5

# Estimation de la prime de risque de marché

### Introduction

- 5.1 La prime de risque de marché (ci-après, « PRM ») correspond au surplus *de* rémunération qu'un investisseur attend s'il investit dans le portefeuille de marché plutôt que dans un actif sans risque, et rémunérant de ce fait l'investisseur au taux sans risque.
- 5.2 Cette prime de risque étant inobservable pour la période réglementaire à venir 2020 – 2023, il convient donc de l'estimer. Différentes approches sont possibles. Nous décrivons dans les paragraphes ci-dessous les approches considérées par les conseils économiques des opérateurs et notre préconisation.

### Approche considérée par NERA

- 5.3 NERA considère deux approches pour l'estimation de la PRM. Tout d'abord, une approche directe (ci-après, Approche 1) et ensuite une approche indirecte via une estimation du rendement total de marché de laquelle est déduite une estimation du taux sans risque pour obtenir une estimation de la PRM (ci-après, Approche 2)

#### Approche 1: Estimation directe

- 5.4 NERA considère trois types d'analyse. Premièrement, une analyse rétrospective, deuxièmement, une analyse prospective et, troisièmement, une analyse par sondage.

#### *Analyse rétrospective*

- 5.5 L'analyse rétrospective est basée sur les données de long terme publiées dans le *Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2018*.

- 5.6 La PRM estimée à partir d'une moyenne géométrique est égale à 3,1% et la PRM estimée à partir d'une moyenne arithmétique est égale à 5,4%<sup>16</sup>.
- 5.7 Se fondant sur l'article de Blume (1974)<sup>17</sup>, NERA considère qu'il convient d'estimer la PRM comme une moyenne pondérée des moyennes arithmétiques et géométriques en donnant un poids de 97% à la moyenne arithmétique dans le cas présent.

*Analyse prospective*

- 5.8 La première analyse prospective proposée par NERA est basée sur les modèles de croissance des dividendes (*Dividend Growth Models* ou « DGM »). Ces modèles reposent sur l'égalité (du fait de l'absence d'opportunité d'arbitrage) entre le prix des actions et la somme actualisée des dividendes futurs (en pratique, selon une hypothèse de croissance des dividendes), avec un taux d'actualisation égal au coût des capitaux propres (dont on déduit ainsi la prime de risque de marché).
- 5.9 Dans le cas présent, NERA a considéré les résultats des estimations de Geis *et al* (2018)<sup>18</sup> pour l'Europe.
- 5.10 NERA a calculé des PRM moyennes obtenues par partir des estimations de Geis *et al*, sur 3 ans, 5 ans et 10 ans. Les résultats sont respectivement, 8,1%, 8,4% et 9,1%. NERA conclut des résultats de cette analyse que « *l'analyse prospective milite ainsi pour des valeurs de prime de risque de marché amplement supérieures à 5%.* »<sup>19</sup>
- 5.11 La seconde analyse prospective retenue par NERA est basée sur les résultats de sondages de Fernandez *et al.* (2018)<sup>20</sup>. Pour la France, la PRM moyenne est égale à 5,9%.

*Approche 2: Estimation indirecte à partir d'une estimation du rendement total de marché*

- 5.12 L'analyse par retour total du marché repose sur l'observation que la formule du coût des capitaux propres donnée par le MEDAF peut être réécrite de la façon suivante :

$$E(\tilde{r}_{CP}) = (1 - \beta)r_f + \beta E(\tilde{r}_m) \quad (1)$$

---

<sup>16</sup> Mathématiquement, une moyenne arithmétique est toujours supérieure à une moyenne géométrique (sauf dans le cas où toutes les valeurs observées sont égales) et la différence entre les deux moyennes augmente avec la variance de l'échantillon considéré.

<sup>17</sup> Blume, M., 1974, Unbiased estimators of long-run expected rates of return, *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 69, pp. 634-638.

<sup>18</sup> Geis, A. *et al*, 2018, Mesurer et interpréter le coût des fonds propres dans la zone euro, Bulletin économique de la BCE, numéro 4, 2018.

<sup>19</sup> NERA a calculé des PRM moyennes obtenues par partir des estimations de Geis *et al*, sur 3 ans, 5 ans et 10 ans. Les résultats sont respectivement, 8,1%, 8,4% et 9,1%.

<sup>20</sup> Fernandez, *et al*, 2018, Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 59 Countries in 2018: A Survey, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3155709](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3155709)

- 5.13 Selon cette expression, l'espérance de rendement des capitaux propres est une moyenne pondérée du taux sans risque et du rendement espéré du marché, où le poids donné au rendement de marché est égal au bêta des capitaux propres.
- 5.14 De ce fait, afin d'estimer le coût des capitaux propres, on estime chacune des composantes de cette moyenne pondérée (i.e., taux sans risque, bêta, et rendement du marché).
- 5.15 Comme dans le cas de l'approche directe, NERA considère trois types d'analyse: analyse rétrospective, analyse prospective et analyse par sondage.

#### *Analyse retrospective*

- 5.16 Pour l'analyse rétrospective, NERA se base sur les résultats du rapport *Crédit Suisse Global Investment Returns Sourcebook* (2018) qui publie des rendements moyens de longue période (1900-2017) en termes réels. Pour la France, la moyenne arithmétique est égale à 5,8% et la moyenne géométrique est égale à 3,4%.

#### *Analyses prospectives*

- 5.17 NERA indique qu'il se base sur les résultats des estimations de Geis *et al* (2018). NERA a calculé des taux de rendement de marché moyens sur 3 ans, 5 ans et 10 ans. Les résultats sont respectivement, 8,7%, 9,2% et 10,9%.
- 5.18 Concernant l'analyse par sondage, NERA considère les données publiées par Fernandez *et al* (2017, 2018)<sup>21</sup>. Les estimations de rendement total de marché sont égales à 8,3% pour 2017 et 7,4% pour 2018.

## **Commentaires sur les approches retenues par NERA**

### **Commentaires sur l'approche directe**

- 5.19 L'approche historique est l'approche la plus classique, en ce sens qu'elle correspond à celle habituellement recommandée et prise en compte par les régulateurs<sup>22</sup>. L'approche par les sondages représente une source d'information additionnelle. Nous retenons ces approches pour notre propre estimation de la PRM.

---

<sup>21</sup> Fernandez et al, 2017, Discount Rate (Risk-Free Rate and Market Risk Premium) Used for 41 Countries in 2017, A Survey, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2954142](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2954142)

Fernandez, *et al*, 2018, Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 59 Countries in 2018: A Survey

<sup>22</sup> Voir, par exemple, BEREC Position paper, Input to the Commission's WACC consultation 2018, paragraphe 60: « *Within BEREC, most member states use historical data when calculating the ERP*»

- 5.20 Le Tableau 5 ci-dessous présente les résultats des estimations les plus récentes par l'approche historique et par l'approche des sondages.

**Tableau 5 : Estimations de primes de risque**

Fernandez (2019) <sup>23</sup> Enquête	6,0%
Crédit Suisse (2019) Moyenne géométrique (1900-2018)	3,0%
Crédit Suisse (2019) Moyenne arithmétique (1900-2018)	5,3%

Sources : Fernandez et al (2019), Credit Suisse Global Investment Return Sourcebook 2019 ;

- 5.21 Ces estimations de prime de risque sont comprises entre 3,0% et 6%.
- 5.22 Concernant l'approche historique, NERA suggère de suivre l'approche développée par Blume (1974) pour obtenir un estimateur non-biaisé de la prime de risque. En appliquant l'ajustement proposé par NERA, nous obtenons une estimation de la prime de marché égale à 5,22%.
- 5.23 Nous notons toutefois que dans son article, Blume fait l'hypothèse que les rendements sont normalement distribués. Or, l'approximation classique est que la distribution des rendements est lognormale<sup>24</sup>. De ce fait, certains auteurs recommandent de prendre en compte la moyenne géométrique<sup>25</sup>.
- 5.24 L'approche prospective à partir du modèle DGM considérée par NERA permet d'obtenir des estimations de la PRM pour le futur, et donc pour la période de régulation considérée, puisque ce modèle part de l'hypothèse que les prix de marché actuels des actions sont les valeurs actuelles de l'ensemble des dividendes futurs.
- 5.25 Cette approche nécessite cependant de nombreuses hypothèses et les estimations de PRM ainsi obtenues sont très sensibles aux hypothèses. Comme Geis et al (2018) l'expliquent, « *en pratique, il est difficile d'évaluer les estimations de la croissance future attendue des dividendes, et l'utilisation des prévisions agrégées des analystes pour appréhender les anticipations de croissance à plus court terme semble discutable. les anticipations agrégées des analystes ont été critiquées... parce qu'elles sont excessivement optimistes* » et ils ajoutent que « *l'estimation, en particulier du niveau de la prime de risque sur actions, reste*

<sup>23</sup> Fernandez, et al, 2019, Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 69 countries in 2019: a survey ; [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3358901](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3358901)

<sup>24</sup> Voir Jacquier et al, 2005, Optimal estimation of the risk premium for the long run and asset allocation: a case of compounded estimation risk. Journal of Financial Econometrics, Vol 3, pp 37-55.

<sup>25</sup> Voir, par exemple, Wright et al, 2003, A Study into Certain Aspects of the Cost of Capital for Regulated Utilities in the U.K : « *While arithmetic mean returns should be used to proxy for expected returns, these are best built up from a more data-consistent framework in which returns are lognormally distributed, so means should be estimated with reference to mean log returns, or (virtually identically, geometric (compound) averages)* ». ».

<http://www.bbk.ac.uk/ems/faculty/wright/pdf/mason%20miles%20wright>

*soumise à des incertitudes du point de vue de la modélisation et des données..., des modifications mineures des hypothèses relatives aux paramètres, telles que les estimations de la croissance, peuvent entraîner un changement relativement important du niveau de la prime de risque sur actions. C'est pour cette raison que la plupart des professionnels utilisent plusieurs modèles de prime de risque sur actions et mettent davantage l'accent sur la dynamique, plutôt que sur l'estimation du niveau. » (soulignement ajouté)*

- 5.26 Dans le cas présent, concernant la dynamique d'évolution de la PRM, NERA affirme que *“les modèles DGM donnent des résultats de prime de risque de marché plus élevées que l'analyse rétrospective et soulignent une augmentation significative de la prime de risque de marché en Europe sur les 20 dernières années. »*
- 5.27 Cependant, ces prévisions de prime de risque ne se sont pas réalisées empiriquement, à tout le moins concernant la France au cours de la dernière décennie. En effet, la prime de marché moyenne historique sur la période 1900-2009 est égale à 3,3%<sup>26</sup> alors qu'elle est de 3,0% pour la période 1900-2018<sup>27</sup>, illustrant une baisse des PRM réalisées au cours de la période 2010-2018 relativement à la période précédente.

#### **Commentaires sur l'approche indirecte**

- 5.28 Premièrement, nous notons que si un rendement total de marché est estimé, il n'est pas nécessaire d'estimer ensuite une prime de risque de marché d'après l'équation (1).
- 5.29 Deuxièmement, il doit y avoir une cohérence entre l'approche retenue pour l'estimation du taux sans risque et l'estimation du rendement total de marché. Ainsi pour l'approche par sondage, les travaux de Fernandez *et al* (2019) donnent simultanément une estimation de PRM et de rendement total de marché. On peut donc inférer une estimation de taux sans risque. Dans le cas présent, le taux de rendement de marché estimé à 7,2% en France pour l'année 2019 doit être utilisé avec un taux sans risque égal à 1,2%.
- 5.30 Pour l'approche historique, les données « Crédit Suisse » utilisées par NERA sont des taux de rendement de marché en termes réels. Il conviendrait donc d'estimer directement un taux sans risque réel selon une approche historique afin d'obtenir une estimation du coût des capitaux propres en termes réels sans passer précédemment par une estimation en terme nominal.

#### **Conclusion**

- 5.31 Sur la base des différentes estimations, nous proposons de prendre comme borne inférieure de prime de risque pour la période de régulation 2020-2024 le point médian entre les moyennes historiques arithmétiques et géométriques sur la période 1900-2018, soit 4,15%, et comme borne supérieure, la prime estimée par sondage, soit 6%.

---

<sup>26</sup> Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2010. Moyenne géométrique.

<sup>27</sup> Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2019. Moyenne géométrique.

## Section 6

# Ratio d'endettement

### Introduction

- 6.1 Le ratio d'endettement correspond au rapport entre la dette nette et la valeur de l'entreprise. Nous décrivons dans les paragraphes ci-dessous les approches considérées par les conseils économiques des opérateurs et notre préconisation.

### Approches utilisées par NERA

- 6.2 NERA propose de retenir un levier de 50% ce qui assure une continuité avec les périodes de régulation précédentes et est cohérent avec la notation de la dette retenue (A) pour une estimation de la prime de dette par une approche normative (voir *infra*).

### Approche proposée par Compass Lexecon

- 6.3 Tableau 17 en Annexe indique pour chacune des entreprises comparables retenues pour l'estimation des bêtas les ratios d'endettement moyens observés sur 5 ans et observé sur 10 ans.
- 6.4 Nous observons que :
- Lorsque la période d'estimation est de 5 ans, les taux d'endettement sont compris entre 12% et 51%, et 7 taux sur 9 sont supérieurs à 40%, et le taux moyen étant égal à 40% ;
  - Lorsque la période d'estimation est de 10 ans, les taux d'endettement sont compris entre 16% et 55%, et 8 taux sur 9 sont supérieurs à 43%, et le taux moyen est égal 44%.
- 6.5 Sur la base de ces observations, nous proposons de retenir un taux d'endettement compris en 40% et 50% si le taux sans risque et le bêta sont estimés sur 5 ans, et de retenir un taux d'endettement compris entre 45% et 55% si le taux sans risque et le bêta sont estimés sur 10 ans.

## Section 7

# Prime de dette

### Introduction

- 7.1 Le coût de la dette correspond au taux de rendement requis par des investisseurs « achetant » de la dette émise par une entreprise.
- 7.2 La prime de dette correspond à la différence entre le coût de la dette et le taux sans risque.
- 7.3 Nous décrivons dans les sections ci-dessous les approches considérées par les conseils économiques des opérateurs et notre préconisation.

### Approches considérées par NERA

- 7.4 NERA recommande de retenir une prime de dette déduite du coût de la dette de maturité supérieure à 10 ans d'entreprises notées A. NERA considère que cette notation est cohérente avec le levier d'endettement qu'il recommande soit 50% (voir *infra*).
- 7.5 De plus NERA propose de procéder à une estimation sur 10 ans en cohérence avec la période retenue pour l'estimation du taux sans risque.
- 7.6 Sur cette base, NERA propose une prime de dette de 90 points de base.

### Approche proposée par Compass Lexecon

- 7.7 Nous sommes d'accord avec l'approche normative considérée par NERA qui offre une cohérence entre le ratio d'endettement et la notation de la dette pour le choix de l'indice retenu.
- 7.8 Le Tableau 6 présente les résultats de nos estimations de prime de dette par rapport au rendement de l'OAT 10 ans, en se basant sur l'indice lBoxx de la dette de maturité supérieure à 10 ans notée A d'entreprises non financières. Deux périodes d'estimation sont considérées, 5 ans et 10 ans.

**Tableau 6 : Estimation de la prime de dette**

2009-2019	2014-2019
1,13%	1,03%

Source : IHS Markit : Compass Lexecon. Note : Fin de période 30 avril 2019.

7.9 Sur la base des résultats présentés dans le Tableau 6, nous proposons de considérer une prime de dette comprise entre 1,03% et 1,13%.

## Section 8

# Taux d'inflation

### Introduction

- 8.1 Le taux d'inflation est le taux de variation des prix sur une période donnée. Dans ce qui suit nous considérons des taux annuels.
- 8.2 Nous décrivons dans les paragraphes ci-dessous les approches considérées par les conseils économiques des opérateurs et notre préconisation.

### Approche utilisée par NERA

- 8.3 NERA a retenu deux approches pour l'estimation du taux d'inflation sur la période de régulation. Plusieurs sources de données existent en pratique pour formuler une hypothèse sur l'inflation attendue, premièrement, le « point mort d'inflation », estimé à partir du différentiel de rendement entre des obligations d'État indexées sur l'inflation, et celles émises en base nominale ; et deuxièmement, les publications d'institutions, organismes de prévision, et banques centrales
- 8.4 Sur la base de ces deux approches, NERA retient une estimation d'inflation de 1,3%.

### Commentaires Compass Lexecon

- 8.5 Nous sommes en accord avec les approches retenues par NERA.
- 8.6 Concernant les prévisions basées sur les publications d'institutions économiques et financières, le Tableau 7 ci-dessous présente les prévisions d'inflation concernant la France et/ou la zone euro de différentes institutions.

**Tableau 7 : Prévisions d'inflation**

Institution	Zone	2019	2020	2021	2022	2023
OFCE <sup>28</sup>	Eurozone	1.4%	1.4%	1.5%		

28

<https://www.ofce.sciences-po.fr/pdf/documents/prev/prev0419/10-162OFCE.pdf>

Banque de France <sup>29</sup>	France	1,3%	1,6%	1,7%		
OCDE <sup>30</sup>	Eurozone	1.9%	1,9%			
BCE <sup>31</sup>	Eurozone	1.2%	1,5%	1,6%		
FMI <sup>32</sup>	France	1,3%	1,5%	1,6%	1,7%	1,8%

- 8.7 Nous observons que les prévisions d'inflation sont comprises entre 1,2% et 1,8% pour la période de régulation.
- 8.8 Concernant l'approche par le point mort d'inflation, nous signalons que le différentiel de rendement entre des OATi et des OAT ne peut servir de prévision d'inflation pour une période au-delà de la maturité de l'OATi considérée. Dans le cas des prévisions d'inflations présentées par NERA, la prévision basée sur l'OATi de maturité juillet 2021, ne peut donc servir de prévision d'inflation pour les années 2022 au 2023, au contraire de l'OATi de maturité juillet 2023. La prévision d'inflation basée sur cette OATi est de 1,18%.
- 8.9 Si l'on se base sur l'OATi de maturité 25 juillet 2030 et l'OAT de maturité 25 mai 2030, nous obtenons un taux d'inflation anticipé égal à 1,32% pour une estimation sur une période de 1 an et égal à 1,39% pour une estimation sur une période de 2 ans<sup>33</sup>.
- 8.10 En conclusion, sur la base des prévisions des institutions économiques sur les estimations de point mort d'inflation, nous proposons de considérer un taux d'inflation égal à 1,5% pour la période réglementaire 2020-2023.

<sup>29</sup> <https://publications.banque-france.fr/projections-macroeconomiques-mars-2019>

<sup>30</sup> [https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=EO104\\_INTERNET&lang=en](https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=EO104_INTERNET&lang=en)

<sup>31</sup> [https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections201906\\_eurosystemstaff~8e352fd82a.en.html#toc2](https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections201906_eurosystemstaff~8e352fd82a.en.html#toc2)

<sup>32</sup> <https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/FRA>

<sup>33</sup> Source : Agence France Trésor, Calculs : Compass Lexecon.

## Section 9

# Taux d'imposition

- 9.1 Nous décrivons dans les paragraphes ci-dessous l'approche considérée par NERA et notre préconisation.
- 9.2 NERA propose de retenir dans l'estimation du CMPC la moyenne des taux d'impôt sur la période 2020-2023, à savoir 26,99%.
- 9.3 La loi de Finance 2018 prévoit une baisse progressive du taux d'imposition sur les sociétés pour atteindre 25,8% en 2022. L'évolution de ce taux est présentée dans le Tableau 8 ci-dessous.

**Tableau 8 : Taux d'impositions prévus par la loi de Finance 2018**

<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>Moyenne</b>
32,0%	28,9%	27,4%	25,8%	25,8%	<b>26,99%</b>

*Source : Ministère de l'action et des comptes publics*

- 9.4 Nous sommes d'accord avec l'approche présentée par NERA, à savoir la moyenne des taux d'impôt sur la période 2020-2023 correspondant à 26,99%.

## Section 10

# Estimation du coût moyen pondéré du capital

### Introduction

- 10.1 A partir de l'ensemble des paramètres estimés dans les sections précédentes, nous procédons tout d'abord à une estimation du CMPC nominal après impôts applicable aux activités régulées de distribution de gaz en France, à partir de l'approche normative du MEDAF. Nous passons ensuite à l'estimation du CMPC réel avant impôts.

### Estimations du CMPC nominal après impôts

- 10.2 Les différents paramètres estimés à partir de données historiques (taux sans risque, bêtas) ont été estimés soit sur une durée de 5 ans (sur la période 2011-2016), soit sur une durée de 10 ans (sur la période 2006-2016).
- 10.3 En conséquence, afin d'assurer une cohérence entre les différentes estimations, il convient de procéder séparément à des estimations du CMPC sur la base d'estimations des paramètres sur 5 ans d'une part et sur la base d'estimations des paramètres sur 10 ans d'autre part.
- 10.4 Les résultats de l'estimation du CMPC nominal après impôts en utilisant une approche historique sur 10 ans sont présentés dans le Tableau 9.

**Tableau 9 : Paramètres et estimation du CMPC nominal après impôts applicable aux activités régulées de distribution de gaz en France**

	<b>Approche Compass Lexecon</b>	<b>Approche NERA</b>
Taux sans risque nominal	1,83%	2,3%
Prime de dette	1,13%	0,9%
Prime de risque de marché	4,15% - 6,0%	5,6%
Bêta de l'actif	0,36 - 0,45	0,45
Bêta des fonds propres	0,68 - 0,72	0,78
Ratio d'endettement (D/D+CP)	45% - 55%	50%
Taux d'imposition	26,99%	26,99%
<b>CMPC nominal après impôts</b>	<b>3,28% - 4,35%</b>	<b>4,5%</b>

Source : Compass Lexecon, NERA ;

- 10.5 Notre estimation du CMPC nominal après impôts applicable aux activités régulées de distribution de gaz en France en favorisant une approche historique sur 10 ans est comprise entre 3,28% et 4,35%.

### **Passage du CMPC nominal après impôts au CMPC réel avant impôts**

- 10.6 Le passage d'un CMPC nominal après impôts à un CMPC réel avant impôts nécessite deux opérations : un passage d'après impôts à avant impôts et un passage d'une estimation en termes nominaux à une estimation en termes réels. Cependant, pour un niveau de CMPC nominal après impôts donné, l'ordre selon lequel sont effectuées ces deux opérations n'aboutit pas au même résultat.
- 10.7 Dans ses décisions tarifaires précédentes, la CRE a retenu une approche consistant tout d'abord à exprimer le taux sans risque en termes réels, puis à effectuer le passage de CMPC après impôts à CMPC avant impôts.
- 10.8 NERA recommande de passer d'abord d'un CMPC après impôts à un CMPC avant impôts, puis un passage d'un CMPC nominal à un CMPC réel.
- 10.9 Dans son rapport pour la CRE de novembre 2015, Frontier Economics a illustré qu'en fonction du poste comptable de coût considéré (e.g., amortissement, charges financières), l'ordre selon lequel les opérations sont effectuées peut aboutir soit à surestimer l'impôt, soit à sous-estimer l'impôt effectivement payé<sup>34</sup>.
- 10.10 Aucun des deux ordres dans lequel un passage du CMPC nominal après impôts à CMPC réel avant impôts est effectué ne permet donc d'aboutir à une estimation juste du taux d'imposition effectif en termes réel.
- 10.11 Le Tableau 10 présente les résultats de l'estimation du CMPC réel avant impôts applicable aux activités régulées de distribution de gaz en France (i) en retenant la méthodologie utilisée par la CRE dans pour la période régulatoire ATRD6 et (ii) en passant d'abord d'un CMPC après impôts à un CMPC avant impôts, comme cela est proposé par NERA.

**Tableau 10 : Estimation du CMPC réel avant impôts applicable aux activités régulées de distribution de gaz en France**

<b>CMPC nominal après impôts</b>	<b>3,28% - 4,35%</b>
Taux d'imposition	26,99%
Taux d'inflation	1,5%
<b>CMPC réel avant impôts (« Approche ATRD6 »)</b>	<b>2,74% - 4,15%</b>
<b>CMPC réel avant impôts (« Approche NERA »)</b>	<b>2,95% - 4,39%</b>

*Calculs : Compass Lexecon*

<sup>34</sup> Frontier Economics, Evaluation du taux de rémunération des gestionnaires de réseaux et de gaz naturel en France, Novembre 2015

- 10.12 Notre estimation du CMPC réel avant impôts pour la période régulatoire 2020-2023 est comprise entre 2,74% et 4,15% si l'on retient l'approche ATRD5 et est comprise entre 2,95% et 4,39% si l'on retient l'approche proposée par NERA.
- 10.13 Ces fourchettes de CMPC représentent des baisses significatives par rapport au CMPC retenu pour la période ATRD5, soit 5%.
- 10.14 Cette baisse est cohérente avec les évolutions de CMPC observées dans d'autres pays européens au cours des dernières années. A titre d'exemple, nous relevons ainsi les évolutions suivantes :
- Autriche (distribution de gaz) : CMPC nominal avant impôts égal à 4,81% sur la période 2013-2016 et égal à 3,66% sur la période 2017-2020<sup>35</sup> ;
  - Espagne (réseaux d'électricité) : CMPC nominal avant impôts 6,53% pour la période 2014-2019<sup>36</sup>, et 5,58% pour la période 2020-2025<sup>37</sup>.
- 10.15 L'Italie a en revanche vu le CMPC (en termes réel avant impôts) augmenter récemment pour l'activité régulée de distribution de gaz, passant de 6,10% pour la période 2016-2018 à 6,49% pour la période 2019-2021<sup>38</sup>. Cependant, cette hausse est due à l'augmentation de la prime de risque pays passée de 1% à 1,39% entre les deux périodes<sup>39</sup>.
- 10.16 Finalement, nous signalons que l'Ofgem a indiqué en 2018 qu'elle était prête à diminuer le coût des fonds propres pour toutes les infrastructures de gaz et d'électricité de l'ordre de 2% lors de la prochaine période de régulation pour atteindre un niveau compris entre 3% et 5% car « *les données montrent que les investisseurs sont disposés à accepter des rendements en actions plus faibles* »<sup>40</sup>.

---

<sup>35</sup> [https://www.e-control.at/documents/20903/388512/Regulierungssystematik\\_f%C3%BCr\\_die\\_dritte\\_Regulierungsperiode\\_GAS.pdf/8165376e-2a5e-c4d3-3568-e3a65e47c7f2](https://www.e-control.at/documents/20903/388512/Regulierungssystematik_f%C3%BCr_die_dritte_Regulierungsperiode_GAS.pdf/8165376e-2a5e-c4d3-3568-e3a65e47c7f2)

<sup>36</sup> Le CMPC n'a pas été utilisé pendant la période de réglementation 2014-2019. Le taux de rendement a été fixé (avant impôts) comme le rendement moyen des obligations espagnoles à 10 ans d'avril, mai et juin 2013, majoré d'un spread fixé à 100 points de base pour le deuxième semestre de 2013 et à 200 points de base pour 2014-2019. Le taux de rendement avant impôt a été fixé à 6,53% pour 2014-2019.

<sup>37</sup> [https://www.cnmc.es/sites/default/files/2190356\\_5.pdf](https://www.cnmc.es/sites/default/files/2190356_5.pdf)

<sup>38</sup> <https://www.arera.it/allegati/docs/15/583-15all.pdf>

<sup>39</sup> <https://www.arera.it/allegati/docs/18/557-18.pdf>.

<sup>40</sup> « *In the current price controls we allowed a cost of equity (the rate of return for shareholders) of between 6% and 7%. But since the evidence shows that investors are willing to accept lower equity returns we have indicated a range for the next price controls of between 3% and 5% (if we were to set the rates today). This is the lowest rate ever proposed for energy network price controls in Britain.* » <https://www.ofgem.gov.uk/news-blog/our-blog/tougher-price-controls-energy-networks>

## Section 11

# Annexe

Tableau 11 : Bêtas capitaux propres et bêtas actif ajustés (Estimation sur 10 ans, indice : MSCI Europe)

Nom	Bêta CP	Beta actif	
		Ajustement bayésien	Ajustement déterministe
SNAM RETE GAS	0,66	0,41	0,48
ENAGAS	0,72	0,45	0,50
TERNA	0,63	0,40	0,47
REN	0,71	0,61	0,69
RED ELECTRICA	0,70	0,45	0,51
ELIA	0,29	0,14	0,26
NATIONAL GRID	0,44	0,26	0,37
ACSM-AGAM	0,47	0,27	0,37
HERA	0,60	0,35	0,42
<b>Moyenne</b>	<b>0,58</b>	<b>0,37</b>	<b>0,45</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.

**Tableau 12 : Bêtas capitaux propres et bêtas actif ajustés (Estimation sur 5 ans, indice : MSCI Europe)**

Nom	Bêta CP	Beta actif	
		Ajustement bayésien	Ajustement déterministe
SNAM RETE GAS	0,80	0,49	0,53
ENAGAS	0,63	0,39	0,47
TERNA	0,79	0,49	0,53
REN	0,77	0,69	0,76
RED ELECTRICA	0,62	0,43	0,52
ELIA	0,38	0,21	0,31
NATIONAL GRID	0,45	0,29	0,40
ACSM-AGAM	0,47	0,32	0,43
HERA	0,57	0,37	0,46
<b>Moyenne</b>	<b>0,61</b>	<b>0,41</b>	<b>0,49</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.

**Tableau 13 : Bêtas capitaux propres et bêtas actif ajustés (Estimation sur 5 ans, indice : MSCI Monde)**

Nom	Bêta CP	Beta actif	
		Ajustement bayésien	Ajustement déterministe
SNAM RETE GAS	0,80	0,49	0,53
ENAGAS	0,63	0,39	0,47
TERNA	0,79	0,49	0,53
REN	0,69	0,63	0,72
RED ELECTRICA	0,60	0,42	0,51
ELIA	0,43	0,23	0,33
NATIONAL GRID	0,39	0,25	0,37
ACSM-AGAM	0,51	0,35	0,45
HERA	0,52	0,34	0,43
<b>Moyenne</b>	<b>0,59</b>	<b>0,40</b>	<b>0,48</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.

**Tableau 14 : Bêtas capitaux propres et bêtas actif ajustés (Estimation sur 5 ans, indice : Eurostock 50)**

Nom	Bêta CP	Beta actif	
		Ajustement bayésien	Ajustement déterministe
SNAM RETE GAS	0,73	0,44	0,50
ENAGAS	0,55	0,34	0,44
TERNA	0,70	0,43	0,50
REN	0,63	0,56	0,68
RED ELECTRICA	0,55	0,38	0,49
ELIA	0,32	0,17	0,29
NATIONAL GRID	0,36	0,23	0,36
ACSM-AGAM	0,39	0,27	0,40
HERA	0,50	0,32	0,43
<b>Moyenne</b>	<b>0,52</b>	<b>0,35</b>	<b>0,45</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.

**Tableau 15 : Bêtas capitaux propres et bêtas actif ajustés (Estimation sur 10 ans, indice : MSCI Monde)**

Nom	Bêta CP	Beta actif	
		Ajustement bayésien	Ajustement déterministe
SNAM RETE GAS	0,64	0,40	0,47
ENAGAS	0,75	0,47	0,52
TERNA	0,60	0,38	0,46
REN	0,61	0,53	0,64
RED ELECTRICA	0,72	0,46	0,52
ELIA	0,31	0,15	0,26
NATIONAL GRID	0,38	0,23	0,35
ACSM-AGAM	0,50	0,29	0,39
HERA	0,63	0,36	0,43
<b>Moyenne</b>	<b>0,57</b>	<b>0,36</b>	<b>0,45</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.

**Tableau 16 : Bêtas capitaux propres et bêtas actif ajustés (Estimation sur 10 ans, indice : Eurostock 50)**

Nom	Bêta CP	Beta actif	
		Ajustement bayésien	Ajustement déterministe
SNAM RETE GAS	0,56	0,35	0,44
ENAGAS	0,61	0,38	0,46
TERNA	0,53	0,33	0,43
REN	0,53	0,46	0,59
RED ELECTRICA	0,61	0,39	0,47
ELIA	0,22	0,11	0,24
NATIONAL GRID	0,32	0,19	0,32
ACSM-AGAM	0,40	0,23	0,35
HERA	0,51	0,29	0,39
<b>Moyenne</b>	<b>0,48</b>	<b>0,30</b>	<b>0,41</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.

**Tableau 17 : Ratios d'endettement (Estimation sur 5 et 10 ans)**

Nom	Ratio d'endettement	
	Estimation sur 5 ans	Estimation sur 10 ans
SNAM RETE GAS	46%	46%
ENAGAS	43%	45%
TERNA	47%	47%
REN	12%	16%
RED ELECTRICA	37%	43%
ELIA	51%	55%
NATIONAL GRID	42%	46%
ACSM-AGAM	41%	51%
HERA	43%	50%
<b>Moyenne</b>	<b>40%</b>	<b>44%</b>

Source : Bloomberg ; Calculs : Compass Lexecon ; Note : Fin de période d'estimation : 1er mai 2019.