

THOMAS WESTERMANN¹

LE CALCUL DES CAPACITÉS DE PRODUCTION UTILISÉ PAR LA BUNDESBANK

RÉSUMÉ La fixation de l'objectif d'agrégat monétaire par la Bundesbank s'appuie sur une évaluation prospective de la croissance potentielle. La méthode adoptée par la Bundesbank pour évaluer cette variable repose sur une formalisation de la combinaison productive. La spécification retenue est actuellement une fonction du type CES, les facteurs de production étant les heures travaillées et le stock de capital productif fixe, effectivement mobilisé. Les contraintes usuelles concernant les parts des facteurs dans la valeur ajoutée ou les rendements d'échelle unitaires ne sont pas ici retenues, car de telles contraintes aboutiraient à attribuer environ les deux tiers de la croissance à l'augmentation inexpliquée de la productivité globale des facteurs. L'élaboration de différents scénarios « raisonnables » de croissance nécessite en effet une décomposition dans laquelle les variations

des facteurs capital et travail expliquent la plus grande part de la croissance potentielle. Du fait de réticences à mobiliser les concepts de NAIRU à des fins de politique économique, le PIB potentiel est ici calculé sous l'hypothèse moins restrictive que, sur la période d'estimation, la moyenne du PIB potentiel est égale à la moyenne du PIB observé, ce qui aboutit d'ailleurs à des résultats proches de ceux qui seraient obtenus avec l'utilisation d'un NAIRU. L'évaluation de la croissance potentielle pour l'Allemagne de l'Est présente des difficultés spécifiques, du fait de l'insuffisance de l'information statistique et de l'importance des changements structurels depuis la réunification. En conséquence, pour le moment, une méthode simple reposant sur des hypothèses de progression de la productivité du travail et de la croissance des heures travaillées est retenue.

1. Thomas Westermann est économiste à la Bundesbank (Economic Department).

L'évolution de la méthode retenue et son importance pour la politique monétaire

Au début des années soixante-dix, l'effondrement du système de Bretton Woods a rendu nécessaire une réorientation de la politique monétaire. Le passage à des taux de change flexibles a permis à la Bundesbank de recouvrer la maîtrise de l'évolution de la masse monétaire et de changer de stratégie en menant une politique axée sur le développement de la masse monétaire et non plus orientée en fonction des taux de change. Jusque-là, l'évaluation du potentiel de production servait avant tout, en Allemagne, à calculer le degré d'utilisation global des capacités ou son complément, à savoir l'écart de production. Ce que l'on voulait, à l'époque, c'était un indicateur retraçant les tendances inflationnistes ou déflationnistes existantes ou anticipées. Après le changement de paradigme, et du fait que la politique monétaire était davantage orientée sur un horizon de moyen terme en raison du délai plus ou moins long s'écoulant avant que ses effets ne jouent, l'analyse de la dynamique des capacités de production s'est retrouvée au centre des réflexions menées en ce domaine. En 1973 la Bundesbank publia pour la première fois des estimations de cette grandeur.

Si l'on fait abstraction des phases durant lesquelles l'activité économique est durablement perturbée, on peut dire que la demande de monnaie croît, à moyen terme, en relation avec l'augmentation du volume de la production réelle. Tout accroissement de la masse monétaire correspondant à celui des capacités de production – apuré éventuellement des variations tendanciennes de la vitesse de circulation – évite ainsi, à long terme, les tensions inflationnistes. Conjointement au « Sachverständigenrat » (Conseil des experts chargé d'observer l'évolution économique globale), la Bundesbank a, par conséquent, acquis la conviction qu'il serait utile de quantifier un objectif de croissance de la masse monétaire annuel sur la base d'une telle valeur de référence et de fixer ainsi, de manière explicite, le cadre monétaire à l'intérieur duquel la croissance des dépenses est censée s'inscrire².

En décembre 1974, la Bundesbank a publié pour la première fois un objectif de croissance monétaire associé à l'augmentation du potentiel de production et, depuis, elle a procédé chaque année de cette façon. Les capacités de production sont ici définies comme étant l'ensemble des biens, caractérisé par le produit intérieur brut réel, qui peuvent être produits grâce à une utilisation « normale » des ressources disponibles sur les marchés des facteurs. Le terme de « normal » a été associé très tôt à l'idée d'évolution stable des prix et, dès le début, l'accent a donc été davantage mis sur les implications du concept pour la stabilité des prix que sur la notion d'utilisation maximale – techniquement parlant – des facteurs déterminant la croissance.

2. Voir Deutsche Bundesbank, *The Monetary Policy of The Bundesbank*, mars 1994, p. 110 et suivantes.

Pour la politique de régulation de la masse monétaire, il est très important que la croissance des capacités de production puisse être évaluée de façon fiable. Si par exemple cette croissance s'avère être inférieure à celle qui a été évaluée initialement, on peut dire *a posteriori* que le cadre défini pour financer les dépenses a été calculé trop grand. Étant donné les liens étroits qui existent entre la masse monétaire et le niveau des prix, la stabilité de la monnaie se trouve alors menacée. C'est pourquoi, en plus de l'annonce d'un objectif de croissance monétaire en fin d'année, la croissance du potentiel est réestimée à l'occasion de la révision, au milieu de l'année, de l'objectif précité, pour être sûr qu'elle soit conforme aux évolutions récentes et aux nouvelles projections.

Même si la publication d'objectifs de croissance monétaire montre que la politique monétaire vise à obtenir une certaine stabilisation, cette dernière ne s'interdit pas *a priori* de réagir à l'évolution de la conjoncture. Le degré d'utilisation des capacités de production permet d'apprécier globalement la situation de l'économie réelle du moment. Il est donc important pour la politique monétaire de pouvoir se faire une idée assez exacte du potentiel de production, qu'elle cherche à lutter directement contre l'inflation ou indirectement par le biais de la régulation de la masse monétaire, à partir du moment où l'analyse des perspectives de croissance à moyen terme est complétée par des réflexions de nature conjoncturelle.

La Bundesbank a toujours choisi de calculer le potentiel de production à l'aide de théories relatives à la production et a donc opté pour une approche structurelle, différente de celles qui sont basées uniquement sur les séries chronologiques. Toutefois, ces dernières sont utilisées de façon complémentaire pour estimer des grandeurs plausibles du développement du potentiel de production et des écarts de PIB. L'un des avantages de la méthode basée sur la fonction de production, par rapport à celles qui sont purement statistiques, est qu'elle permet de voir très rapidement quelles sont l'évolution et la contribution à la croissance des facteurs qui déterminent celle-ci, tels que le travail, le capital et le progrès technique. Et pour des projections notamment, la décomposition correspondante permet de construire plus facilement divers scénarios de croissance et de mieux mettre en lumière les éventuels goulets d'étranglement. Bien entendu, l'approche structurelle recouvre des « *a priori* » et n'est pas dénuée « d'arbitraire » dans diverses restrictions de certains déterminants et de la relation fonctionnelle qui les associe. Les hypothèses faites avec la méthode utilisée par la Bundesbank seront décrites et expliquées de façon détaillée ci-après.

Pour une politique orientée en fonction du concept de masse monétaire, la continuité et la possibilité de procéder à ces prévisions sont importantes. Cela conditionne aussi l'estimation même du potentiel en ce sens que le paradigme ne devrait pas être modifié constamment³. Pour pouvoir faire des prévisions, il faut avant tout avoir la possibilité d'établir des projections pour la croissance du potentiel à l'aide de formules générales simples et faciles à utiliser. Une méthode basée sur les « comptes de la croissance » (le *growth-accounting*), qui pondère les taux de croissance des facteurs par les élasticités correspondantes de la production, le permet suffisamment bien.

3. Pour ces raisons entre autres, le Sachverständigenrat (Conseil des experts), dont les premiers calculs remontent encore plus loin, n'a pas jusqu'à présent dérogé au principe selon lequel la croissance du potentiel est déterminée par l'accroissement du stock de capital et l'évolution de la productivité potentielle (= tendancielle) du capital.

La méthode vise surtout à décomposer la fonction de production en facteurs de croissance parmi lesquels le progrès technique n'est pas la grandeur la plus importante du point de vue quantitatif, car il est difficile de l'identifier empiriquement. Cette composante représente en général le résidu des estimations (économétriques) qui ne peut pas être expliqué en fin de compte. Même si l'on procède à une « endogénéisation », le résultat généralement obtenu est que la contribution à la croissance qui a été évaluée de la sorte est quand même liée à l'utilisation d'un facteur ou d'un autre et devrait donc lui être imputée. La partie véritablement exogène du progrès technique s'en trouverait amoindrie, ce que la méthode de la Bundesbank cherche à obtenir dès le départ.

Au cours des années, la méthode de calcul spécifique du potentiel de production a été modifiée à plusieurs reprises, sans que l'on change toutefois quoi que ce soit à l'idée de base et à la conception de la méthode. Le TABLEAU 1 donne un aperçu des principales modifications du calcul établi pour l'Allemagne de l'Ouest, que l'on a pu récapituler à l'aide des publications traitant de ce sujet et parues jusqu'à maintenant. Les changements apportés n'ont toutefois pas modifié l'utilisation du concept pour la politique monétaire à partir du moment de la publication. En général, la date de publication fait suite à une longue phase d'analyse et de test de la spécification concernée. Comme aucun calcul du potentiel de production ne prétend être supérieur aux autres, la pertinence de la méthode est vérifiée régulièrement à l'aide de comparaisons avec les résultats d'autres méthodes. Les raisons à l'origine de certains changements seront évoquées plus loin lorsque le concept actuel sera décrit. Pour l'Allemagne de l'Est, le calcul de la production potentielle est encore assez spécifique et sera décrit plus loin.

TABLEAU 1

Aperçu des principales modifications de l'estimation concernant l'Allemagne de l'Ouest			
Publication dans le rapport mensuel	OCTOBRE 1973	OCTOBRE 1981	AOÛT 1995
Période d'estimation	1960 :1-1972 :2 semestrielle	1962 :1-1980 :2 semestrielle	1971 :1-1994 :4 trimestrielle
Forme de la fonction	Cobb-Douglas	Cobb-Douglas	CES
Facteurs de production	progrès technique travail capital	progrès technique travail capital énergie	progrès technique travail capital
Secteur économique	ensemble des secteurs	ensemble des secteurs	entreprises sans le logement
Prise en compte du chômage structurel	non	oui	non

Calcul du potentiel de production de l'Allemagne de l'Ouest

De par sa nature, la politique monétaire est orientée en fonction de l'évolution de l'ensemble des secteurs économiques. Pour calculer un potentiel de production défini de façon correspondante, on part du principe qu'il découle de l'addition du potentiel des entreprises, évalué à l'aide d'une fonction de production, et de la valeur ajoutée effective des secteurs du logement et de l'Etat. Faute d'alternative convaincante, on se base sur l'hypothèse selon laquelle pour ces deux secteurs réunis, la valeur ajoutée potentielle est égale à la valeur ajoutée effective. Le calcul de la valeur ajoutée effective de ces secteurs se heurte déjà à des difficultés conceptuelles. Quoi qu'il en soit, dans une estimation qui serait faite sur l'ensemble de l'économie (intégrant ces deux secteurs), le stock de capital, sous forme de constructions publiques ou de logements, devrait avoir d'autres effets du point de vue de la production que les immobilisations industrielles des entreprises, ce qui fausserait l'estimation qui serait faite, en raison de son importance⁴.

Indépendamment de cela, on peut se demander si la fonction de production devant être estimée pour le secteur des entreprises doit s'appuyer sur un ou plusieurs facteurs. Tenant compte des deux chocs pétroliers, on a choisi de travailler pendant un certain temps avec une fonction à trois facteurs incluant l'énergie. Mais comme la chute du prix du pétrole brut qui s'est produite au milieu des années quatre-vingt a entraîné un retournement d'évolution des prix relatifs et une disparition de la situation de pénurie, on ne retient à nouveau que les deux facteurs travail et capital et le progrès technique⁵. De façon générale, cela peut s'écrire, sous forme logarithmique (les variables en logarithme étant caractérisées par des lettres minuscules) par la relation :

$$y = \alpha \cdot (k + cu) + \beta \cdot (l + h) + \lambda \cdot t \quad (1)$$

Y étant la valeur ajoutée brute réelle, K le volume du stock de capital, CU son degré d'utilisation, L le nombre des actifs occupés, H les heures de travail par actif occupé et t le temps. Les lettres grecques correspondent aux paramètres devant être estimés : λ le taux du progrès technique ne dépendant pas des facteurs, α et β les élasticités de la production par rapport aux facteurs. Le rapport entre le taux de chômage u et l'activité peut être défini approximativement par $u = n-l$, N étant le nombre d'actifs. On obtient le potentiel de production en faisant entrer dans l'équation (1) les valeurs du potentiel correspondantes qui sont marquées d'un astérisque :

$$y^* = \alpha \cdot (k^* + cu^*) + \beta \cdot (n^* - u^* + h^*) + \lambda \cdot t \quad (2)$$

4. Des effets externes positifs, tels que ceux qui résulteraient de l'accumulation d'infrastructures, laisseraient toutefois augurer une élasticité différente. Mais en raison surtout de problèmes de multicolinéarité, il est difficile de réaliser une estimation correspondante. Si, par contre, on ne retenait qu'une seule grandeur pour le stock de capital, cela laisserait penser à tort que les diverses catégories de capital sont parfaitement substituables.

5. Cela n'a pas d'effets restrictifs dans la mesure où le facteur énergie est séparable, c'est-à-dire que son niveau n'a pas d'influence sur le rapport entre la productivité marginale du travail et celle du capital. Les fortes hausses des prix énergétiques devraient de toute façon se traduire en grande partie par un vieillissement plus rapide du stock de capital et des taux de déclassement d'autant plus importants.

Le degré d'utilisation, qui par définition est le rapport entre les niveaux effectif et potentiel de la valeur ajoutée, devient donc :

$$y - y^* = \alpha(cu - cu^*) + \alpha(k - k^*) + \beta(n - n^*) + \beta(u^* - u) + \beta(h - h^*) \quad (3)$$

Cette formulation permet de préciser quelles sont les hypothèses et restrictions qui sous-tendent l'approche de la Bundesbank et de mettre en lumière les différences par rapport aux méthodes « concurrentes ». Le potentiel désigne ainsi la production qui peut être réalisée à l'aide d'une technologie $\lambda.t$, du stock de capital disponible et d'une offre de main-d'œuvre s'inscrivant en période de plein emploi, et avec une intensité « normale » d'utilisation des deux facteurs. Cela implique que, avec les degrés d'utilisation correspondants cu^* et u^* des facteurs de production capital et travail, l'objectif de stabilité des prix ne soit pas contrecarré. De nombreuses approches en tiennent compte en utilisant par exemple une grandeur comme le NAIRU.

Un potentiel estimé de la sorte est toujours caractérisé par des fluctuations d'origine conjoncturelle lorsque le taux d'activité et le stock de capital s'écartent d'une tendance de moyen terme. Le lissage de ces grandeurs, ou le calcul explicite d'une nombre de personnes actives potentielle N^* ou du stock de capital potentiel K^* , ne sont pas ce que la Bundesbank cherche à établir, l'évaluation de cette dernière se basant sur l'hypothèse que $N^* = N$ et $K^* = K$. Dans le premier cas, cela reviendrait à évaluer des réserves occultes et dans l'autre à quantifier l'accumulation potentielle du capital, ces deux grandeurs ne pouvant pas être définies et mesurées de façon suffisamment exacte, faute de déterminants évidents. En conséquence, le degré d'utilisation, tel qu'il ressort de l'équation (3), fluctue moins qu'il ne le ferait si l'on procédait à un lissage de N et K . Il est donc voisin des résultats que l'on obtient habituellement en utilisant des moyennes mobiles ou des filtres (par exemple Hodrick-Prescott).

La spécification de la fonction de production CES retenue est la suivante :

$$Y = C \cdot e^{\lambda \cdot t} \cdot \left[\delta \cdot L^{-\sigma} + (1 - \delta) \cdot K^{-\sigma} \right]^{-\frac{\tau}{\sigma}} \quad (4)$$

L et K représentant généralement le travail et le capital engagés, τ les rendements d'échelle, δ le paramètre de pondération des facteurs et σ le paramètre de substitution. Comparée à la fonction de Cobb-Douglas, la fonction CES rend un peu plus complexe la décomposition en composantes de la croissance, mais ne pose pas pour condition que l'élasticité de la valeur ajoutée par rapport à chaque facteur demeure constante dans le temps, ce qui ne serait pas sensé en particulier sur une période d'estimation s'étalant sur plusieurs cycles conjoncturels. Le calcul du potentiel de production se fait alors en trois étapes, le point figurant au-dessus des variables correspondant à la différenciation en fonction du temps. Les quantités de facteurs effectivement utilisées, ou pouvant être utilisées potentiellement, sont marquées d'un indice D ou d'un S .

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \lambda + \frac{\tau}{\delta \cdot L_D^{-\sigma} + (1 - \delta) \cdot K_D^{-\sigma}} \cdot \left[\delta \cdot L_D^{-\sigma} \cdot \frac{\dot{L}_D}{L_D} + (1 - \delta) \cdot K_D^{-\sigma} \cdot \frac{\dot{K}_D}{K_D} \right] \quad (5)$$

$$\log(Y) = c + \lambda \cdot t - \frac{\tau}{\sigma} \cdot \log \left[\delta \cdot L_s^{-\sigma} + (1 - \delta) \cdot K_s^{-\sigma} \right] \quad (6)$$

$$Y^* = C \cdot e^{\lambda \cdot t} \cdot \left[\delta \cdot L_s^{-\sigma} + (1 - \delta) \cdot K_s^{-\sigma} \right]^{-\frac{\tau}{\sigma}} \quad (7)$$

Les quantités de facteurs de production ne sont pas estimées à l'aide d'équations structurelles correspondantes, mais déterminées à partir des données de la comptabilité nationale ou d'autres statistiques économiques. En annexe figurent la définition des variables correspondantes et la description détaillée des données. Finalement, la construction retenue des variables ainsi que la méthode de « normalisation » décrite plus loin permettent de saisir les mêmes effets et influences que ceux qui se dégagent d'une équation de forme réduite dans laquelle, par exemple, le degré d'utilisation CU ou le chômage structurel U^* sont estimés tout d'abord à l'aide d'équations structurelles spécifiques.

Dans l'équation (5), on ne travaille pas avec des restrictions *a priori* pour les paramètres. Par exemple, les rendements d'échelle τ ne sont pas unitaires et le paramètre de pondération des facteurs δ n'est pas déduit de la part des revenus salariaux dans le produit national net. Si l'on calculait le paramètre de pondération à partir des parts des facteurs dans le produit national net tirées des comptes nationaux, l'équation (5) se réduirait à une estimation de la productivité totale des facteurs. Indépendamment du fait que dans la comptabilité nationale, la contribution du revenu des salaires au produit national net se rapporte au revenu national et non pas au produit intérieur brut, celle-ci est considérablement biaisée certaines années par des facteurs conjoncturels. Les parts des facteurs ne peuvent pas être mises en rapport avec les quantités de facteurs potentielles de l'équation (6) qui correspondent, dans une certaine mesure, à des grandeurs d'équilibre, car cela reviendrait à accepter pour chaque période le faible degré d'utilisation du facteur travail comme un équilibre.

D'après l'équation (6), le calcul du potentiel effectué par la Bundesbank semble représenter à première vue un concept basé sur la pleine utilisation des ressources puisque les actifs sont considérés, conformément à la définition qui en est donnée dans l'annexe, comme l'ensemble des personnes pourvues d'un emploi et des chômeurs. Une prise en compte explicite du chômage structurel, ou du NAIRU, n'est pas faite. En effet, cette grandeur ne peut pas être déterminée de façon universelle. On en veut pour preuve la multitude d'estimations concernant le NAIRU, qui recouvrent presque toute l'étendue du taux de chômage du moment et font souvent apparaître, en outre, une large cohérence de niveau et d'évolution entre le chômage effectif et le chômage stabilisant l'inflation. Indépendamment de la modélisation spécifique du NAIRU, ses estimations comme constante, ou comme variable dépendant du temps, ou encore comme fonction des déterminants structurels du marché du travail, sont entachées d'incertitudes. Pour la formulation d'objectifs de politique monétaire tel que l'objectif de croissance de la masse monétaire annuel, il faut adopter une attitude sceptique à l'égard de l'utilisation d'un NAIRU, en raison du flou considérable de ce concept.

Avec l'équation (6), on détermine uniquement la grandeur C . L'utilisation, dans cette relation, de grandeurs potentielles au lieu de grandeurs effectives implique que lors de chaque nouvelle estimation, C prend la valeur qui minimise la somme des écarts (carrés) entre les niveaux potentiel et observé du produit intérieur brut. On présume donc qu'il y a symétrie de l'écart de production, c'est-à-dire que sur l'ensemble de la période d'estimation, les périodes de faible utilisation des capacités et celles de très forte utilisation se compensent. Par rapport à l'utilisation d'un NAIRU construit d'une façon ou d'une autre, qui en général a, ou devrait avoir, le même effet, cette hypothèse apparaît moins problématique. La « normalisation » se fait aussi indépendamment de la durée qui a été attribuée à la période d'estimation et ne présuppose donc pas de cycles conjoncturels achevés comme le font de nombreuses méthodes basées uniquement sur des séries chronologiques (à l'exception du filtre de Hodrick-Prescott).

Dans l'équation (7), le niveau du potentiel de production est calculé sur la base des paramètres structurels estimés dans l'équation (5) et sur celle de la grandeur C évaluée à l'aide de l'équation (6). Les écarts de production qui en découlent peuvent être déterminés à partir de la relation existante avec les niveaux effectifs de la valeur ajoutée.

Résultats des estimations et projections à moyen terme

Les variables de l'équation (5) sont intégrées I(1). Dans le cas de K_D , cela s'explique par la correction du stock de capital par l'utilisation des capacités CU , la variable K_S pouvant elle-même être intégrée I(2). Dans le TABLEAU 2 figurent les résultats des tests correspondants.

TABLEAU 2

Test de Dickey-Fuller du degré d'intégration des variables

Variable	Coefficient statistique	Variable	Coefficient statistique
y	0,81	Δy	3,86***
l_D	2,25	Δl_D	3,70***
k_D	1,43	Δk_D	4,10***
l_S	2,90	Δl_S	3,81***
k_S	2,23	$\Delta^2 k_S$	2,82*

Période retenue : 1970:1-1995:4. Variables en logarithme et désaisonnalisées. Les régressions comprennent une constante et quatre retards. L'introduction d'une variable de tendance n'a pas modifié les résultats. L'hypothèse zéro est la stationnarité ; ***, **, * désignent la significativité aux seuils respectifs de 1 %, 5 % et 10 %. Δ est l'opérateur de différence.

Les équations sont estimées à l'aide de la méthode des moindres carrés. Pour les volumes de facteurs, on retient des indices (1980 = 1), car dans la spécification non linéaire (5), les dimensions des niveaux et des taux de variation divergeant fortement fausseraient les résultats. L'effet du progrès technique est obtenu directement en taux de croissance. Les résultats des estimations concernant les paramètres structurels figurent dans le TABLEAU 3.

TABLEAU 3

Résultats des estimations de la fonction de production CES

Paramètre	Valeur estimée	Statistique-t
λ	0,37	2,05
τ	1,11	20,63
σ	0,07	0,22
δ	0,33	5,54
$R^2 = 0,85$	Durbin-Watson = 1,00	nombre des observations = 100

L'estimation est faite au moyen du logiciel TROLL (Time-Shared Reactive On-Line Laboratory). Les valeurs des paramètres de l'équation non linéaire sont toujours obtenues après un nombre d'itérations ne dépassant pas 4, et sont indépendantes de l'initialisation des itérations pour le paramètre de pondération des facteurs δ ou les rendements d'échelle τ .

Avec un taux (moyen) de 0,37 % par an, le progrès technique λ est bien plus petit qu'il ne le serait si l'on calibrerait la pondération des facteurs δ par la répartition observée du revenu. Si l'on procédait de la sorte, le progrès technique expliquerait, pour l'Allemagne de l'Ouest, plus des deux tiers de la croissance globale du potentiel de production. S'il était calculé au moyen de techniques basées sur des filtres ou de moyennes mobiles, il ne pourrait être projeté qu'approximativement et ne pourrait pas être mis en rapport, de façon sensée, avec des mesures de politique économique dans toute discussion relative aux scénarios de croissance. C'est pourquoi l'on a renoncé à effectuer un « calibrage » de la pondération des facteurs et que l'on a préféré estimer les paramètres sans restrictions⁶.

Dans la fonction CES, les élasticités de la production au volume des facteurs se révèlent être dépendantes du paramètre de substitution σ , du paramètre de pondération δ et de l'intensité capitalistique. Pour le facteur travail, cette élasticité est en moyenne de 0,37 et pour le capital elle est de 0,74 ; l'élasticité d'échelle τ , somme des deux, a été estimée à 1,11. Les valeurs divergent donc forcément de la répartition observée. Elles reflètent, d'une part, la distorsion « allocative » entre le travail (abondant) et le capital (rare) constatée également à l'aide d'autres indicateurs. Comme, d'autre part, la variable explicative se réfère, dans l'équation, à la valeur ajoutée des entreprises et la répartition, quant à elle, au revenu national, ces divergences sont cohérentes avec les données de la comptabilité nationale.

6. Le paramètre de pondération δ étant fixé à 0,7 - ce qui correspond à la moyenne à long terme de la part observée du revenu salarial dans le produit national -, le taux du progrès technique passe à 1,54 %. Les rendements d'échelle s'accroissent modérément à 1,17 et l'élasticité de substitution est réduite à 0,38.

Dans le secteur des entreprises, la part du revenu brut du travail salarié correspond à 50 % de la valeur ajoutée brute.

L'élasticité de la substitution $1/(1 + \sigma)$ permet, avec une valeur de 0,93 environ, d'établir une spécification de la fonction de production ayant la forme d'une Cobb-Douglas. Mais conjointement au paramètre de pondération δ , l'estimation de cette grandeur varie selon la période d'estimation. Ces différences sont neutralisées pour les élasticités de la production par rapport à chaque facteur. Ces mêmes élasticités estimées sur une fonction Cobb-Douglas divergeraient donc elles aussi de la répartition observée sur les mêmes données⁷.

En se basant sur les résultats d'estimation des paramètres, on peut décomposer l'évolution du potentiel de production de l'ensemble des secteurs économiques, comme indiqué dans le TABLEAU 4. On notera toutefois que la délimitation des périodes ne coïncide pas avec les cycles conjoncturels correspondants, ce qui peut fausser les résultats dans certains cas. On peut voir que, après le premier choc pétrolier, la croissance moyenne sur longue période s'est ralentie, et ce jusqu'au milieu des années quatre-vingt, et atteint depuis un peu moins de 2,5 %. La contribution à la croissance des secteurs de l'Etat et du logement représente à peu près un tiers de point de pourcentage. Mais même à ce niveau plus bas, l'évolution du potentiel de production a été très contrastée certaines années. A la suite de la réunification allemande, il s'est fortement accru pour gagner plus de 3 %, une telle hausse n'ayant plus été enregistrée depuis le début des années quatre-vingt. Par la suite, cette croissance s'est nettement ralentie et après la récession de 1993, elle est d'un peu moins de 1,5 %, soit la valeur la plus faible jamais enregistrée.

TABLEAU 4

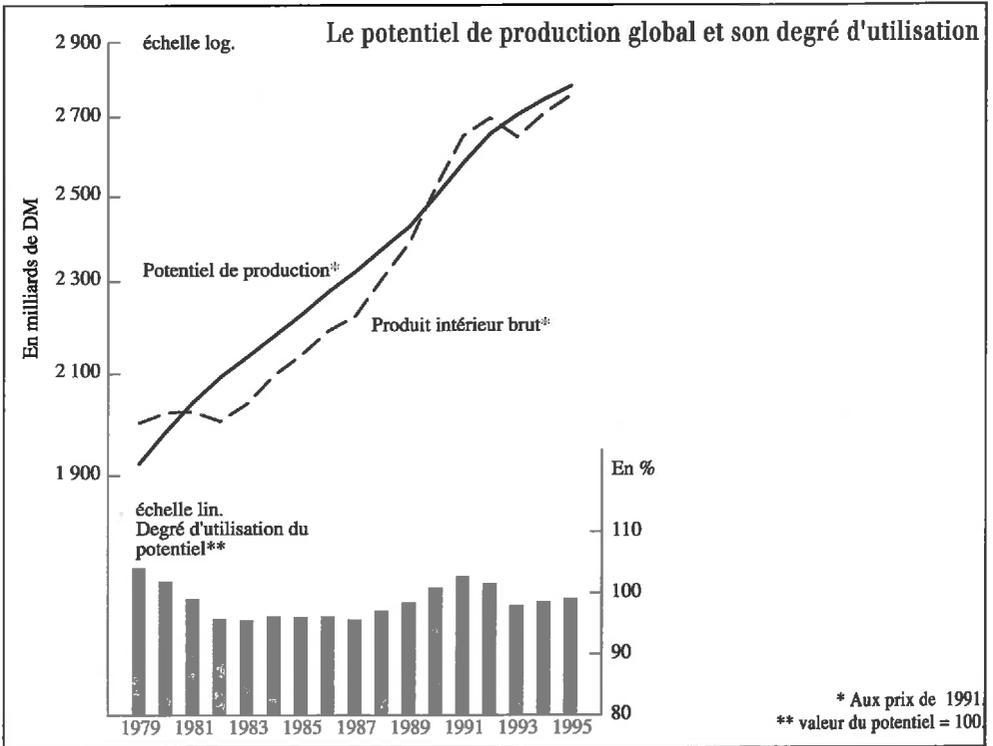
	Taux de croissance annuels moyens (en points de pourcentage)				
	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1991-1995
<i>Ensemble des secteurs économiques</i>					
- Potentiel de production	3,61	2,68	2,33	2,36	2,17
- PIB Entreprises	2,18	3,26	1,14	3,37	1,80
- Potentiel de production, dont :	3,38	2,67	2,41	2,49	2,21
. Travail	-0,55	-0,20	0,09	0,09	-0,13
- heures	-0,48	-0,33	-0,13	-0,32	-0,32
- actifs	-0,07	0,13	0,22	0,41	0,19
. Capital	3,56	3,09	1,95	2,03	1,97
<i>Pour mémoire</i>					
État et logement, en % du PIB	0,77	0,48	0,37	0,32	0,32
Taux de progrès technique	0,37 %	0,37 %	0,37 %	0,37 %	0,37 %

7. La relation à long terme d'un modèle VAR sous-jacent ne permet pas non plus d'expliquer les restrictions consistant à supposer une égalité entre le paramètre de pondération et la part des facteurs, et des rendements d'échelle constants ; les élasticités correspondantes étant là de, respectivement, 0,31 et 0,88.

En raison surtout de la réduction continue de la durée hebdomadaire du travail conventionnelle, le volume du travail a apporté, pendant de longues périodes, une contribution négative à la croissance. A la fin des années quatre-vingt, cette évolution a été compensée provisoirement par la forte augmentation du nombre d'actifs liée à l'afflux de personnes venant d'Europe de l'Est et d'Allemagne de l'Est. De par son ampleur, le stock de capital est la plus importante composante de la croissance du potentiel de production, mais en termes absolus, sa contribution à la croissance a nettement régressé. Si, durant la première moitié des années soixante-dix, cette contribution représentait encore plus de trois points de pourcentage, vingt ans plus tard elle avait baissé de près de la moitié. Cela s'explique d'une part par les changements structurels qui se sont produits constamment et ont entraîné une éviction croissante de la partie du secteur productif ayant la plus forte intensité en capital, et de l'autre, par la faiblesse particulièrement prononcée de l'investissement observée durant une bonne partie des années quatre-vingt, qui est attribuable en partie à l'évolution du prix relatif des facteurs.

A partir de 1988, la marge de capacité inutilisée, liée à la récession de 1981-1983, a diminué pour disparaître en 1990, année de la réunification allemande. Sous l'effet du boum conjoncturel induit par la réunification, le produit intérieur brut a augmenté dans une mesure bien plus importante que le potentiel de production et l'on a enregistré des degrés d'utilisation largement supérieurs à la valeur normale de 100 % laissant entrevoir de nettes tensions sur les marchés des

GRAPHIQUE 1



Source : Deutsche Bundesbank, données annuelles, Allemagne de l'Ouest

facteurs. L'effondrement de la conjoncture qui s'est produit par la suite a de nouveau entraîné l'apparition d'une marge de capacité inutilisée, laquelle n'a guère diminué jusqu'à une date toute récente (GRAPHIQUE 1).

Les projections à moyen terme du potentiel de production sont basées d'une part sur les valeurs des paramètres et, de l'autre, sur des hypothèses concernant l'évolution des facteurs de production potentiels. Il va de soi qu'il ne peut s'agir là que de grandeurs approximatives. Les grandeurs de référence retenues pour la croissance du potentiel sont les projections à moyen terme du ministère fédéral de l'Economie (1995-2000), qui prévoient une augmentation moyenne de 2 % du produit intérieur brut réel de l'Allemagne de l'Ouest et un accroissement moyen de 0,5 % de l'emploi.

On suppose que le taux d'investissement se sera stabilisé, à la fin de la période, au niveau qu'il atteignait avant la réunification. Parallèlement, la productivité du capital devrait régresser dans une mesure moins forte que dans le passé, en raison entre autres de la plus grande flexibilité du temps de travail à laquelle ont abouti les dernières conventions collectives, et de l'amélioration de l'utilisation des immobilisations corporelles qui en découle. Par conséquent, le rapport entre les investissements et le stock du capital augmentera légèrement. Le taux de déclassement des équipements (de l'ordre de 3 % actuellement) continuant d'être constant, cela veut dire que l'on aura une croissance moyenne du stock de capital des entreprises de quelque 2,5 %. La contribution du volume du travail à la croissance devrait avoisiner zéro si l'on table, pour l'évolution de l'activité mentionnée plus haut, sur une légère régression du taux de chômage et si la durée moyenne du travail ne diminue pas au même rythme que ces dernières années.

Globalement, on peut dire ainsi que la croissance à moyen terme enregistrée par les entreprises est d'un peu plus de 2 % par an. Pour l'ensemble des secteurs économiques, elle devrait être légèrement inférieure à ce chiffre en raison des mesures d'assainissement qui seront prises dans le secteur public et du net relâchement des tensions sur le marché de l'immobilier, qui vont de pair avec un amoindrissement correspondant de la contribution à la croissance. Avec de telles données de base, l'écart de production finirait par disparaître.

Calcul du potentiel de production de l'Allemagne de l'Est

La fonction de production décrite pour l'Allemagne de l'Ouest n'a pas pu, jusqu'à présent, être estimée de façon fiable pour l'Allemagne tout entière. D'une part, les données relatives aux facteurs d'*input* – en particulier celles concernant le stock de capital et son degré d'utilisation – ne sont pas disponibles sous une forme définitive pour l'Allemagne de l'Est ou l'ensemble du territoire allemand, ou ne le sont que de façon insuffisante. D'autre part, on ne peut pas calculer une fonction s'appliquant à l'Allemagne tout entière en résorbant simplement le bond du niveau résultant de la réunification à l'aide d'une variable dummy correspon-

dant. Avec le passage de l'économie centralisée à l'économie de marché, les méthodes de production et les structures économiques se sont modifiées « brutalement » en Allemagne de l'Est et continuent encore de le faire. Il faut donc s'attendre également à de fortes variations de la productivité globale des facteurs, qui ne peuvent pas être retenues correctement avec une simple tendance périodique comme il est fait dans l'équation (4).

Par ailleurs, le produit intérieur brut n'est plus qu'un indicateur très imparfait des capacités de production globales, dont l'évolution devance probablement l'accroissement de la production effectivement réalisé, du fait du développement rapide d'un nouveau stock de capital. Le problème consistant à mettre sur un même niveau les niveaux effectif et potentiel de la valeur ajoutée apparaît très clairement dans les secteurs de l'Etat et du logement, qui reflètent essentiellement les frais de personnel d'un secteur public ayant d'importants sureffectifs ou bien le manque d'ajustement des loyers aux coûts de l'utilisation des logements. Les mesures consistant d'une part à réduire le personnel et, de l'autre, à augmenter les loyers, se traduisent forcément, dans un tel calcul, par des mouvements erratiques de la croissance des capacités de production résultant uniquement de la variation de la contribution apportée par ces secteurs à la croissance.

C'est pour cette raison que la Bundesbank a recours, pendant une période transitoire, à une solution provisoire qui est davantage entachée d'incertitudes et ne peut donner qu'une idée approximative de l'ampleur de la croissance du potentiel. Le nombre des données augmentant et la qualité de celles-ci s'améliorant, l'objectif pour l'avenir est néanmoins d'adopter une méthode de calcul valable pour l'Allemagne tout entière.

L'accroissement du potentiel de production de l'Allemagne de l'Est est calculé en établissant un rapport entre le volume de travail potentiel NH^* et la productivité potentielle des heures de travail π^* comme suit :

$$\frac{\dot{Y}^*}{Y^*} = \frac{\dot{\pi}^*}{\pi^*} + \frac{\dot{N}}{N} + \frac{\dot{H}^*}{H^*} \quad (8)$$

Pour la productivité potentielle, on part du principe qu'une augmentation à un rythme très rapide est survenue juste après la réunification, en raison des transformations du régime qui se sont produites, et que sa croissance s'est ralentie progressivement par la suite pour avoisiner à la fin le niveau enregistré en Allemagne de l'Ouest. L'évolution de la productivité horaire effective qui s'est élevée à 9,5 % en moyenne annuelle jusqu'en 1995, mais nettement moins durant la seconde moitié de la période comprise entre 1991 et 1995, fournit des indications empiriques. C'est pourquoi l'on suppose que l'augmentation de la productivité potentielle du travail suit une courbe dont la forme est presque celle d'une répartition logarithmique normale dont le pic s'inscrit en 1994, avec un taux légèrement supérieur à 12 %. Par la suite, les taux annuels d'accroissement diminuent de 2 points en 2 points. On ne peut pas savoir avec suffisamment de certitude où se trouve exactement le point de retournement entre croissance accélérée et croissance ralentie. Il a été fixé en l'occurrence à l'année 1994 qui a marqué par exemple la fin de l'activité de l'Office de privatisation (Treuhandaanstalt) et, partant, de la restructuration des entreprises détenues auparavant par l'Etat allemand. Le prolongement de la courbe telle qu'elle est présumée être, fait

apparaître un ajustement de l'évolution de la productivité entre l'Allemagne de l'Est et l'Allemagne de l'Ouest en 2000.

Juste après la réunification de 1991, la régression du volume de travail potentiel a été générée en particulier par la forte diminution (non récurrente) de la durée du travail conventionnelle et par l'allongement concomitant des congés annuels. Par la suite, les réductions d'horaires ont été beaucoup moins importantes. Au total, la durée annuelle du travail conventionnelle s'est quand même réduite de quelque 180 heures et est actuellement légèrement inférieure à 1750 heures. L'évolution à moyen terme du nombre des actifs est déterminée essentiellement par la baisse du taux d'activité qui se rapproche peu à peu du niveau ouest-allemand, tout en étant encore nettement plus élevé chez les femmes. Juste après la réunification, le nombre des travailleurs s'est toutefois inscrit en forte diminution car la part des personnes résidant à l'Est et allant travailler à l'Ouest a brusquement augmenté. A cette époque, la vague d'émigration avait par contre déjà atteint son point culminant depuis un bon moment. Jusqu'en 1995, le volume de travail potentiel a régressé de 5 % par an en moyenne.

Globalement, on peut dire que la croissance du potentiel de production est encore un peu plus rapide actuellement que le développement concomitant de la production effective. Le fait que l'utilisation du stock de capital moderne augmente constamment et que les produits s'imposent peu à peu sur les marchés internationaux devrait toutefois entraîner un retournement d'évolution dans un avenir proche, et obliger l'économie est-allemande à fonctionner avec les capacités de production créées. La contribution du potentiel de production est-allemand à la croissance allemande globale, qui était légèrement supérieure à 2 % en dernière date, se monte ainsi à un point de pourcentage.

T. W.

ANNEXE

SOURCES ET DÉFINITION DES DONNÉES

Les données trimestrielles relatives à la valeur ajoutée, aux investissements et à l'activité, ainsi que les données annuelles concernant le capital fixe brut, proviennent de l'Office fédéral de la Statistique. Les calculs des horaires et le nombre des chômeurs ont été fournis par l'institut « Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung » de Nuremberg. L'institut Ifo de Munich a donné les résultats des enquêtes sur l'utilisation des capacités dans l'industrie manufacturière et le BTP. Sauf mention contraire, les définitions suivantes se réfèrent à l'acception entreprises hors logement. Les variables figurant dans les équations (5) à (7) sont définies de la façon suivante :

$$L_D = LH, \quad L_s = (L+U) H^*, \quad K_D = KCU, \quad K_s = K.$$

CU : degré d'utilisation du stock de capital. Moyenne pondérée avec les parts dans la valeur ajoutée et établie à partir des degrés d'utilisation dans l'industrie manufacturière et le BTP indiqués par l'institut Ifo ainsi qu'à partir de l'utilisation dans le reste du secteur des entreprises qui est calculée en tant que divergence entre la valeur ajoutée désaisonnalisée et une tendance polynomiale ; les degrés d'utilisation sont normalisés à 100 % en moyenne.

K : capital fixe brut. Évalué à l'aide de la méthode de l'inventaire permanent sur la base des investissements et déclassements du compte de capital fixe.

L : nombre des actifs résidents occupés.

U : nombre des chômeurs (ensemble des secteurs économiques).

N : nombre des actifs résidents.

H : durée du travail effective par actif occupé (ensemble des secteurs économiques).

H* : moyenne pondérée de la durée du travail potentielle par salarié et indépendant. Sont prises en compte les données (lissées) relatives aux heures supplémentaires, au travail à temps partiel et aux jours de maladie. Valeurs trimestrielles évaluées en fonction de la durée du travail effective. Les valeurs trimestrielles des heures de travail effectives et potentielles sont modifiées pour prendre en compte les effets restrictifs exercés par les jours de travail supplémentaires sur le nombre d'heures de travail, qui apparaissent par exemple dans des entreprises fonctionnant par roulement d'équipes, et qui ne sont pas intégrés dans les chiffres de base.

RÉFÉRENCES

Deutsche Bundesbank (1973), *Le potentiel de production de la République fédérale d'Allemagne*, rapport mensuel, octobre 1973, pages 43-55.

Deutsche Bundesbank (1981), *Nouvelle évaluation du potentiel de production de l'Allemagne fédérale*, rapport mensuel, octobre 1981, pages 48-56.

Deutsche Bundesbank (1994), *The Monetary Policy of The Bundesbank*, mars 1994.

Deutsche Bundesbank (1995), *Production Potential in Germany and its Determinants*, Monthly Report, août 1995, pp. 39-53.

