

Le présent document a pour objet de détailler les calculs réalisés et les hypothèses simplificatrices retenues.

Pour une analyse en termes plus économiques, on se reportera au [dernier rapport annuel du COR](#) ou à la [lettre du COR n° 11](#). Une liste de questions fréquemment posées (FAQ) est également téléchargeable sur la page d'accueil du simulateur.

Champ et portée du simulateur

Le simulateur, développé par le secrétariat général du COR, permet de visualiser directement et simplement l'impact de réformes sur le système de retraite français par répartition et sur la situation des retraités actuels et futurs. Il couvre l'ensemble des régimes de retraite légalement obligatoires français, considéré comme un tout (régimes de base, intégrés et complémentaires ; salariés, fonctionnaires et non-salariés).

Attention, il ne s'agit pas ici de modifier directement les divers paramètres techniques de retraite. Le simulateur s'inscrit en effet dans une méthodologie de la réforme se décomposant en trois étapes successives : d'abord, une phase normative de définition des objectifs recherchés pour le niveau de vie des retraités et la durée de la vie passée à la retraite tout en assurant la pérennité financière du système (c'est-à-dire le fait qu'il soit globalement à l'équilibre financièrement sur longue période) ; ensuite, une phase stratégique de fixation de valeurs-cibles pour l'âge auquel les personnes partent à la retraite, le niveau des cotisations et le niveau des pensions par rapport aux salaires, dont la combinaison permettrait d'atteindre ces objectifs ; enfin, une phase technique de détermination de modifications de la réglementation qui permettraient d'atteindre ces valeurs-cibles (qu'il s'agisse de modifications des valeurs des paramètres de retraite dans le système actuel, ou bien de modifications plus substantielles des règles, voire de l'architecture du système).

Le simulateur constitue un outil d'aide à la deuxième étape (phase stratégique), sans préjuger des modifications plus précises de la réglementation, qui n'interviennent que dans une étape ultérieure de la réflexion. Il ne tient pas compte, en première approximation, des éventuelles rétroactions qu'auraient des modifications des règles de retraite sur le cadre économique et démographique dans lequel s'inscrit le système de retraite.

Avertissement : le simulateur, à vocation pédagogique, repose sur des calculs simplifiés à partir des résultats agrégés des projections du COR, qui sont réalisées dans le cadre de son rapport annuel publié en juin. Il ne s'agit pas d'un modèle complet de simulation (comparable, par exemple, aux modèles [Prisme](#) de la CNAV, [Trajectoire](#) de la DREES ou [Destinie](#) de l'INSEE) ; ses résultats sont des ordres de grandeur, qui doivent être interprétés avec prudence.

Type	Nom de la variable		Descriptif
	À législation inchangée	Simulation par l'utilisateur	
Valeurs (inputs) modifiables par l'utilisateur	T	Ts	Niveau des cotisations retraite ou « Taux de prélèvement global pour la retraite » : masse de toutes les ressources affectées au système de retraite (cotisations sociales et patronales, impôts et taxes affectés, transferts en provenance d'organismes extérieurs, etc.), y compris celles pesant sur d'autres assiettes que les revenus du travail, rapportée à la masse des revenus d'activité bruts (salaires pour les salariés, revenus d'activité pour les non-salariés). Sont en revanche exclus des ressources les produits de transferts internes au système de retraite, les produits financiers, la consommation des réserves et les reprises de dette par d'autres organismes.
	P	Ps	Niveau des pensions par rapport aux salaires ou « Pension moyenne relative » : niveau moyen des pensions brutes (incluant droits directs et droits dérivés – i.e. réversions) perçues par les retraités de droit direct, rapporté au revenu d'activité brut moyen des personnes en emploi (salaires pour les salariés, revenus d'activité pour les non-salariés). Le minimum vieillesse et les pensions de réversion versés à des personnes qui n'ont aucun droit direct de retraite ne sont pas comptabilisés au numérateur.
	A	As	Âge auquel les personnes partent à la retraite Parfois appelé également « âge effectif moyen de départ à la retraite » ou « âge moyen conjoncturel de départ à la retraite » : il s'agit, pour une année donnée, de l'âge moyen de départ à la retraite d'une génération fictive dont, à chaque âge, la probabilité d'être à la retraite correspond au taux de retraités de cet âge observé au cours de l'année. Cet âge moyen est calculé pour les personnes résidant en France.
(inputs non modifiables par l'utilisateur) Intermédiaires de calcul	B	-	Part des revenus d'activité bruts dans le PIB
	NR	-	Nombre de retraités de droit direct (tous régimes confondus)
	NC	-	Nombre de personnes en emploi (ou nombre de cotisants)
	G	-	Effectif moyen d'une génération arrivant aux âges de la retraite Pour chaque année, cet effectif est calculé comme la moyenne des effectifs des générations ayant entre 62 et 67 ans, d'après le scénario central des dernières projections démographiques de l'INSEE.
	dP	-	Autres dépenses de retraite rapportées au nombre de retraités de droit direct, en % du revenu d'activité brut moyen Masse des dépenses de retraite autres que les pensions versées aux retraités de droit direct (charges de gestion, pensions de réversion versées à des personnes qui ne sont pas retraitées, allocations de minimum vieillesse, autres charges techniques – mais hors charges financières et abondement de réserves), rapportée au nombre de retraités de droit direct (tous régimes confondus) et exprimée en % du revenu d'activité brut moyen.
	TPR	-	Taux des prélèvements sociaux sur les pensions de retraite CSG, CRDS, CASA, etc. (en moyenne sur l'ensemble des retraités)
	TPS	-	Taux des prélèvements sociaux sur les salaires et revenus d'activité Part salariale uniquement
	CNV	-	Coefficient pour passer du ratio « pension/salaire nets » au ratio des niveaux de vie Source : simulation du modèle Destinie de l'INSEE
Résultats simulés (outputs)	EV	-	Espérance de vie à 60 ans par génération Selon les hypothèses du scénario central des dernières projections démographiques de l'INSEE. Pour les générations les plus jeunes, les projections de l'INSEE ont été prolongées au-delà de 2060 (horizon de projection retenu par l'INSEE) par extrapolation des tendances.
	S	Ss	Situation financière du système de retraite Solde financier, en % du PIB, de l'ensemble du système de retraite (y compris FSV mais hors RAFP), hors charges et produits financiers, hors reprises de dette et hors utilisation de réserves financières
	RNV	RNVs	Niveau de vie des retraités par rapport à l'ensemble de la population Le niveau de vie est défini par l'INSEE, au niveau de chaque ménage, comme le revenu disponible (tenant compte de l'ensemble des ressources et après prélèvements et transferts sociaux) divisé par le nombre d'unités de consommation dans le ménage (qui dépend du nombre de personnes qui le composent, cf. page 4).
REV	REVs	Durée de la vie passée à la retraite Durée calculée en proportion de la durée de vie totale (elle-même calculée en fonction de l'espérance de vie à 60 ans de la génération qui atteint l'âge effectif moyen de départ à la retraite en milieu de l'année considérée, selon le scénario central des dernières projections démographiques de l'INSEE)	

1. La liste des variables utilisées

Les grandeurs intervenant dans les calculs sont listées dans le tableau ci-avant. Les valeurs de chaque variable changent selon l'année et le scénario économique : pour une variable X , il y a autant de valeurs que de $X\{aaaa,sc\}$, où $aaaa$ = année et sc = scénario économique.

En projection, les données en input des calculs ne sont renseignées et ne peuvent être ajustées par l'utilisateur que pour quelques années : 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2050, 2060. Pour calculer les données intermédiaires annuelles, on utilise donc l'extrapolation linéaire suivante :

Pour une variable en input X , pour laquelle on connaît les valeurs pour les années $aaa1$ et $aaa2$ (telles que $aaa1 < aaa2$), la valeur lors de l'année $aaaa$ (telle que $aaa1 < aaaa < aaa2$) se calcule comme :

$$X\{aaaa\} = (aaa2 - aaaa) / (aaa2 - aaa1) \times X\{aaa1\} + (aaaa - aaa1) / (aaa2 - aaa1) \times X\{aaa2\}$$

Par simplification, dans les formules de calcul ci-après, on omet à chaque fois la précision de l'année et du scénario. En toute rigueur, il faudrait remplacer chaque variable X par $X\{aaaa,sc\}$.

Les valeurs projetées « à législation inchangée » le sont sous l'hypothèse de la réglementation en vigueur au moment de la publication du dernier rapport annuel du COR, c'est-à-dire en juin 2016 (y compris effets de l'accord AGIRC-ARRCO du 30 octobre 2015).

2. La situation financière du système de retraite

Le solde financier est exprimé en % du PIB. Il porte sur l'ensemble du système de retraite, y compris le Fonds de solidarité vieillesse (FSV), à l'exception du régime additionnel de la fonction publique (RAFP) eu égard à sa nature de régime en capitalisation. Le solde est calculé hors produits financiers et charges financières, hors reprises de dette et hors utilisation de réserves financières.

Son évolution spontanée à législation inchangée se calcule comme :

$$S = B \times [T - (NR / NC) \times (P + dP)]$$

Dans le cas où l'un ou l'autre des trois leviers a été modifié par l'utilisateur, le solde financier se calcule comme :

$$Ss = B \times [Ts - ([NR - G \times (As - A)] / [NC + 0,5 \times G \times (As - A)]) \times (Ps + dP)]$$

Par simplification, une augmentation d'une année de l'âge effectif moyen de départ à la retraite (A) est supposée diminuer le nombre de retraités (NR) de l'effectif d'une génération – parmi celles qui se situent aux âges de la retraite (terme G , calculé comme la taille moyenne des générations ayant entre 62 et 67 ans lors de l'année considérée) – et augmenter le nombre de cotisants (NC) de la moitié de cet effectif. Si l'utilisateur renseigne un âge effectif moyen de départ à la retraite plus élevé que celui qui découle de l'évolution spontanée à législation inchangée (c'est-à-dire si $As > A$), le nombre de retraités est donc diminué de $-G \times (As - A)$ et le nombre de cotisants augmenté de $+0,5 \times G \times (As - A)$.

Le facteur **0,5** est choisi conventionnellement pour tenir compte du fait qu'une partie des nouveaux retraités ne sont plus en emploi au moment où ils liquident leurs droits à la retraite. Un report de l'âge effectif de départ à la retraite n'implique donc pas pour tous les assurés un report de même ampleur de l'âge de fin d'emploi. Afin d'illustrer la sensibilité des résultats à cette hypothèse, le tableau ci-dessous présente l'effet sur le solde financier d'une augmentation d'un an de l'âge effectif moyen de départ à la retraite, pour diverses valeurs du paramètre. Des valeurs de 0,25 ou de 0,75 se traduiraient par un impact, en point de PIB, modifié de l'ordre de +/- 0,1 point.

Valeur du facteur	Impact sur le solde financier du système de retraite (en % du PIB) d'une augmentation d'un an de l'âge effectif moyen de départ à la retraite							
	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2050	2060
0,25	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
0,5	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
0,75	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7

3. Niveau de vie des retraités par rapport à l'ensemble de la population

Le niveau de vie est défini par l'INSEE, au niveau de chaque ménage, comme le revenu disponible (tenant compte de l'ensemble des ressources et après prélèvement et transferts sociaux) divisé par le nombre d'unités de consommation dans le ménage (qui dépend du nombre de personnes qui le compose : au sein d'un ménage, le premier adulte compte pour 1 unité de consommation, les autres personnes de 14 ans ou plus pour 0,5, et les enfants de moins de 14 ans pour 0,3 unité de consommation chacun).

Dans la simulation, il se calcule à législation inchangée comme :

$$\text{RNV} = P \times (1 - \text{TPR}) / (1 - \text{TPS}) \times \text{CNV}$$

et si l'un des leviers a été modifié :

$$\text{RNVs} = P_s \times (1 - \text{TPR}) / (1 - [\text{TPS} + (\text{Ts} - \text{T})]) \times \text{CNV}$$

Le calcul tient ainsi compte des évolutions de la pension moyenne relative brute (**P** ou **P_s**), des taux de prélèvements sociaux sur les retraites (**TPR**) et sur les salaires ou revenus d'activité (**TPS**) qui permettent de passer d'un ratio brut à un ratio net des prélèvements sociaux, et d'un coefficient de conversion qui permet de passer à un rapport de niveau de vie (**CNV**). Ce dernier n'évolue en projection que sous l'effet des variations des nombres moyens d'unité de consommation par ménage, tenant compte des évolutions des tailles de ménages projetées grâce au modèle Destinie de l'INSEE. En revanche, les autres déterminants des niveaux de vie – revenus du patrimoine, fiscalité, autres prestations sociales, etc. – n'ont pas pu être projetés et sont supposés être neutres dans les évolutions simulées.

Une modification du niveau des cotisations pour la retraite (**T_s ≠ T**) est supposée se répercuter intégralement sur le salaire net (ou le revenu d'activité net pour les non-salariés) des personnes en emploi. Cela signifie soit que la variation du taux de cotisation concerne uniquement la part salariale de ce taux, soit que les employeurs répercutent intégralement une hausse de la part patronale des cotisations sur le salaire brut versé.

4. Durée de la vie passée à la retraite

Cette durée est calculée en proportion de la durée de vie totale, qui est elle-même calculée en fonction de l'espérance de vie à 60 ans de la génération, selon le scénario central des dernières projections démographiques de l'INSEE. La mortalité avant l'âge de 60 ans n'est pas prise en compte, car on s'intéresse aux personnes qui restent en vie jusqu'aux âges de la retraite.

À législation inchangée, la part de la durée de vie totale passée à la retraite se calcule comme :

$$REV = (60 + EV\{\text{arrondi}(aaaa + 1/2 - A)\} - A) / (60 + EV\{\text{arrondi}(aaaa + 1/2 - A)\})$$

Si l'on modifie l'âge effectif moyen de départ à la retraite ($A_s \neq A$) :

$$REVs = (60 + EV\{\text{arrondi}(aaaa + 1/2 - A_s)\} - A_s) / (60 + EV\{\text{arrondi}(aaaa + 1/2 - A_s)\})$$

L'espérance de vie à 60 ans prise en compte est celle de la génération qui atteint l'âge effectif moyen de départ à la retraite renseigné en milieu de l'année considérée (le terme $\frac{1}{2}$ dans l'équation correspondant au calcul en milieu d'année).

Par exemple, si l'on renseigne dans le simulateur un âge effectif moyen de départ à la retraite égal à 63,5 ans en 2030, on utilisera, pour calculer la durée de vie passée à la retraite à cette date, l'espérance de vie à 60 ans de la génération née en : $2030 + 1/2 - 63,5 = 1967$.

5. Références bibliographiques

Résultats généraux

[Évolutions et perspectives des retraites en France](#), rapport annuel du COR – juin 2016, La documentation Française, Paris (voir notamment les parties 1, 2.1 et 2.2, ainsi que l'annexe méthodologique n° 3)

« [L'abaque du COR : une représentation des conditions d'équilibre du système de retraite par répartition](#) », lettre du COR n° 11 - avril 2015

« [Résultats actualisés des projections dans les cinq scénarios économiques](#) », document n° 4 de la réunion du COR du 16 décembre 2014

« [Le champ et les hypothèses des projections](#) », document n° 3 de la réunion du COR du 16 décembre 2014

[Retraites : un état des lieux du système français](#), 12e rapport thématique du COR, adopté le 22 janvier 2013, La documentation Française, Paris (voir pages 84-86) (résultats des projections avant la réforme des retraites du 20 janvier 2014)

[Retraites : perspectives 2020, 2040 et 2060](#), 11e rapport thématique du COR, adopté le 19 décembre 2012, La documentation Française, Paris (résultats des projections avant la réforme des retraites du 20 janvier 2014)

Les différents indicateurs projetés : fondements et méthodes

« [Travaux d'approfondissement sur les indicateurs en vue du rapport annuel de juin 2016](#) », dossier de la réunion du COR du 13 avril 2016

« [La contribution des âges de départ à la retraite à la situation financière du système de retraite](#) », document n° 14 de la réunion du COR du 27 mai 2015

« [Les indicateurs de pension moyenne et de revenu d'activité moyen : sensibilité aux modalités de mesure](#) », document n° 7 de la réunion du COR du 15 avril 2015

« [Les indicateurs relatifs à l'équilibre du système de retraite à l'horizon de 25 ans](#) », document n° 8 de la réunion du COR du 15 avril 2015

« [Les indicateurs du COR pour le suivi et le pilotage du système de retraite](#) », lettre du COR n° 9 - septembre 2014

« [Construction d'indicateurs de durée de retraite](#) », document n° 12 de la réunion du COR du 26 mars 2014

« [Construction d'indicateurs de taux de remplacement, de niveau de pension et de niveau de vie](#) », document n° 15 de la réunion du COR du 22 janvier 2014

Résultats complémentaires et simulations de variantes

« [Les effets des modalités de revalorisation sur les pensions de retraite : résultats de simulations](#) », document n° 11 de la réunion du COR du 11 février 2015

« [Variantes de revalorisation du minimum contributif au régime général](#) », document n° 12 de la réunion du COR du 11 février 2015

« [Tests de sensibilité des projections aux hypothèses démographiques et économiques : variantes de chômage et de solde migratoire](#) », document n° 5 de la réunion du COR du 16 décembre 2014

[Compléments aux perspectives du système de retraite en 2020, 2040 et 2060 : les projections régime par régime](#), dossier de la réunion du COR du 26 mars 2013 (un document pour chaque régime - résultats des projections avant la réforme des retraites du 20 janvier 2014)

« [Perspectives du système de retraite en 2020, 2040 et 2060 : variantes de démographie et d'activité](#) », document n° 2 de la réunion du COR du 26 février 2013

« [Perspectives du système de retraite en 2020, 2040 et 2060 : variantes en matière de législation](#) », document n° 3 de la réunion du COR du 26 février 2013