

DEMETER PROJECT
L'EFFORT DE R&D DANS LA CRISE ET AU-DELÀ :
QUELQUES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DES
SIMULATIONS DU MODÈLE NEMESIS

Arnaud Fougeyrollas, Boris Le
Hire, Pierre Le Mouël et Paul
Zagamé

12/03/10

INTRODUCTION

Si de nombreuses études ont mis en évidence l'importance de l'économie de la connaissance et de la Recherche et Développement pour relever les défis structurels de l'Europe (compétitivité, vieillissement, énergie, problèmes sociétaux, environnement...), en revanche, on dispose de moins de travaux sur les relations entre Recherche et Développement et crise économique. Si la crise risque de laisser des cicatrices durables sur le PIB potentiel, la compétitivité et l'emploi, notamment en raison du ralentissement de l'effort de R&D qu'elle entraîne, *a contrario*, une politique très active de recherche peut constituer un soutien à l'activité économique déprimée et engendrer une sortie de crise dans de meilleures conditions, et même effacer toute « cicatrice » durable.

Les exercices qui sont présentés ici ont tous pour thème fédérateur les politiques de Recherche et Développement et s'appuient, tous, sur des simulations réalisées avec le modèle économétrique détaillé NEMESIS.

Les premiers se rapportent aux liens entre crise économique et R&D. Ils tendent à montrer que les politiques actives de R&D peuvent être très utiles pour restaurer un équilibre économique et un niveau de PIB et d'emploi rapidement comparables à celui qui était prévu avant la crise. Réciproquement, ils montrent que la crise peut-être une bonne opportunité pour réaliser des politiques favorables à la recherche. Celles-ci présentent toujours, en début de période, des caractères inflationnistes, en raison de l'augmentation des dépenses et de la demande d'emploi dans des activités très qualifiées, où peuvent exister des goulets d'étranglement, sans qu'il y ait, en contrepartie de toutes ces tensions, des effets du côté de l'offre, en raison des délais de maturation importants qui séparent l'accroissement de l'effort de R&D de l'innovation. De ce point de vue, une politique de relance telle qu'elle était envisagée dans le cadre de l'objectif de Barcelone, serait peut-être moins coûteuse à mettre en œuvre.

S'appuyant sur ces résultats montrant l'intérêt d'augmenter l'effort de R&D dans le nouveau contexte créé par la crise, les autres exercices explorent des pistes susceptibles de conduire à un accroissement de R&D, avant tout par des incitations créées par des subventions. Nous examinerons donc successivement l'augmentation des programmes cadres de recherche et développement avec un doublement des enveloppes à partir à partir du FP8, le redéploiement des finances communautaires sur les aides à la R&D, en prévision de la réforme annoncée.

Notre exposé comporte ainsi quatre parties :

1. Crise et R&D : la crise renforce l'utilité des politiques de soutien à la R&D.
2. Et si l'on retentait de faire Barcelone ?
3. Une incitation à l'effort de R&D : le doublement du 8^{ème} programme cadre.
4. Le redéploiement des finances européennes vers les activités de R&D : le cas de la politique agricole commune.

Pour chaque question posée, nous présentons les résultats d'une évaluation de politique économique simulée avec le modèle NEMESIS et analysée en termes de conséquences pour la croissance, la compétitivité et l'emploi en Europe. Les résultats existent pour les 27 États européens et les 30 secteurs de production de la nomenclature du modèle NEMESIS mais dans cette note, seuls seront présentés les résultats pour l'EU-27 dans son ensemble. Les

résultats nationaux seront exploités ultérieurement, après les avoir triés, car l'hétérogénéité des effets des politiques sur des secteurs et des pays très différenciés du point de vue de l'importance de la recherche, est susceptible de nous livrer des enseignements utiles pour la mise en œuvre de ces politiques.

1-CRISE ET R&D : LA CRISE RENFORCE L'UTILITE DES POLITIQUES DE SOUTIEN A LA R&D

Dans cette partie, la question principale est celle des liens entre la crise et les efforts de R&D : la dépense de R&D augmente-t-elle (contra-cyclique) ou diminue-t-elle (pro-cyclique) pendant la crise ? La question est complexe et d'ailleurs divise les théoriciens ; pour l'aborder, nous commencerons par rappeler l'état des controverses, puis réaliserons une simulation de la crise à l'aide du modèle NEMESIS, pour montrer, ensuite, dans quelle mesure, une politique susceptible de soutenir l'effort de recherche, peut aider à effacer les traces de la crise sur le PIB et sur l'emploi, traces qui seraient durables, sans cela, en raison justement du caractère pro-cyclique de la recherche.

1-1-L'EFFORT DE RECHERCHE BAISSÉ PENDANT LA CRISE

Une première famille ¹d'auteurs pense que les entreprises sont incitées à entreprendre leurs activités de R&D durant les récessions afin d'augmenter leur efficacité et donc leur probabilité de survie. Dans certains modèles où les fluctuations et les investissements en R&D sont simultanément endogénéisés, le coût d'opportunité de la R&D ainsi que la possibilité de coordination des agents tend à rendre ces activités innovantes contra-cycliques (Bental et Peled, 1996 ; François et Lloyd Ellis, 2003).

Aussi ces théories tendent à montrer un effet positif des récessions sur la croissance de long terme. Elles avancent pour cela des arguments tels que, durant les récessions, les entreprises inefficaces font faillite et libèrent des ressources pouvant être utilisées par d'autres entreprises plus efficaces ou que, la demande stagnante ou se contractant, plus de ressources sont disponibles pour des activités non directement productrices telles que la R&D.

Par ailleurs, l'optimum économique, sans entrer dans le détail, requiert un investissement en R&D, contra-cyclique, à la fois pour des raisons de stabilisation économique et pour des motifs plus structurels de croissance à long terme.

Mais de nombreux auteurs penchent pour un investissement en R&D pro-cyclique, c'est-à-dire un déficit important des dépenses de R&D et donc plus tard d'innovations dû à la crise. Deux types d'arguments sont avancés, les premiers d'ordre financiers en raison des risques de liquidité des marchés financiers [cf. AGHION et alii (2005)], les autres en raison de la chute de la demande adressée aux entreprises qui ralentit la recherche tirée par la demande. Dans les

¹ *Références bibliographiques:*

Bental et Peled, "The accumulation of wealth and the cyclical generation of new technologies: A Search Theoretic Approach", /International Economic Review/, 1996; François et Lloyd Ellis, "Animal spirits through creative destruction", /American Economic Review/, 2003

études les plus récentes [cf. FRANCOIS et LLOYD-ELLIS(2009)] les auteurs changent de point de vue et confirment cette forte pro-cyclicité de la R&D. Cette baisse de R&D et donc d'innovations futures risque de peser durablement sur les évolutions économiques, la croissance potentielle et l'emploi.

1-2-UN SCENARIO SIMULE PAR NEMESIS MONTRE LES EFFETS DURABLES DE LA CRISE

Nous avons réalisé ici deux scénarios : l'un que nous appelons tendanciel, qui avait été réalisé avant la crise, dans lequel les pays européens suivent un sentier fluctuant légèrement autour de leur croissance potentielle², en fonction des inflexions du prix du pétrole et de la demande mondiale (le prix était tiré des prévisions du modèle PROMETHEUS, la demande des perspectives de l'OCDE).

L'autre scénario est un scénario de crise qui s'appuie sur les prévisions de l'automne 2009 de la DG ECFIN. Il reprend les réalisations pour 2008 et les prévisions pour 2009 et 2010.

TABLEAU 1 : LES EFFETS A COURT TERME DE LA CRISE

	2008		2009		2010	
	GDP	Employment	GDP	Employment	GDP	Employment
<i>Trend (growth rate)</i>	2.7%	1.4%	1.6%	-0.4%	1.8%	-0.3%
<i>Crisis (growth rate)</i>	0.8%	1.2%	-4.1%	-2.3%	0.7%	-1.2%
<i>Cumulartive GAP (%)</i>	1.9%	0.2%	7.6%	2.1%	8.7%	3.0%

Nous avons figuré dans le tableau n°1 les deux comptes tendanciels et de crise et le déficit cumulé de P.I.B, qui atteint en 2010, 8,7% en raison de la crise.

Nous avons contraint le modèle NEMESIS à passer par ces points 2008, 2009, 2010 en relaxant ensuite sa trajectoire de moyen long terme jusqu'en 2025. La description des ces enchainements conjoncturels par le modèle n'est pas une chose aisée, car les mécanismes du modèle sont des mécanismes structurels, plutôt de moyen et long terme; en particulier la seule variable financière intervenant dans la consommation et dans l'investissement est le taux d'intérêt : il n'y a pas de variables indicatives de l'environnement financier notamment des risques de liquidité.

Pour ces raisons, nous avons ajouté aux relations économétriques de consommation et d'investissement, des variables d'écart supposées traduire ces indicatrices de l'environnement financier et calibrées de telle sorte que la trajectoire du modèle passe par les points de P.I.B. calculés par la DG ECFIN. Enfin, notons bien ici qu'il s'agit de variables d'écart ne neutralisant pas la relation économétrique, par conséquent les différenciations sectorielles ne sont pas effacées.

Une fois ces contraintes observées, le modèle est laissé libre sur le reste de la période en reprenant comme variables exogènes les nouvelles informations disponibles sur le moyen et le long terme.

² Dépendante de la projection des populations actives

Le compte crise a été figuré sur le graphique 1 à côté du compte tendancier : l'écart de P.I.B. (950 milliards d'euros 2000) se maintient après 2010 et même tend à s'accroître ensuite en raison d'un ralentissement des dépenses de recherche. Par ailleurs, une analyse plus fine, conduite au niveau des secteurs, montre (tableau n° 2) que la crise frappe très différemment les diverses activités. En raison de l'origine financière de la crise, ce sont principalement les investissements qui ont été affectés, la consommation résistant beaucoup mieux, du moins au début, en raison des « stabilisateurs automatiques » (délais de licenciement, indemnisation du chômage...)

GRAPHIQUE 1 : L'EVOLUTION DU PIB DANS LES SCENARIOS TENDANCIEL ET DE CRISE
Evolution of GDP (Billion €2000)

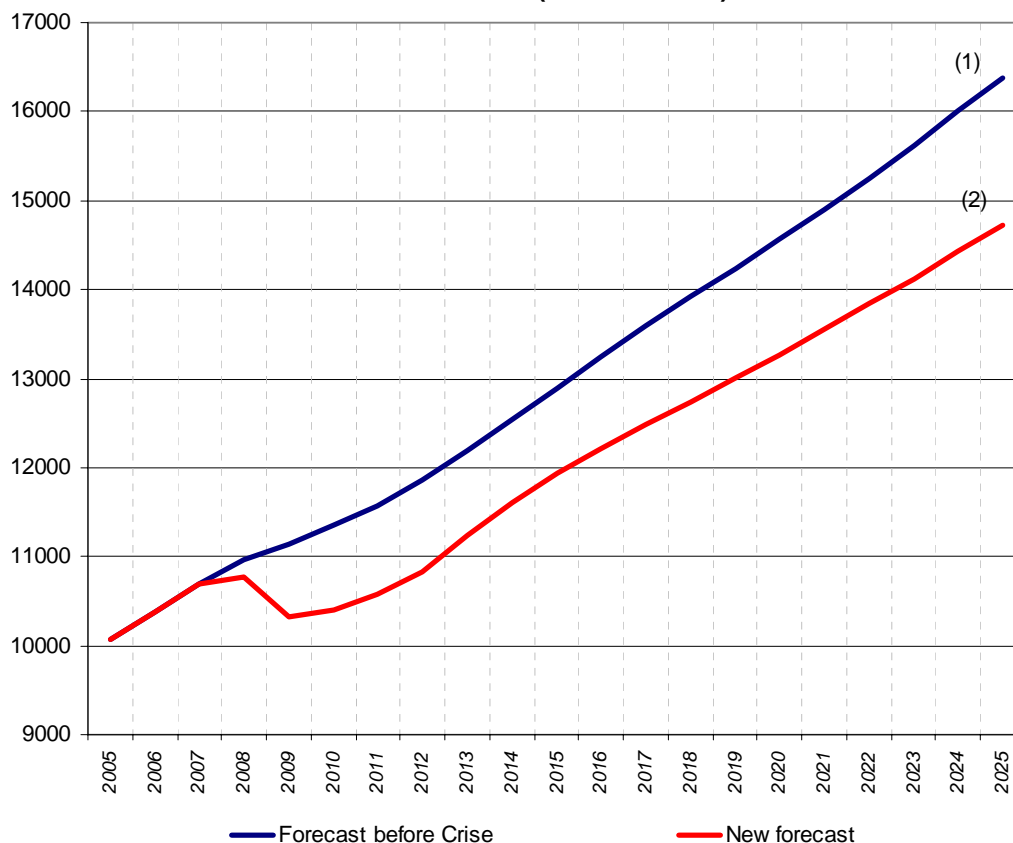


TABLEAU N°2 : EVOLUTION SECTORIELLE SUR LA PERIODE 2009-2025 EN TAUX DE CROISSANCE ANNUELS,

COMPTES TENDANCIEL ET CRISE

	2008		2009		2010		2015		2020		2025	
	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise
Agriculture	0.0%	-0.4%	-0.4%	-1.6%	-0.2%	0.1%	0.7%	1.0%	0.5%	0.6%	0.6%	0.6%
Energy	1.5%	0.3%	-1.3%	-6.9%	0.6%	-2.3%	2.4%	2.6%	1.1%	0.9%	1.3%	1.1%
Intermediate goods	4.3%	2.7%	2.1%	-7.9%	1.7%	-2.2%	2.4%	3.9%	2.2%	2.1%	2.1%	2.0%
Equipment goods	4.7%	2.5%	2.2%	-11.0%	1.9%	-0.8%	2.6%	4.0%	2.3%	2.1%	2.4%	2.4%
Final consumption goods	2.3%	1.4%	1.3%	-3.8%	1.1%	-1.2%	1.7%	2.2%	1.4%	1.2%	1.4%	1.2%
Construction	4.8%	0.5%	0.8%	-17.6%	1.9%	1.1%	2.7%	3.0%	2.2%	0.8%	2.1%	1.7%
Distribution	2.3%	1.2%	1.5%	-3.9%	1.5%	-0.1%	2.4%	2.4%	1.9%	1.7%	1.9%	1.7%
Transports	3.2%	2.1%	1.9%	-5.2%	1.8%	-0.3%	2.7%	3.4%	2.3%	2.4%	2.3%	2.3%
Communications	2.8%	2.0%	2.0%	-2.2%	1.8%	-0.5%	2.8%	2.9%	2.2%	2.0%	2.3%	2.0%
Bank, finance, insurance	2.8%	2.0%	2.0%	-2.2%	1.8%	-0.5%	2.8%	2.9%	2.2%	2.0%	2.3%	2.0%
Other market services	2.4%	1.3%	1.5%	-3.5%	1.4%	-0.7%	2.5%	2.6%	1.9%	1.6%	2.0%	1.7%
Non market services	1.8%	2.1%	1.2%	1.2%	1.7%	1.5%	2.4%	2.1%	2.1%	2.3%	2.1%	1.7%
Total	2.9%	1.7%	1.5%	-5.4%	1.5%	-0.4%	2.4%	2.8%	2.0%	1.8%	2.0%	1.8%

Or, ce sont les activités de biens d'équipement qui réalisent la majeure partie des dépenses de recherche : par conséquent non seulement la recherche diminue en raison de la baisse du P.I.B, mais aussi l'intensité de la R&D (R&D/PIB) diminue légèrement en raison d'un effet de structure (celle-ci passe de 1,9% à 1,8% en 2010).

L'emploi évolue de façon un peu différente car la baisse du salaire imputable au chômage crée un écart cumulatif sur le coût du travail ; le P.I.B, après les premières années de crise, devient donc plus riche en emploi ; ainsi l'écart d'emploi, par rapport au sentier de croissance tendanciel, se réduit beaucoup au milieu de la période pour se creuser de nouveau un peu en fin de période en raison des écarts grandissants de P.I.B. Comme de façon plus ou moins explicite le déficit de R&D est au cœur des cicatrices de la crise, une politique de sortie de crise envisageable peut s'appuyer sur des mesures d'incitation à la recherche.

GRAPHIQUE 2: RESULTATS SUR L'EMPLOI, COMPTES TENDANCIEL ET CRISE

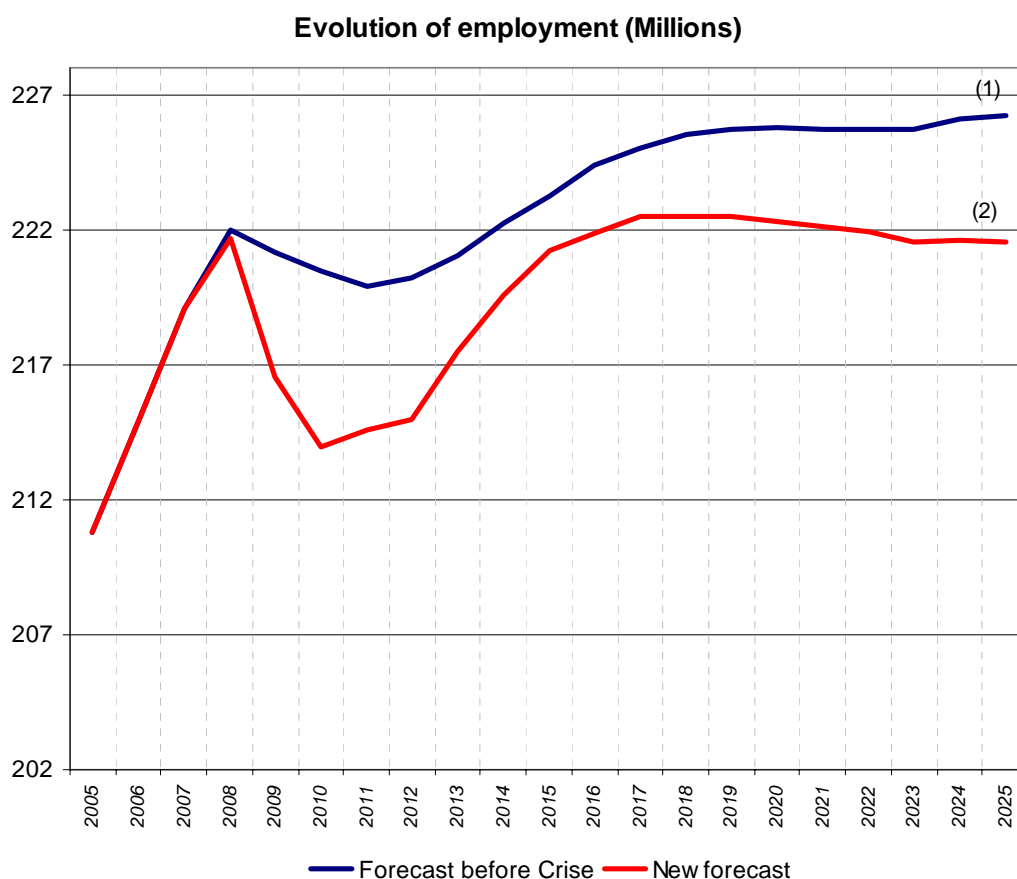


TABLEAU 3 : EVOLUTION DE L'EMPLOI SECTORIEL ; COMPTES TENDANCIEL ET CRISE, ACCROISSEMENT ANNUEL EN MILLIONS

	2008		2009		2010		2015		2020		2025	
	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise	Trend	Crise
<i>Agriculture</i>	-0.4	-0.3	-0.4	-0.1	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
<i>Energy</i>	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Intermediate goods</i>	0.4	0.3	0.1	-0.7	-0.1	-0.5	0.0	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
<i>Equipment goods</i>	0.6	0.4	0.1	-1.1	0.0	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
<i>Final consumption goods</i>	0.1	0.1	-0.2	-0.4	-0.2	-0.3	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1
<i>Construction</i>	0.6	0.1	-0.1	-2.0	0.0	-0.6	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0
<i>Distribution</i>	0.7	0.7	0.1	-0.3	0.2	0.3	0.6	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5
<i>Transports</i>	0.1	0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Communications</i>	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Bank, finance, insurance</i>	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Other market services</i>	0.5	0.4	-0.2	-0.8	-0.1	-0.8	0.2	0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1
<i>Non market services</i>	0.4	0.8	-0.2	0.7	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0
<i>Total</i>	3.0	2.6	-0.9	-5.1	-0.7	-2.6	1.0	1.7	0.0	-0.2	0.2	-0.1

1-3-LA RECHERCHE COMME ISSUE A LA CRISE

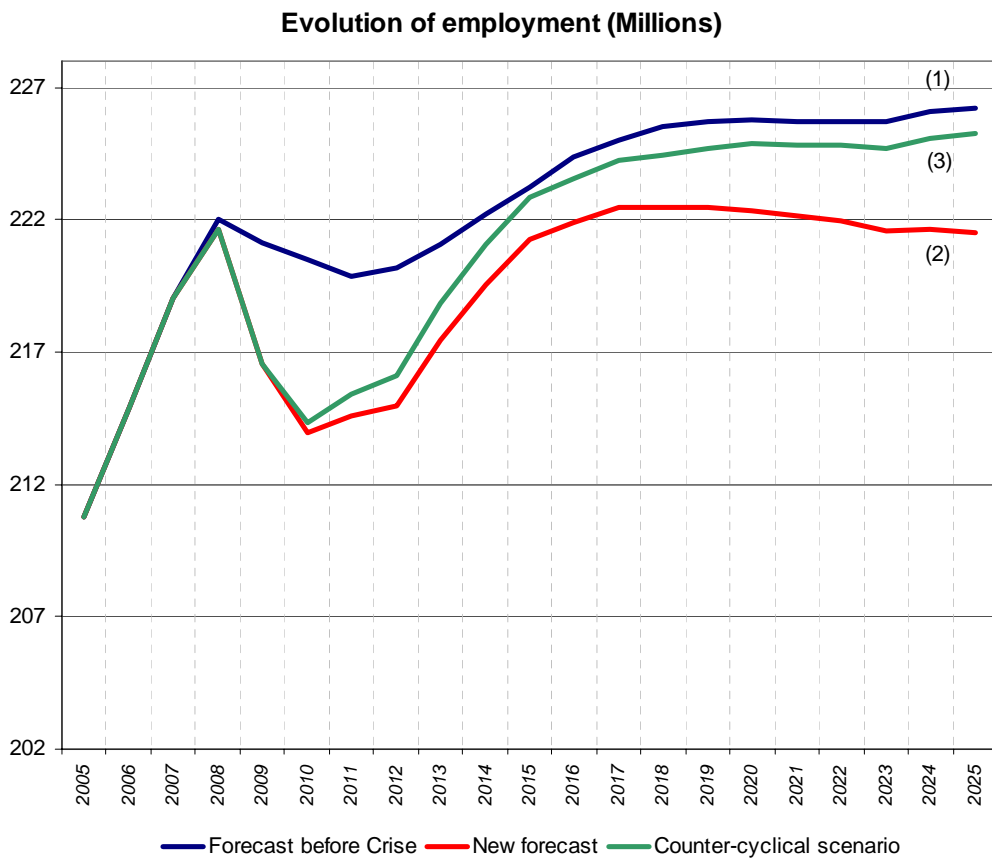
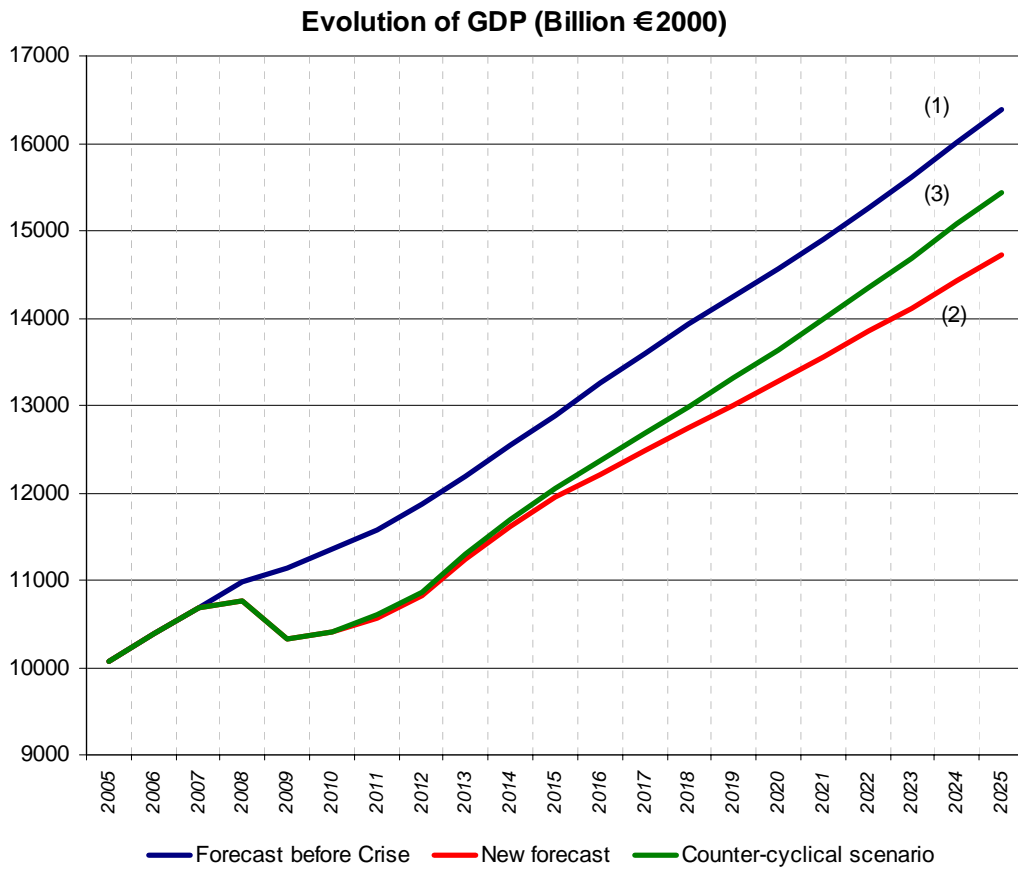
Nous présentons maintenant une nouvelle simulation fondée comme la précédente sur la crise, mais intégrant, cette fois, une politique réussie d'incitation à la R&D. Il s'agit de la réalisation de l'ancien objectif de Barcelone, faisant ici augmenter l'effort de R&D de 1,8% en 2009, jusqu'à 3% en 2020. Les résultats pour le PIB et l'emploi de ce scénario de politique active de recherche (3) sont tout d'abord comparés à ceux des scénarios tendanciel (1) et de crise (2) précédents, puis nous examinons en détail ses autres résultats dans une nouvelle section.

En revanche, on peut constater que la politique additionnelle de recherche permet à elle seule de retrouver, dès 2015, presque le niveau d'emploi du compte tendanciel. Pourquoi cette différence ?

Pour le P.I.B., l'effort continu de R&D permet, en 2025, de combler 43% de l'écart ce qui est appréciable, bien que l'on ne réussisse pas encore, à effacer tous les effets de la crise à cet horizon, et que cette situation appelle peut-être des politiques additionnelles. Cependant, on peut constater que la croissance en fin de période dans le scénario (3) est supérieure à celle du scénario tendanciel, ce qui laisse augurer d'un rattrapage ultérieur.

Pour la même raison que nous avons soulignée précédemment : parce que la baisse du coût du travail est importante dans le scénario (3) qui passe par la crise. Rappelons en effet, que la relation des salaires relie la variation du salaire au niveau du chômage, par conséquent la baisse du salaire pendant la crise est cumulative et la différence de salaire entre (1) et (3) est donc très importante pour les années 2012, 2013 et au-delà (plus de 5%). La baisse du coût du travail qui en résulte permet alors, par un effet de substitution, une combinaison productive pour un niveau de P.I.B. donné, beaucoup plus riche en emplois.

GRAPHIQUE 3 : EVOLUTION DU PIB DANS LES 3 SCENARIOS



En conclusion de cette première partie, nous devons retenir plusieurs idées forces qui se dégagent :

- La crise produit un écart de P.I.B. durable qui est en moyenne de (9%). Si l'ancienne croissance du P.I.B. semble, pour un temps, retrouvée, en revanche en fin de période l'écart de P.I.B va de nouveau se creuser.
- Les secteurs sont diversement touchés par la crise : les secteurs de biens d'équipement, qui font beaucoup de recherche sont plus touchés en raison de la chute de l'investissement, cela tend à diminuer en début de période l'intensité de R&D du P.I.B.
- Une politique réussie, conduisant à un effort de R&D comparable à celui de l'objectif de Barcelone, permet de combler en 2025, 43% de l'écart dû à la crise avec, cependant, un rattrapage ultérieur ; en revanche, l'emploi prévu avant la crise est presque atteint dès 2015, en raison d'une forte diminution des salaires pendant la crise qui permet, après, une croissance plus riche en emplois.

2-ET SI L'ON RETENTAIT DE FAIRE BARCELONE ?

La section précédente a montré l'intérêt d'un effort soutenu de R&D pour effacer les cicatrices durables de la crise. Ainsi donc, si aujourd'hui en 2010, était mise en œuvre une politique active de recherche réussie, c'est-à-dire permettant d'atteindre en 2020 l'objectif de Barcelone de 3% d'effort de R&D, quelles en seraient les conséquences sur la compétitivité, la croissance et l'emploi ? L'objectif de Barcelone a déjà fait l'objet d'évaluations et notamment par le modèle NEMESIS³. Ce qui est nouveau ici, et qui va différencier cette évaluation des précédentes, c'est que celle-ci est réalisée avec l'ensemble des 27 pays européens et avec un échéancier de réalisation différent. L'objectif est fixé pour 2020 et surtout, avec une situation de crise économique qui modifie profondément la donne initiale en matière de finances, d'emploi et d'utilisation des capacités de production.

2-1-LES NOUVELLES HYPOTHÈSES, LE NOUVEL ÉCHÉANCIER DE DÉPENSES DE LA R&D

Tout d'abord, le passage de 15 à 27 pays modifie un peu le contenu de l'objectif : dans les 12 nouveaux Etats, en effet, les efforts de R&D rapportés au P.I.B, sont généralement très

³ *Références bibliographique :*

Brécard D., Fougeyrollas A., Lemiale L., Le Mouël P, Zagamé P.: "Macroeconomic consequences of European research policy : Prospects of the Nemesis model in the year 2030", Research Policy 35 (2006) 910-924
Chevallier C., Fougeyrollas A., Lemiale L., Le Mouël P, Zagamé P : "A time to sow, a time to reap for the European countries : a macro-econometric glance at the RTD national action plans", Revue de l'OFCE, June 2006

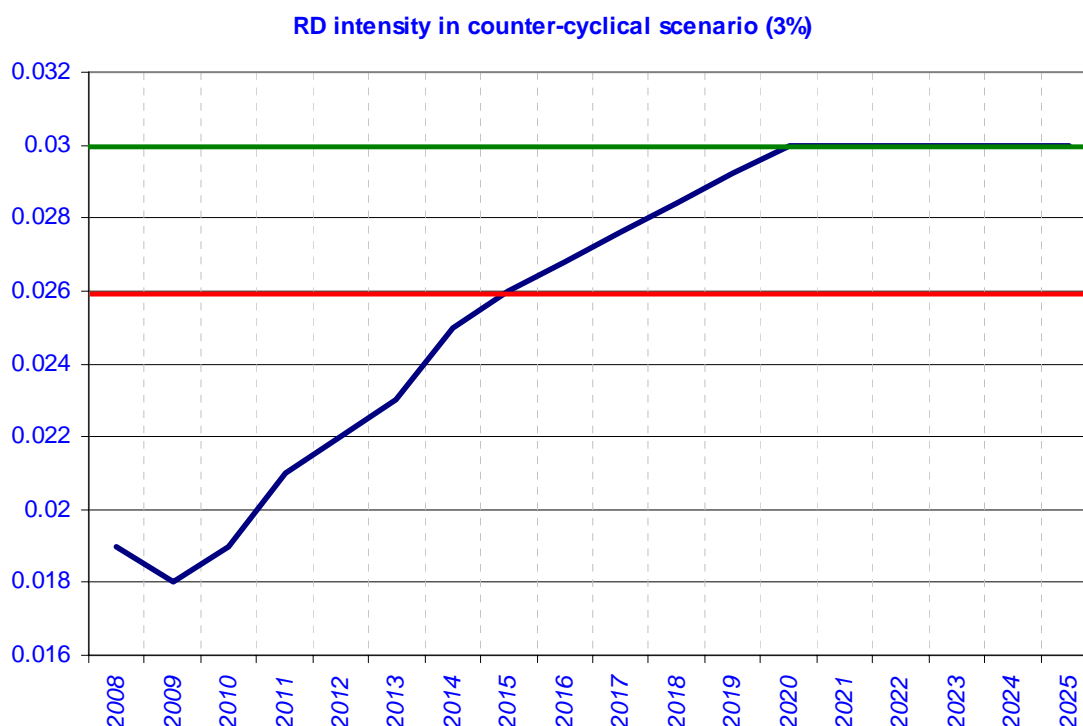
inférieurs à la moyenne de ceux des 15, ce qui suppose un effort de rattrapage plus important sans bouleversement de l'effort global en raison du poids économique faible des 12 nouveaux pays.

Le nouvel échéancier adopté pour l'évolution de l'intensité de R&D est repris des plans d'action nationaux des États membres dont les objectifs, toujours fixés pour la plupart à 2010, ont été reportés à 2015 pour cet exercice, ce qui permet d'obtenir 2,6% d'intensité de R&D à cette date pour l'Europe. Entre 2016 et jusqu'en 2020, l'intensité de R&D a ensuite été accrue linéairement de 0.4% dans tous les États membres pour atteindre 3% en moyenne en Europe, en 2020. Enfin, après 2020 l'intensité de R&D a été maintenue constante.

En moyenne, l'évolution est donnée par la courbe figurée sur le graphique (5) sur laquelle on peut noter ce léger décrochage de l'intensité de la R&D dû à la crise et plus particulièrement la baisse des secteurs intensifs en R&D.

Enfin, si la mise en œuvre de la politique intervenait aujourd'hui, elle le serait dans une situation conjoncturelle particulièrement dégradée, - 8.7 % d'écart de P.I.B., et 3 % d'écart d'emploi en 2009, qui contraste avec les conditions initiales de l'ancienne évaluation.

GRAPHIQUE 5: EVOLUTION DE L'EFFORT MOYEN DE R&D POUR L'ENSEMBLE DES PAYS EUROPEENS

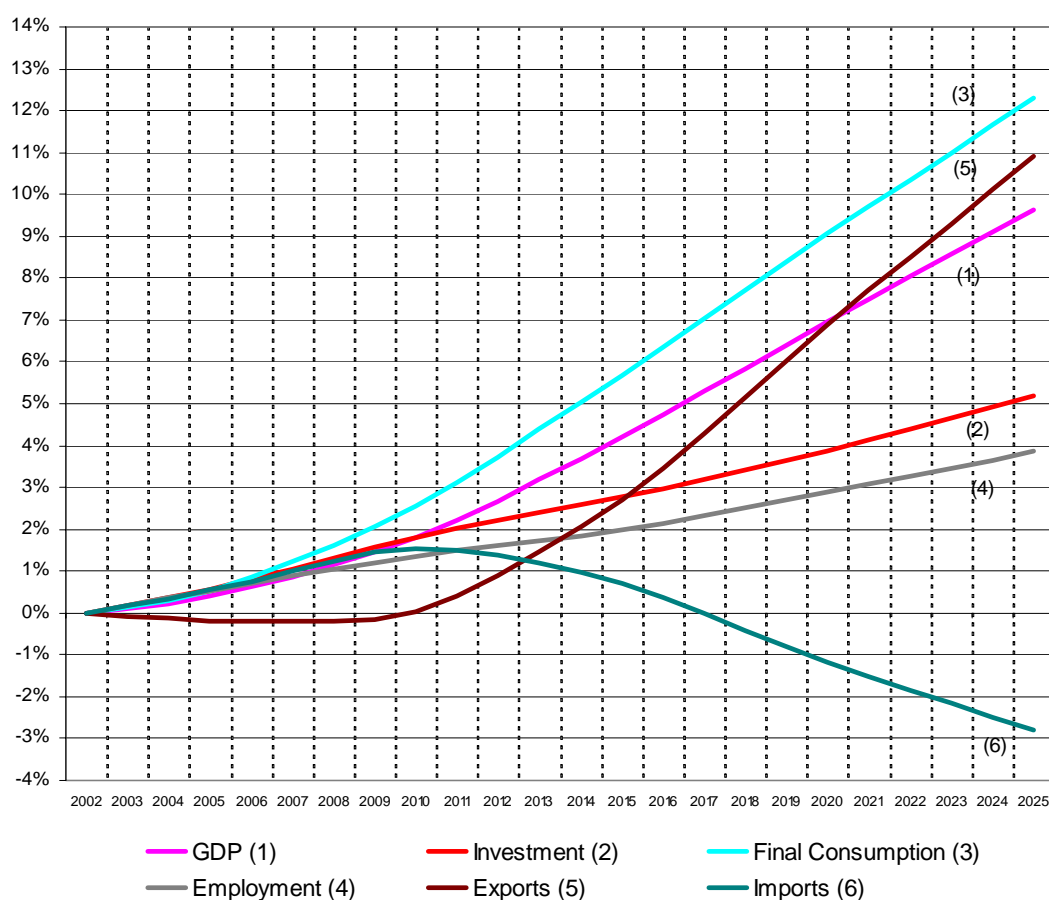


2-2-LA NOUVELLE EVALUATION RENFORCE L'IDEE D'UTILISER LA R&D ET L'OBJECTIF DE BARCELONE CONTRE LA CRISE

La précédente évaluation avait montré que la dynamique macro-économique de la mise en œuvre de l'objectif de Barcelone recouvrait deux phases: une phase de "maturation" au cours

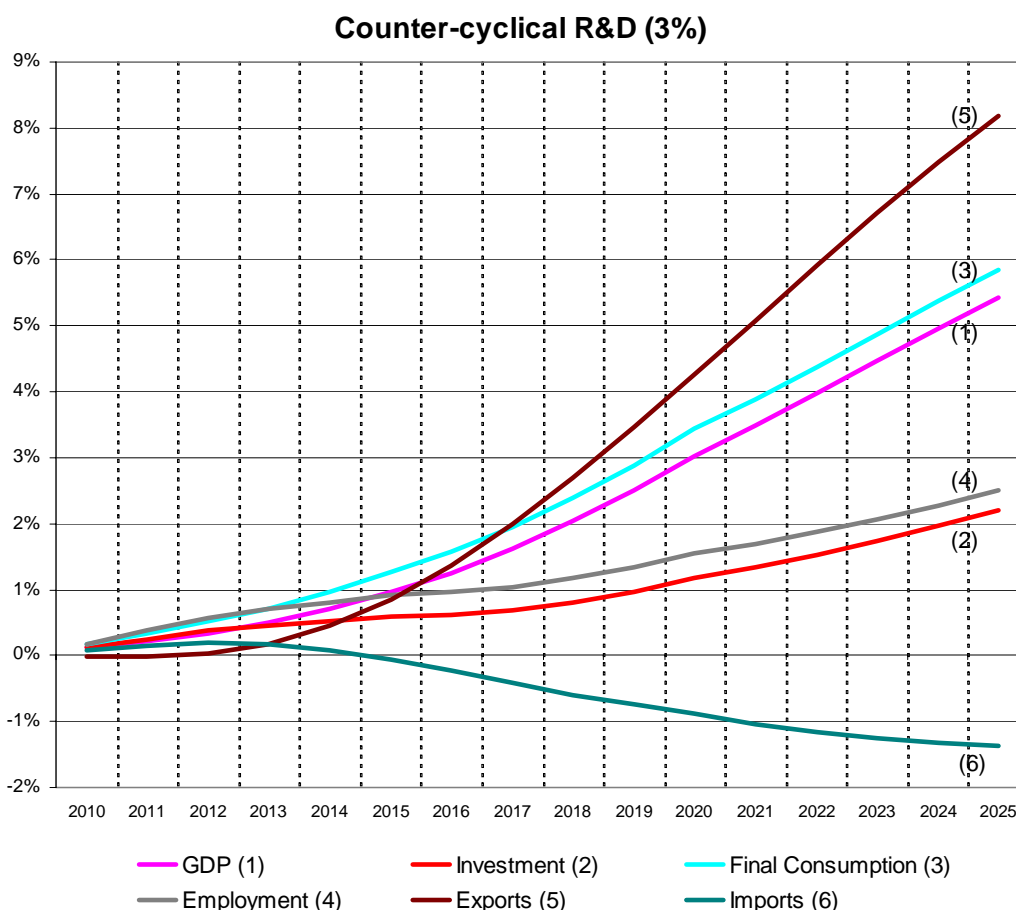
de laquelle la R&D dépensée ne donnait pas encore beaucoup d'innovations et une phase d' « innovation » au cours de laquelle se déploient tous les effets de l'innovation. Dans la première phase, les mécanismes économiques s'apparentent à ceux des mécanismes keynésiens : les dépenses de R&D, les embauches de chercheurs augmentent la demande et les pressions inflationnistes ; ces dernières sont dues au coût de la R&D, à la tension sur les capacités de production et à l'accroissement de l'emploi qui tend les salaires. Cette phase de la demande et de l'inflation accroît les importations, fait diminuer les exportations et donc alimente les déficits, ce que l'on remarque sur le graphique n°6.

GRAPHIQUE 6 : EVOLUTION DU PIB ET DE SA DECOMPOSITION POUR LA PRECEDENTE EVALUATION DE L'OBJECTIF DE BARCELONE



Ce qui apparaît sur le graphique 7 de la nouvelle évaluation, c'est que la première phase des déséquilibres, par augmentation des importations et diminution des exportations, est totalement aplatie. Par conséquent, la situation conjoncturelle (écart de P.I.B., chômage) va limiter, en début de période, les déficits. Au contraire, la phase d'innovation est « tirée » par la consommation et par les exportations dues à la compétitivité qu'entraîne l'arrivée des innovations (compétitivité-prix due à l'innovation de procédés et compétitivité structurelle de l'innovation de qualité). Il s'agit donc d'une phase de forte croissance et de résorption des déficits.

GRAPHIQUE 7 : EVOLUTION DU PIB ET DE SA DECOMPOSITION POUR LA NOUVELLE EVALUATION DE L'OBJECTIF DE BARCELONE



L'évolution structurelle de la phase d'innovation est comparable dans les deux évaluations et conduit aux mêmes accroissements de P.I.B. et d'emploi (ramenés à des échéanciers comparables) ; à cela près que les salaires ayant été réduits, le contenu de la croissance est différent de celui de l'évaluation précédente : la modération salariale conduit à une croissance plus tirée par les exportations (compétitivité) que par la consommation dans la nouvelle évaluation.

En conclusion, on peut dire que la situation conjoncturelle déprimée rend encore plus opportune la mise en œuvre immédiate de l'objectif de Barcelone ; elle aiderait la relance de l'activité à un coût faible en termes de déficit et permettrait une meilleure sortie de crise, conduisant à une restauration des caractéristiques macroéconomiques du compte tendancier.

3-UN MOYEN D'ACCROITRE L'EFFORT DE R&D : LE DOUBLEMENT DU 8EME PROGRAMME CADRE

Les programmes cadres de recherche de l'Union européenne ne représentent qu'une faible part de la totalité de l'effort de recherche des pays européens ; cependant leur rôle est en général plus important que ne le laisserait supposer ces chiffres en raison des effets d'entraînement qu'ils engendrent sur les autres dépenses de recherche

Nous allons donc évaluer ici, les conséquences, en termes d'effort de recherche, du doublement du 8ème programme cadre de recherche financé par l'accroissement proportionnel des contributions des Etats au budget communautaire ; cet accroissement étant lui-même financé par l'impôt. Puis, nous examinerons les conséquences économiques sur la croissance et l'emploi de ce doublement.

3-1-LE DOUBLEMENT DU 8EME PROGRAMME CADRE ET LES EFFETS D'ENTRAINEMENT SUR LES EFFORTS DE RECHERCHE

L'effort de recherche représenté par les seuls programmes cadres européens ne représente que 0,054% du P.I.B. et devrait représenter jusqu'à 0,076% en 2013 selon le schéma de financement retenu par la Commission. Cela est faible lorsqu'on le compare au 1,9% d'effort total actuel. Cependant, ces financements créent des effets d'entraînement importants, dans la mesure où ils permettent de nouer des réseaux, et d'assurer les transferts des meilleures pratiques vers les équipes moins avancées ; enfin, ils sont alloués avec une mise en concurrence des meilleures équipes européennes.

Tout cela concourt à des effets de leviers importants : ainsi la réallocation des fonds aux équipes européennes tenant compte des performances conduit, selon certaines études⁴, à un effet de levier de 1,4 supplémentaire, si bien qu'à la fin de la période du FP8 qui aura vu doubler les fonds de ce programme, la part d'efforts dû strictement au FP sera de 0,15% du P.I.B., mais par rapport au scénario ne doublant pas les efforts, l'accroissement total de R&D sera de $0,075 \times 2,4 = 0,18\%$ du P.I.B.

Cela veut dire que le seul doublement du FP8 conduit à un accroissement de l'effort de recherche en termes de P.I.B. de 0,18%. Or l'objectif de Barcelone se propose de porter cet

⁴ *Références bibliographique :*

Fougeyrollas A., Le Mouël P, Zagamé P, contribution to the annex to « proposal for the council and the European Parliament decisions on the 7th framework program » (2005).

effort de 1,9 à 3%, c'est-à-dire l'accroître de 1,1%. On voit donc que le seul doublement du FP8 représenterait déjà presque 20% (17% exactement) de cet accroissement, ce qui est loin d'être négligeable.

Mais l'intérêt ne se limite pas à ce résultat, voyons quelles en sont les conséquences économiques.

3-2-CONSEQUENCES ECONOMIQUES DU DOUBLEMENT DU 8EME PROGRAMME CADRE

L'ampleur des déficits auxquels se trouvent confrontés les pays européens oblige à s'interroger sur le financement de cette augmentation du programme cadre de recherche. Les résultats de la simulation qui sont présentés ici sont fondés sur un financement par l'augmentation proportionnelle de la contribution des États membres, financée au sein de chaque État par une augmentation à peu près proportionnelle des impôts sur le revenu des personnes physiques et sur le résultat des sociétés. Les résultats seront un peu moins optimistes que ceux des évaluations précédentes, puisque celles-là admettaient un creusement du déficit, sans contreparties financière et économique.

Dans ce nouveau contexte, l'augmentation de P.I.B à l'horizon de 2020 de 1,2% est à rapprocher de l'accroissement de 0,18% de l'intensité de R&D, ce qui crée un multiplicateur d'un peu plus de 6 pour toutes les dépenses similaires de R&D. On retrouve à peu près les ordres de grandeur d'autres études antérieures, si l'on corrige pour tenir compte de la fiscalité ; en revanche, l'emploi s'accroît moins (+0,48%) en raison de gains de productivité inhérents à ces politiques basées sur l'intensification de la recherche, et donc de la productivité, ce qui représente, tout de même, la création de plus de un million d'emplois en 2020.

4-LA REFORME DES FINANCES EUROPEENNES

Dans la perspective de la réforme des finances européennes, et en accord avec l'option de ne pas augmenter les déficits des États membres, il est proposé ici de réaliser une simulation, toujours sur le doublement du 8^{ème} programme cadre de recherche, mais financé cette fois par un redéploiement d'une fraction des financements de la politique agricole commune.

Il s'agit de supprimer une partie des subventions (soutiens aux revenus, soutiens au marché) à hauteur du financement de l'augmentation du programme cadre (doublement), c'est-à-dire 9.9 milliards d'euros en 2020, ce qui représente 16% des finances de la PAC⁵. On a supposé dans cet exercice, que les barrières tarifaires étaient maintenues.

⁵ En supposant que le budget européen croît au même taux que le PIB entre 2010 et 2020.

Nous examinerons les conséquences économiques globales de ce redéploiement avant d'examiner plus précisément quelles en sont les conséquences pour le secteur agricole, les revenus agricoles, l'emploi et d'autres données.

4-1-LE REDEPLOIEMENT D'UNE FRACTION DES FINANCEMENTS DE LA PAC SUR LES PROGRAMMES CADRES DE RECHERCHE : CONSEQUENCES ECONOMIQUES

Les conditions de la mise en œuvre sont proches de celles de l'exercice précédent : le 8^{ème} Programme Cadre de Recherche est augmenté progressivement pour aboutir à un doublement en 2020 ; seules sont modifiées les conditions de financement, qui de l'impôt précédemment, passent maintenant à une réduction des subventions. En particulier, les barrières tarifaires ne sont pas supprimées. Autant dire que la dynamique de la simulation est presque identique : accroissement des programmes, effets de leviers, accroissement global de la R&D ; la seule différence, le mode de financement, ne joue que marginalement sur les résultats.

TABLEAU 4

	2020
PIB	1,19%
EMPLOI	0,48%

4-2-LES CONSEQUENCES SUR L'AGRICULTURE : DES COUTS D'AJUSTEMENT NON NEGLIGEABLES

Le modèle NEMESIS est constitué de différents modules interagissant avec un cœur économique. Parmi eux figure un module agricole détaillant les productions agricoles ainsi que les intrants de l'agriculture y compris les semences et les engrais ; il y a également un module d'occupation des sols (land use) qui interagissant avec le cœur économique et donc le module agricole, permet de calculer la production totale, les prix agricoles, les revenus agricoles, l'emploi agricole, le nombre d'exploitations, les surfaces cultivées ainsi que le prix de la terre.

Nous présentons ici un tableau récapitulatif de ces données agricoles pour 2020 issues de la simulation NEMESIS

	2020
Production agricole	-0,14%
Terres cultivées	-0,46%

Revenus agricoles	-2,45%
Emploi agricole	-2,3%

La dynamique agricole semble la suivante : la production agricole ne change guère, en revanche la suppression des aides induit une restructuration de l'agriculture entraînée par la baisse des revenus agricoles (-2.5%) ; les agriculteurs compensent cette baisse par la recherche de gains de productivité, et donc l'emploi agricole diminue de 2.3%, ce qui représente 350000 emplois détruits au niveau européen, destructions qui s'ajoutent à la tendance naturelle de réduction de l'emploi agricole sur cette période. Vraisemblablement, ces résultats appellent des politiques correctrices, de reconversion, dont il faudra bien décompter le coût pour obtenir une appréciation globale de ces politiques.

CONCLUSION

Sans reprendre le résumé de tous les travaux que nous avons présentés, une idée force se dégage : les politiques d'intensification de la recherche telles qu'elles ont été conçues jadis, notamment dans le cadre de l'agenda de Lisbonne, puis de l'objectif de Barcelone, semblent aujourd'hui encore plus adaptées à la situation conjoncturelle créée par la crise économique :

- Elles donneraient un soutien à l'activité économique déprimée avec des pressions inflationnistes et un déficit extérieur limités par le chômage et les capacités de production sous-utilisées.
- Elles permettraient une meilleure sortie de crise avec un rattrapage assez rapide de l'emploi qui était prévu avant la crise et un rattrapage du P.I.B. plus lent.
- Financées en partie sur fonds public, ces politiques engendreraient, à plus long terme, de la croissance et donc un accroissement des prélèvements qui permettraient de rembourser les déficits antérieurs.
- L'accroissement des programmes cadres de recherche européens peut-être une très bonne incitation à l'effort de R&D ; cet accroissement pourrait s'inscrire naturellement dans le cadre de la réforme des finances européennes.
- Les mises en œuvre d'autres politiques structurelles, comme par exemple, la lutte contre les gaz à effet de serre, pourront aussi donner des marges de manœuvre pour accroître les incitations sous forme d'aide à la R&D. Il en est ainsi des produits de ventes aux enchères de l'E.U.T.S qui en étant recyclés de cette façon, permet d'augmenter l'intensité de R&D : des simulations NEMESIS sont actuellement en cours d'achèvement et seront bientôt présentées.

Les travaux ultérieurs vont maintenant porter sur l'exploitation de tous les résultats disponibles au niveau national, puis au niveau sectoriel, et ils sont nombreux vu le degré de

détail des modèles. Les résultats seront contrastés, comme nous l'avons déjà souligné, tant sont différents du point de vue de l'effort de R&D, pays et secteurs. Ces contrastes nous livreront des enseignements très précieux pour l'analyse de politiques plus spécifiquement adaptées à une nation ou à une activité.

Les recherches méthodologiques vont aussi se poursuivre dans le cadre de DEMETER ; deux voies de recherche sont actuellement approfondies et devraient donner lieu à des modifications importantes de NEMESIS : l'insertion des *General Purpose Technologies*, (technologies génériques) dans les secteurs productifs et l'affinement du traitement du capital humain.

Enfin, d'autres simulations pourront être mises en œuvre : il s'agit notamment du nouvel objectif de 3% plus facilement atteignable pour les pays européens dans leur ensemble, et en outre plus aisément gouvernable : 3% d'effort (en termes de budget total par rapport au P.I.B.) pour les Universités européennes en moyenne.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bental et Peled (1996), "The accumulation of wealth and the cyclical generation of new technologies: A Search Theoretic Approach", /*International Economic Review*.

Brécard D., Fougeyrollas A., Lemiale L., Le Mouël P, Zagamé P. (2006): "Macroeconomic consequences of European research policy : Prospects of the Nemesis model in the year 2030", *Research Policy* 35, 910–924.

Chevallier C., Fougeyrollas A., Lemiale L., Le Mouël P, Zagamé P (2006): "A time to sow, a time to reap for the European countries : a macro-econometric glance at the RTD national action plans", *Revue de l'OFCE*, June 2006

Fougeyrollas A., Le Mouël P, Zagamé P (2005), contribution to the annex to « proposal for the council and the European Parliament decisions on the 7th framework program ».

François et Lloyd Ellis (2003), "Animal spirits through creative destruction", /*American Economic Review*.

François et Lloyd-Ellis (2009), "Schumpeterian Business Cycles with Pro-Cyclical R&D," *Review of Economic Dynamics*, Elsevier for the Society for Economic Dynamics, vol. 12(4), pages 567-591, October.

Jansson, T.G.; Bakker, M.M.; Le Mouël, P.; Schirmann-Duclos, D.; Verhoog, A.D.; Verkerk, P.J. (2008), Dynamic impacts of a financial reform of the CAP on regional land use, income and overall growth, paper presented at European Association of Agricultural Economists, International Congress, Ghent, Belgium, 26 - 29 August, 2008. - Ghent, Belgium: European Association of Agricultural Economists, 2008 International Congress