

Guide de l'évaluation socioéconomique
des investissements publics

Complément opérationnel A₁

PARAMÉTRAGE MACROÉCONOMIQUE DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Jincheng Ni, France Stratégie

Cyril de Williencourt, DG Trésor

rédigé sous l'autorité du comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique des investissements publics, sous la présidence de Roger Guesnerie, professeur au Collège de France et président honoraire de Paris School of Economics

Date de validation : comité du 10 octobre 2017

Ce complément opérationnel A1 est accompagné du tableur « scénario de référence » élaboré par le CGI (complément opérationnel A2).

L'évaluation socioéconomique d'un projet d'investissement public est toujours réalisée dans ses contextes et dans le scénario de référence relatif à ces contextes. Le scénario de référence formule des hypothèses claires, crédibles et fondées quant à l'évolution future, exogène au projet, et ce sur la durée de projection retenue pour l'évaluation. Ces hypothèses portent sur les thèmes économiques, démographiques, sociaux et territoriaux ainsi que sur les différents schémas directeurs d'aménagement. Le scénario de référence tient compte de l'ensemble des acteurs du ou des territoires et de leurs projets, ainsi que des données de cadrage national. C'est dans ce contexte que le projet envisagé sera évalué.

Il appartient à la puissance publique de définir ces éléments qui pour certains reviennent dans tous les projets et dans tous les secteurs économiques. Tous les projets doivent se caler sur des scénarios macroéconomiques identiques.

Trois périmètres sont le plus souvent concernés : la France entière, la France métropole et les régions. Pour les projets en métropole, il est préférable d'utiliser les projections de France métropole quand elles sont disponibles et, à défaut, les projections de France entière.

Une première version de ce document a été présentée le 24 mars 2017 au comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique des investissements publics¹. Une deuxième version intégrant les nouveaux scénarios du Conseil d'orientation des retraites (COR) publiés le 20 juin 2017 dans son rapport annuel 2017 ainsi que les projections démographiques des régions et des départements de l'Insee publiées le 22 juin a été soumise au comité d'experts le 10 octobre. Ce comité a validé l'ensemble des recommandations. Avec le tableur correspondant élaboré par le CGI, ce document constitue le complément opérationnel « Paramétrage macroéconomique du scénario de référence » du Guide de l'évaluation socioéconomique des investissements publics, publié sur le site de France Stratégie.

1. Le contexte économique et démographique

1.1. Paramètres macroéconomiques nationaux

Sur la période passée, les statistiques macroéconomiques publiées [sur le site de l'Insee](#)² sont à utiliser. Pour les scénarios macroéconomiques futurs à long terme, les recommandations sont les suivantes selon les variables économiques et démographiques.

Population

Les données d'évolution démographique du passé correspondent aux données Insee les plus récentes³. En ce qui concerne les évolutions démographiques futures au niveau national, l'Insee publie périodiquement des projections de population totale et de population active⁴. La dernière réactualisation des projections de population de 2013 à 2070 [pour la France entière](#) a été publiée par l'Insee en novembre 2016⁵ et pour les régions et départements de 2013 à 2050 en juin 2017⁶.

La préconisation consiste à utiliser le scénario central des projections démographiques de l'Insee. S'il faut simuler les scénarios alternatifs, les variantes « population haute » et « population basse » de ces projections peuvent être utilisées.

¹ Le comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique des investissements publics, mis en place en janvier 2017 par le CGI et France Stratégie et présidé par Roger Guesnerie, professeur au Collège de France et président honoraire de Paris School of Economics, a vocation à préciser les règles du calcul socioéconomique pour chaque secteur. Ce comité se voit confier quatre missions : préciser les règles méthodologiques de réalisation de l'évaluation socioéconomique dans différents secteurs ; préciser les études et recherches à entreprendre à cette fin ; renforcer l'usage du calcul socioéconomique en l'adaptant pour répondre aux difficultés rencontrées dans son application ; enfin contribuer à vulgariser et promouvoir la pratique du calcul socioéconomique.

² www.insee.fr/fr/statistiques.

³ France : www.bdm.insee.fr/bdm2/affichageSeries?idbank=001641586, 22 juin 2017. Régions/départements : www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/1893198/estim-pop-nreg-sexe-gca-1975-2016.xls.

⁴ Les nouvelles projections de population active de l'Insee ont été publiées le 22 juin 2017 : www.insee.fr/fr/information/2546485 ; www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2844302/ip1646.xls.

⁵ Pour la France, voir sur le site de l'Insee [les projections de population à l'horizon 2070](#).

⁶ Pour les Régions et départements : www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2859843/projdepreg_2013-2050_excel.zip.

Croissance du PIB, productivité du travail, taux de chômage

Pour ces trois variables, la recommandation consiste à utiliser les derniers scénarios du Conseil d'orientation des retraites (COR), publiés tous les ans en juin dans [son rapport annuel](#)⁷. Le COR propose un jeu de plusieurs scénarios qui à court terme sont identiques entre eux et cohérents avec le dernier Programme de stabilité (horizon 3 ans), et qui diffèrent à moyen et long terme selon des hypothèses de gains de productivité du travail et de taux de chômage formulées par le Conseil.

Dans le cas général, il est souhaitable de réaliser l'évaluation selon plusieurs scénarios⁸, afin de tester sa sensibilité aux hypothèses de long terme de gains de productivité du travail et de taux de chômage.

La préconisation consiste à prendre le scénario médian bas du COR – version du 20 juin 2017⁹ – comme scénario central pour l'évaluation socioéconomique. Les études de sensibilité pourront se fonder sur les trois autres scénarios : médian haut, haut et bas.

En ce qui concerne les valeurs tutélaires, qui dépendent du PIB par habitant, pour le bilan socioéconomique, l'utilisation du scénario central d'évolution du PIB et de la population de France entière est obligatoire.

Emploi

Concernant la croissance de l'emploi, il est recommandé de reprendre à court terme les prévisions du dernier Programme de stabilité¹⁰ pour la période couverte par ce dernier, puis pour les années suivantes de la déduire des séries de population active et de taux de chômage (scénarios du COR) obtenues *supra*.

La formule exacte est, en notant E_N le taux de croissance de l'emploi de l'année N, P_N le taux de croissance de la population active de l'année N et U_N le taux de chômage de l'année N :

$$E_N = (1 + P_N) \times (1 - U_N) / (1 - U_{N-1}) - 1$$

Inflation de différents indices de prix

Le calcul socioéconomique se fait en euro constant d'une année (€2015, par exemple). Il est nécessaire d'utiliser les déflateurs pour convertir l'euro courant en euro constant. Il existe un certain nombre d'indices de prix présentés dans le Programme de stabilité¹¹ : déflateur du PIB, déflateur de la consommation privée, indice des prix à la consom-

⁷ COR (2017), *Évolutions et perspectives des retraites en France*, rapport annuel du COR, juin 2017.

⁸ Comme recommandé dans le rapport Quinet de 2013. Voir France Stratégie (2013), *L'évaluation socioéconomique des investissements publics*, rapport du groupe de travail présidé par Émile Quinet.

⁹ www.cor-retraites.fr/IMG/xlsx/doc-4006.xlsx.

¹⁰ Ministère de l'Économie et des Finances (2017), *Programme de stabilité 2017-2020*, avril.

¹¹ Dans le Programme de stabilité 2017-2020, il s'agit du tableau 1b en annexe.

mation (IPC), déflateur de la consommation publique, déflateur de l'investissement, déflateur des exportations et déflateur des importations¹².

Dans la pratique, les porteurs de projet utilisent souvent l'IPC (hors tabac). Il est recommandé d'utiliser le déflateur du PIB car les valeurs tutélaires préconisées dans le rapport Quinet évoluent la plupart du temps comme le PIB/habitant.

Quand un projet exprime des flux en euro courant, par exemple dans les projections budgétaires, il faut convertir les euros courants en euros constants pour les besoins du calcul socioéconomique. Si le porteur de projet a fait des hypothèses d'inflation, il doit les utiliser pour cette conversion. Sinon on préconise le déflateur du PIB.

Ainsi, concernant la transformation d'euros d'une année passée en euros d'une autre année, la recommandation est d'utiliser le déflateur du PIB¹³ publié par l'Insee. Quand un projet exprime des flux futurs en euro courant, pour convertir l'euro courant en euro constant, la transformation doit être faite avec les hypothèses d'inflation prises par le porteur de projet, sinon c'est le déflateur du PIB qui est à utiliser : à court terme¹⁴, les prévisions du **dernier Programme de stabilité¹⁵ et à moyen/long terme, 2 %.**

Année d'actualisation et année de l'euro constant

Fixer une même référence temporelle pour l'ensemble des projets est nécessaire pour favoriser les comparaisons entre les projets. La référence temporelle ne doit pas être trop éloignée dans le temps pour garder une cohérence avec les prix courants que chacun a en tête. **On propose que l'année d'actualisation soit 2015 à partir de 2017 et que les valeurs tutélaires et la VAN SE soient exprimées en euros de l'année d'actualisation soit en €2015.**

Ce changement découle de la règle conventionnelle suivante : on change tous les cinq ans l'année d'actualisation mais à partir de la deuxième année par rapport à l'année d'actualisation (pour raison de disponibilité des données Insee). Ainsi, l'année d'actualisation est 2010 à partir de 2012 (année du début de la commission Quinet), 2015 à partir de 2017 et 2020 à partir de 2022, etc.

Évolution des salaires

Concernant la croissance du salaire moyen en terme nominal par tête à moyen/long terme, elle est calculée comme la somme de l'inflation de l'indice des prix à la consommation et des gains de productivité du travail obtenus *supra*.

¹² Selon les études, d'autres indices de prix peuvent également être pertinents (exemple : Index Travaux Publics TP01). Nous recommandons en projection d'égaliser leurs évolutions à celles de l'indice précité qui s'en rapproche le plus.

¹³ www.insee.fr/fr/statistiques/serie/001690357.

¹⁴ C'est-à-dire sur la période de prévision du Programme de stabilité.

¹⁵ Ministère de l'Économie et des Finances (2017), *Programme de stabilité 2017-2020*, avril.

La formule exacte est, en notant s la croissance du salaire moyen nominal par tête, p l'inflation de l'indice des prix à la consommation et g les gains de productivité du travail :

$$s = (1 + p) \times (1 + g) - 1$$

Prix de l'énergie et des matières premières

Les données d'évolution annuelle du passé sont fournies en euros par l'Insee¹⁶.

Quant au futur, la préconisation consiste à prendre les trajectoires de prix du pétrole, du gaz naturel et du charbon fournies par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) dans la dernière version de son rapport *World Energy Outlook* publiée en novembre 2016. **Le scénario avec des nouvelles politiques (« New policies ») post accord de Paris (COP21) est à prendre pour le scénario central du calcul socioéconomique.**

Les données du scénario 2 °C de l'AIE pourraient être utilisées comme variante :

- si le scénario envisagé est compatible avec un scénario 2 °C ;
- si l'effort global de réduction des émissions de gaz à effet de serre de la planète est réduit à 2030 de 30 % par rapport aux INDC¹⁷ remis au moment de la COP21.

Régionalisation des données : populations régionales et PIB régionaux

Si le projet présente un caractère régional, les scénarios des PIB régionaux et des populations régionales sont à utiliser. Les données régionales ou locales doivent être utilisées uniquement dans la modélisation et la projection de la demande. Les valeurs tutélaires utilisées dans le bilan socioéconomique évoluent, elles, comme le PIB/habitant national.

Populations régionales

L'Insee a mis à jour le 22 juin 2017 les projections de la population par région/département de 2013 à 2050.

On recommande d'utiliser les taux réels d'évolution jusqu'en 2016¹⁸ et au-delà les taux d'évolution prévus du scénario central dans les projections régionales Insee 2050¹⁹.

PIB régionaux

Concernant les PIB régionaux, la méthode retenue pour la projection future s'appuie sur l'évolution des PIB/habitant régionaux en gardant le différentiel moyen de croissance des quinze dernières années par rapport au niveau national. Cette méthode de l'évolution

¹⁶ www.insee.fr/fr/statistiques/serie/001565198.

¹⁷ *Intended Nationally Determined Contributions*, Contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN).

¹⁸ www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/1893198/estim-pop-nreg-sexe-gca-1975-2016.xls.

¹⁹ www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2859843/projdepreg_2013-2050_excel.zip.

différentielle du PIB/habitant prend en compte à la fois les croissances démographique et économique régionales du passé²⁰ et du futur.

La formule de calcul est la suivante :

*Taux de croissance du PIB de région R = (1+ taux de croissance national du PIB/habitant + différentiel de croissance du PIB/habitant de région R) * (1 + taux de croissance de la population de région R) – 1*

Pour que la somme des PIB régionaux soit bien égale au PIB national, la formule normalisée est la suivante :

si on note G la formule ci-dessus, on la divise par la somme des G pondérés par la part des régions dans le PIB national et on multiplie le tout par le taux de croissance du PIB national.

1.2. Données internationales de croissance économique et démographique

Si des données macroéconomiques de comparaison européenne sont nécessaires, on préconise d'utiliser la base de données Eurostat en ce qui concerne [les données passées](#)²¹, et de reprendre les projections du dernier *Ageing Report* de la Commission européenne pour les données en projection²².

Si des données macroéconomiques de comparaison internationale sont nécessaires, on préconise d'utiliser la base de données de l'OCDE en ce qui concerne les données passées²³, et de reprendre les dernières projections de long terme de l'OCDE pour les données en projection²⁴.

2. Les autres paramètres

2.1. Indice TP01

L'indice TP01²⁵ est utilisé dans plusieurs secteurs. Il faut examiner cette série TP01 et se positionner sur une prévision d'évolution pour le futur. Cela nécessite des travaux plus approfondis.

2.2. Paramètres sectoriels

Pour les paramètres qui relèvent de logiques plus sectorielles (croissances sectorielles, inflation ferroviaire, etc.), il convient de se référer aux guides méthodologiques sectoriels.

²⁰ Voir les [données Insee](#) des « Produits intérieurs bruts régionaux et valeurs ajoutées régionales de 1990 à 2014 », et www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/1893220/PIB_1990_2014_regions_diffusion.xls.

²¹ Voir sur [le site de l'Union européenne](#), affaires économiques et financières.

²² Voir Union européenne (2015), *The 2015 Ageing Report: Economic and budgetary projections for the 28 EU Member States (2013-2060)*.

²³ Voir sur [le site de l'OCDE](#), section Données.

²⁴ Lien à date : https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EO95_LTB.

²⁵ www.insee.fr/fr/statistiques/serie/001711007. Nota Bene : en raison d'une rupture de série, le lien commence en octobre 2014.

2.3. Paramètres liés aux comportements, aux transitions et aux technologies

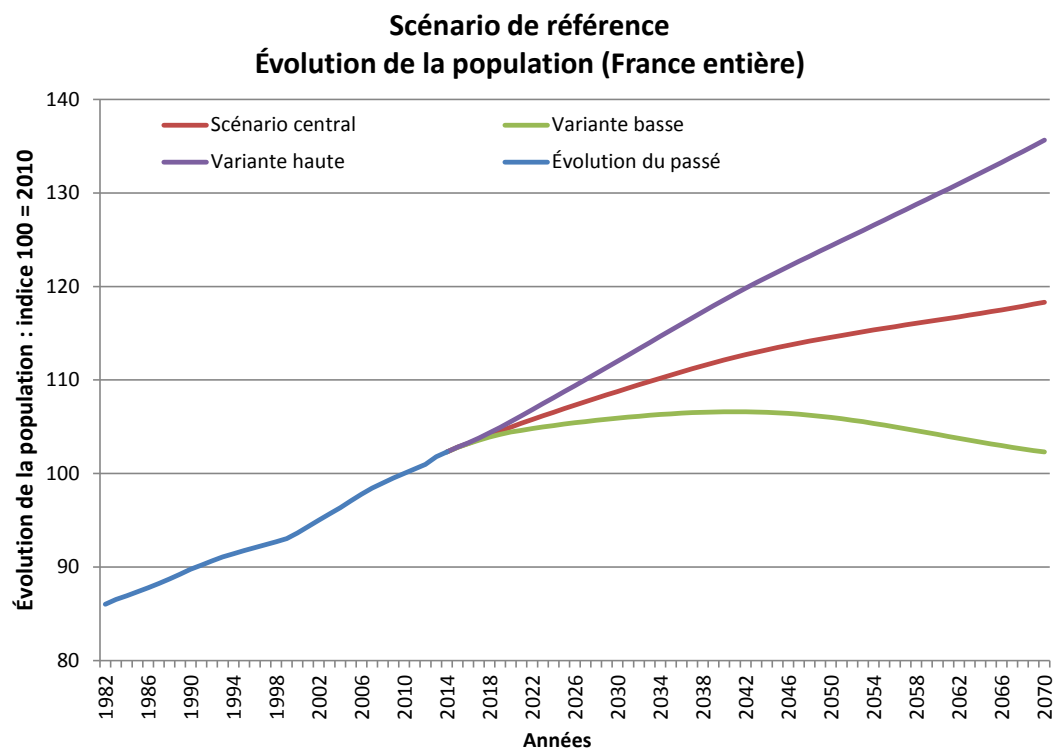
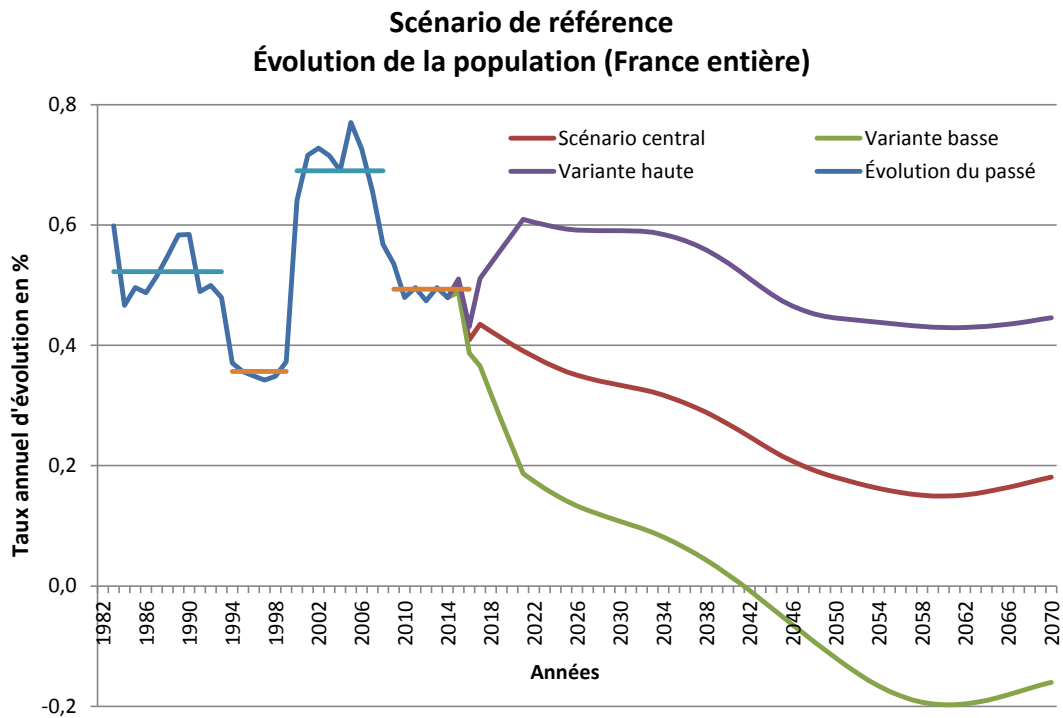
L'évolution de ces paramètres nécessite des travaux plus approfondis.

Récapitulatif des préconisations

Variable	Sur le passé	Sur le futur	
		Période couverte par le Programme de stabilité	Période suivant celle couverte par le Programme de stabilité
Croissance de la population	Insee	Insee	
Croissance de la population active			
Croissance du PIB		Scénarios du COR	
Gains de productivité du travail par tête			
Taux de chômage			
Croissance de l'emploi		Programme de stabilité	Calculée à partir de la croissance de la population active et du taux de chômage
Inflation des différents indices de prix			Égale à 2 %
Croissance du salaire moyen nominal par tête			Calculée à partir de l'inflation de l'indice des prix à la consommation et des gains de productivité du travail
Prix de l'énergie et des matières premières		Scénario nouvelles politiques (« New policies ») de l'AIE (Agence internationale de l'énergie)	
Populations régionales		Insee	
PIB régionaux	Méthode différentielle du PIB/habitant par rapport au PIB/habitant national		
Données internationales (PIB, Pop)	Eurostat OCDE	Données « Ageing Report » de la Commission européenne pour les pays de l'Union ; dernières projections de long terme de l'OCDE pour les autres pays	
Évolution des valeurs tutélaires (cf. tableur Excel)	Pour celles qui dépendent du PIB par habitant, l'utilisation du scénario médian bas d'évolution du PIB et de la population de France entière est obligatoire		
Année d'actualisation	2015 à partir de 2017. Les valeurs tutélaires et la VAN SE sont exprimées en € de l'année d'actualisation (en €2015)		

ANNEXES

Population de France entière : projections à long terme



Source : Insee

Scénarios du PIB

Les hypothèses prises pour le programme de stabilité 2017-2020 sont les suivantes avec les données 2015 et 2016 réactualisées sur la base la plus récente des statistiques de l'Insee :

	2015*	2016	2017	2018	2019	2020
Évolution du PIB en %	1,1	1,2	1,5	1,5	1,6	1,7

(*) Donnée Insee.

Source : tableau 1a « Prévisions macroéconomiques » du [Programme de stabilité 2017-2020](#) publié en avril 2017, page 75

La construction des scénarios du COR est basée sur les hypothèses suivantes :

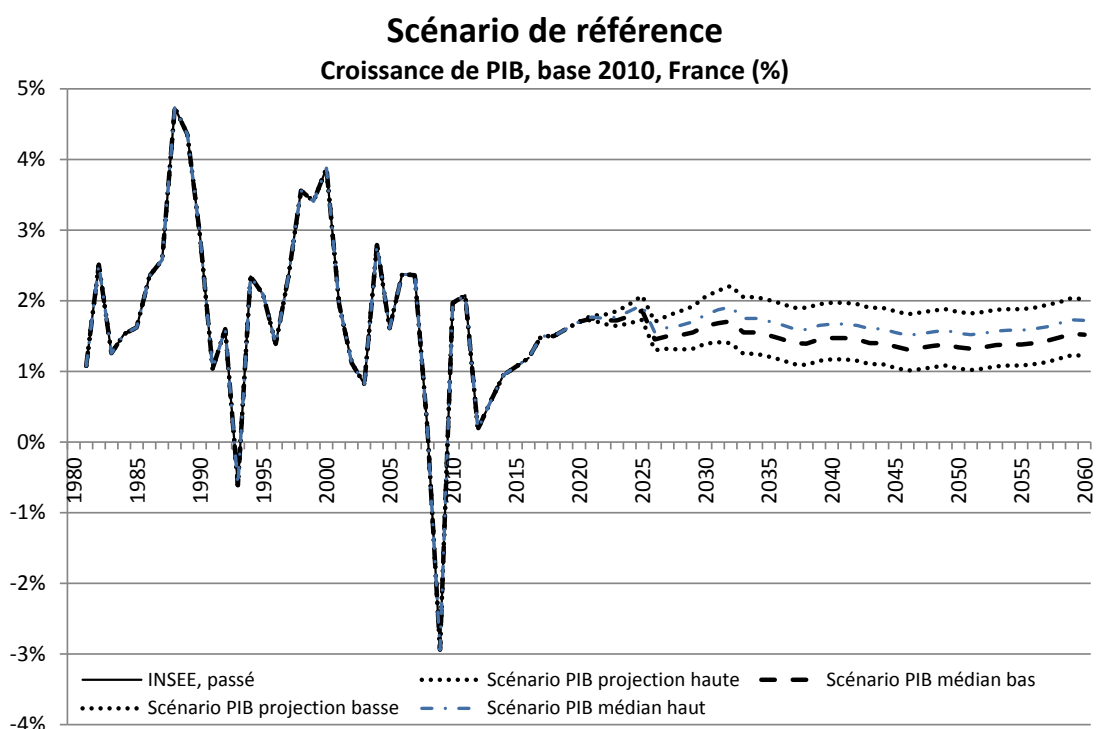
	Croissance annuelle de la productivité du travail (valeurs de long terme atteintes à partir de 2032)			
Taux de chômage	1 %	1,3 %	1,5 %	1,8 %
7 %	Scénario 1 %	Scénario 1,3 %	Scénario 1,5 %	Scénario 1,8 %
4,5 % et 10 %	Variante « taux de chômage de 10 % »			Variante « taux de chômage de 4,5 % »

Source : tableau 1.8 « Hypothèses de long terme dans les scénarios et variantes du COR », in COR (2017), *Évolutions et perspectives des retraites en France*, rapport annuel, juin

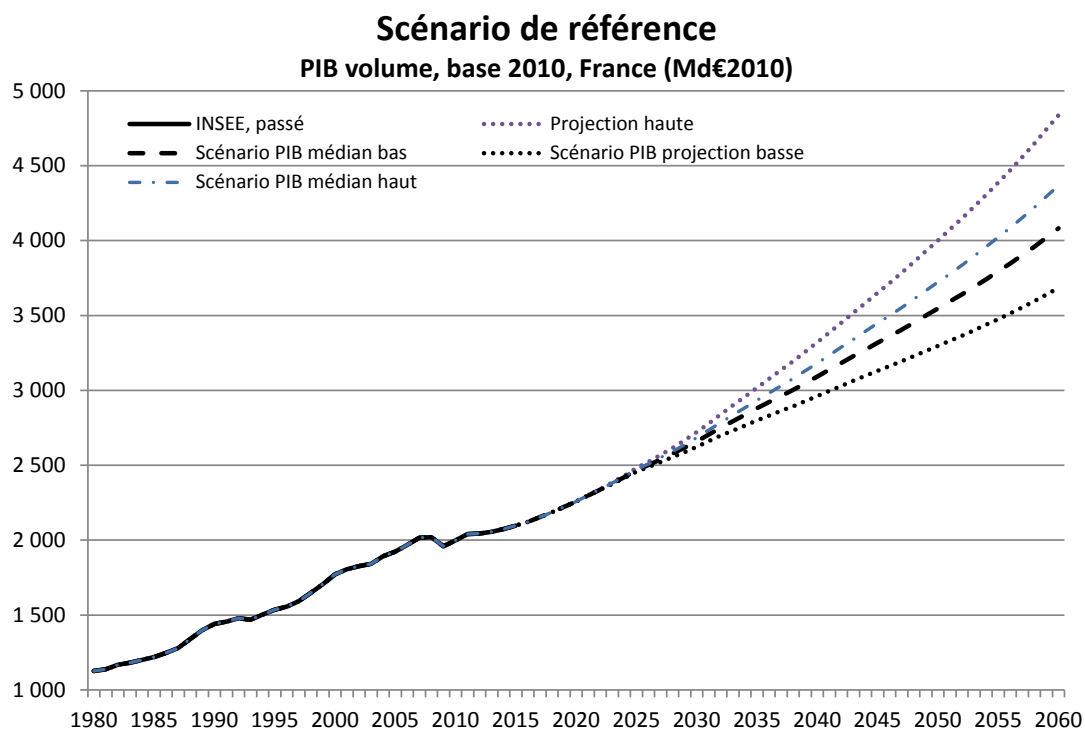
Les scénarios à long terme du COR en date du 20 juin 2017 (France entière) sont les suivants :

Scénarios du PIB	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070
Haut : PIB scénario 1,8 %	1,1 %	1,9 %	2,0 %	1,9 %	1,9 %	1,9 %
Médian haut : PIB scénario 1,5 %		1,7 %	1,7 %	1,6 %	1,6 %	1,6 %
Médian bas : PIB scénario 1,3 %		1,6 %	1,5 %	1,4 %	1,4 %	1,4 %
Bas : PIB scénario 1,0 %		1,5 %	1,2 %	1,1 %	1,1 %	1,1 %
Population active	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %

Source : tableau 1.16 « Taux de croissance annuels moyens de la population active et du PIB en volume par tranche décennale », in COR (2017), *Évolutions et perspectives des retraites en France*, rapport annuel, juin

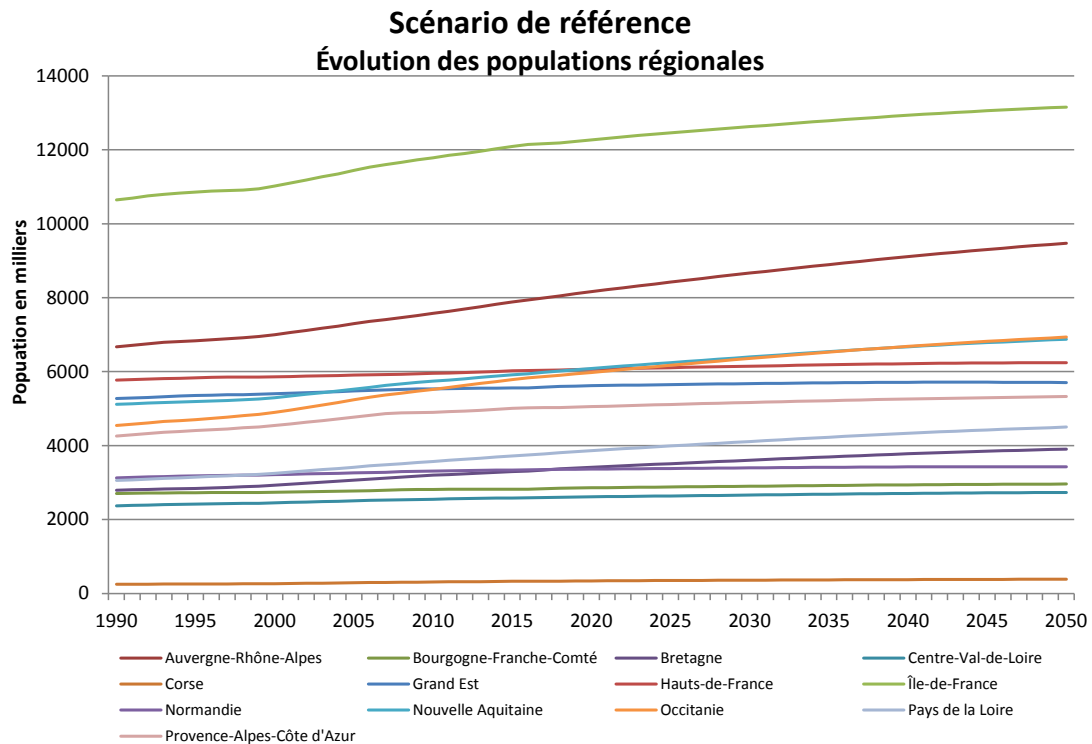


Sources : Insee, [Programme de stabilité 2017-2020](#) et scénarios du COR de juin 2017

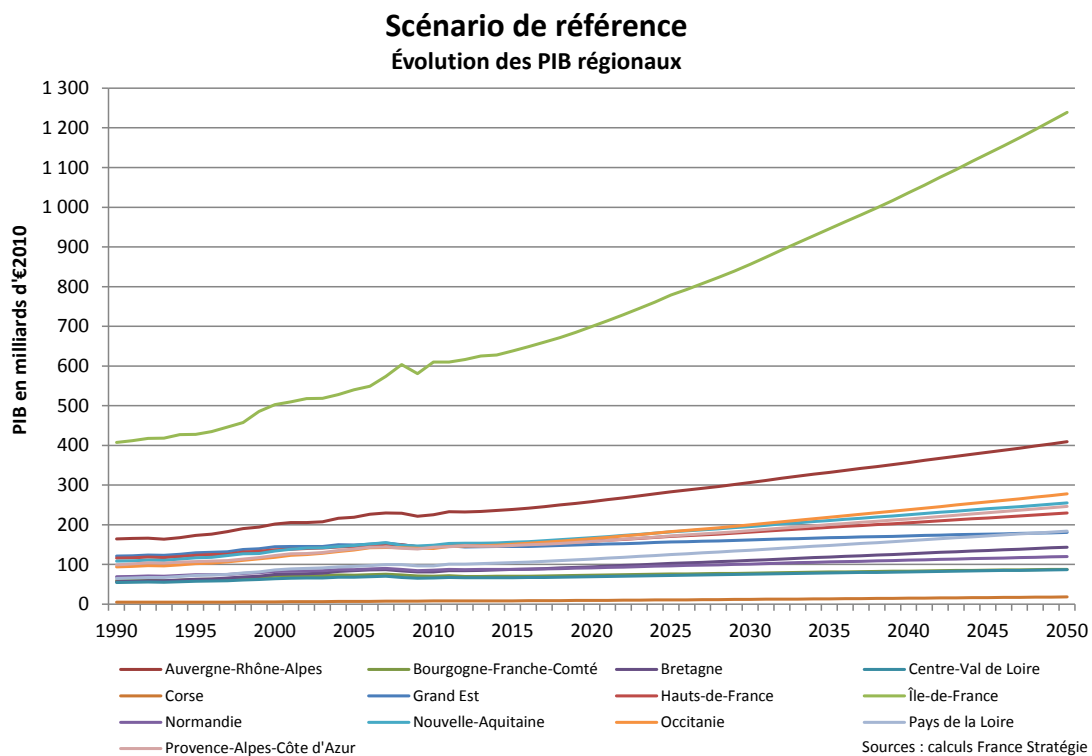


Sources : Insee, [Programme de stabilité 2017-2020](#) et scénarios du COR de juin 2017

Populations régionales : évolutions de 1990 à 2050 (Population : scénario central)



PIB régionaux : évolution de 1990 à 2050 (Population : scénario central ; PIB : scénario médian bas du COR)



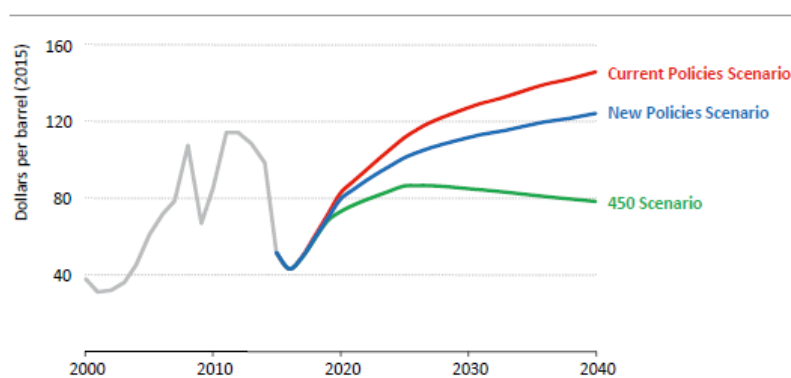
Scénarios des prix de l'énergie de l'AIE

en \$2015	2015	New Policies Scenario			Current Policies Scenario			450 parts per million (ppm)		
		2020	2030	2040	2020	2030	2040	2020	2030	2040
Prix du pétrole en \$/baril	51	79	111	124	82	127	146	73	85	78
Gaz naturel (\$/MBtu*)										
États-Unis	2,6	4,1	5,4	6,9	4,3	5,9	7,9	3,9	4,8	5,4
Union européenne	7,0	7,1	10,3	11,5	7,3	11,1	13,0	6,9	9,4	9,9
Chine	9,7	9,2	11,6	12,1	9,5	12,5	13,9	8,6	10,4	10,5
Japon	10,3	9,6	11,9	12,4	9,9	13,0	14,4	9,0	10,8	10,9
Charbon (en \$/tonne)										
OCDE (moyen)	64	72	83	87	74	91	100	66	64	57
États-Unis	51	55	58	60	56	61	64	53	52	49
Union européenne	57	63	74	77	65	80	88	58	57	51
Chine	72	78	86	89	79	92	98	73	72	67
Japon	59	66	77	80	68	84	92	61	59	53

(*) MBtu = million British thermal units / millions d'unités thermiques britanniques.

Source : IEA, *World Energy Outlook 2016*, page 45

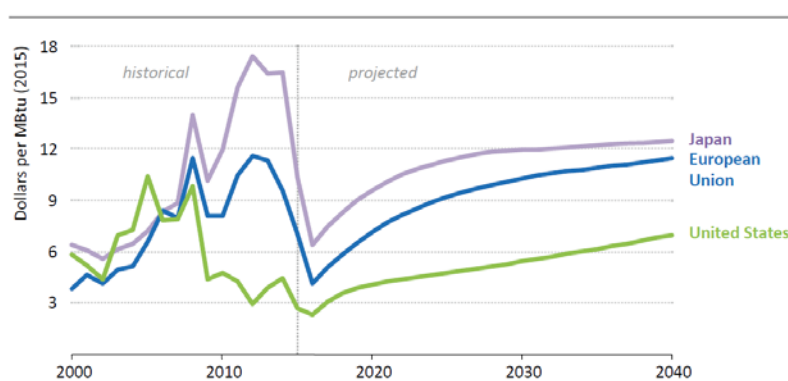
Figure 1.4 ▶ Average IEA crude oil import price by scenario



Oil prices vary widely by scenario, depending on the level of demand

Source : IEA, *World Energy Outlook 2016*, page 62

Figure 1.5 ▶ Natural gas prices by region in the New Policies Scenario



Natural gas prices in the main regions are connected by an increasingly flexible global trade in LNG

Notes: US price is a wholesale price; other prices are average import prices.

Source : IEA, *World Energy Outlook 2016*, page 63