

STAT 105

~~LT~~

AS

~~JP~~

~~NI~~

EX

~~ES~~

IS

STATISTISCHES AMT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN
OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
ISTITUTO STATISTICO DELLE COMUNITÀ EUROPEE
BUREAU VOOR DE STATISTIEK DER EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

LIBRARY

Statistische Studien und Erhebungen

Etudes et enquêtes statistiques

Studi ed indagini statistiche

Statistische studies en enquêtes



1

1968

STATISTISCHES AMT
DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Anschriften

Brüssel, 170, rue de la Loi — Tel. 35 80 40

Luxemburg, Europäisches Zentrum Kirchberg — Tel. 47 941

OFFICE STATISTIQUE
DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

Adresses

Bruxelles, 170, rue de la Loi — tél. 35 80 40

Luxembourg, Centre Européen Kirchberg — tél. 47 941

ISTITUTO STATISTICO
DELLE COMUNITÀ EUROPEE

Indirizzi

Bruxelles, 170, rue de la Loi — tel. 35 80 40

Lussemburgo, Centro Europeo Kirchberg — tel. 47 941

BUREAU VOOR DE STATISTIEK
DER EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

Adressen

Brussel, Wetstraat, 170 — tel. 35 80 40

Luxemburg, Europees centrum Kirchberg — tel. 47 941

STATISTICAL OFFICE
OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

Addresses

Brussels, 170, rue de la Loi. Tel. 35 80 40

Luxemburg, European Center Kirchberg. Tel. 47 941

EES 68/1.1

ÉLIMINATION DES VARIATIONS SAISONNIÈRES : LA NOUVELLE MÉTHODE DE L'O.S.C.E.,

par M. MESNAGE, dans *Études et Enquêtes*, n° 1, 1968

Office statistique des Communautés européennes
Bruxelles, avril 1968, 71 pages.

La méthode d'élimination des variations saisonnières de l'OSCE est fondée sur le concept des modèles mobiles et utilise les techniques de régression multiple. Elle est conçue pour traiter et mettre à jour automatiquement sur ordinateur tous les types de séries économiques mensuelles. Elle comprend un nouveau procédé d'élimination des valeurs extrêmes. Les programmes FORTRAN figurent dans l'article.

EES 68/1.1

ELIMINATION OF SEASONAL VARIATIONS : THE S.O.E.C.'S NEW METHOD,

by M. MESNAGE, in *Statistical Studies and Surveys*, n° 1, 1968

Statistical Office of the European Communities
Brussels, april 1968, 71 pages.

The SOEC's method of seasonal adjustment is based on the « moving models » concept, using multiple regression techniques. It is designed for automatic adjustment and updating of all types of monthly economic series. A new scheme for removing extreme values is included. FORTRAN programs are listed in the paper.

EES 68/1.2

ÜBER DIE BERECHNUNG VON PRODUKTIONS-INDEXZIF- FERN FÜR DIE EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGEMEINSCHAFT

von G. FÜRST, in *Statistische Studien und Erhebungen*, Nr 1, 1968.

Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften
Brüssel, April 1968, 35 Seiten.

Gutachten, erstellt zur Klärung methodologischer Fragen, die sich bei der Koordinierung und Entwicklung der Indizes über die industrielle Produktion in den Staaten der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft stellen. Empfohlen wird die Berechnung von Indexziffern der industriellen Nettoproduktion sowie – insbesondere für ausgewählte Warengruppen – von Indexziffern der industriellen Bruttonproduktion. Für diese Indexarten werden z. B. geprüft : die Anforderungen an die Ausgangsstatistiken, Definitionen, Probleme der Indexgruppierung, der Gewichtung und der Fortschreibungsreihen, Wahl des Basisjahres, Ausschaltung von Saisonschwankungen.

EES 68/1.2

PROBLÈMES CONCERNANT LE CALCUL D'INDICES DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE POUR LA COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE EUROPÉENNE

par G. FÜRST, dans *Études et Enquêtes statistiques*, n° 1, 1968.

Office statistique des Communautés européennes
Bruxelles, avril 1968, 35 pages.

Avis élaboré pour la clarification de questions méthodologiques en rapport avec la coordination et le développement des indices de la production industrielle dans les États membres de la Communauté économique européenne. On propose le calcul d'indices de la production industrielle nette ainsi que – pour une série de groupes de produits déterminés notamment – d'indices de la production industrielle brute. Pour ces types d'indices on examine, par exemple, les exigences quant aux statistiques de base, les définitions, les problèmes relatifs au regroupement d'indices, à la pondération, à la mise à jour des séries, au choix de l'année de base, à l'élimination des variations saisonnières.

EES 68/1.3

RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET COMPTABILITÉ NATIONALE

par J.P. LAMOUCHE, dans *Études et Enquêtes statistiques*, n° 1, 1968

Office statistique des Communautés européennes
Bruxelles, avril 1968, 100 pages.

Description et analyse selon un schéma normalisé de l'organisation des structures et des principaux problèmes de la recherche scientifique dans les pays de la Communauté européenne, avec une annexe statistique relative à l'exécution et au financement par secteurs principaux des travaux de recherche effectués en 1963-1964.

La seconde partie de l'ouvrage formule des propositions précises concernant les limites, la classification et la mesure des activités de recherche, en vue d'insérer celles-ci dans le schéma d'analyse du système européen de comptabilité nationale (SEC).

EES 68/1.3

SCIENTIFIC RESEARCH AND NATIONAL ACCOUNTS

By J.P. LAMOUCHE, in *Statistical Studies and Surveys Series*, n° 1, 1968

Statistical Office of the European Communities
Brussels, April 1968, 100 pages.

The author uses a standardized pattern to describe and analyse the organization, structures and main problems of scientific research in the six European Community countries. A statistical annex covers the execution and financing of research projects carried out in 1963/64, broken down by principal sectors.

The second part of the work contains precise proposals for defining, classifying and assessing research activities with a view to including them in the analytical breakdown of the European system of economic accounts (SEC).

STATISTISCHES AMT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN
OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
ISTITUTO STATISTICO DELLE COMUNITÀ EUROPEE
BUREAU VOOR DE STATISTIEK DER EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

Statistische Studien und Erhebungen

Etudes et enquêtes statistiques

Studi ed indagini statistiche

Statistische studies en enquêtes

1 | 1968

**Inhaltswiedergabe nur mit Quellennachweis
gestattet**

**La reproduction des données est subordonnée
à l'indication de la source**

**La riproduzione del contenuto è subordinata
alla citazione della fonte**

**Het overnemen van gegevens is toegestaan
mits duidelijke bronvermelding**

Mitteilung

Dies ist die erste Nummer der Zeitschrift « Studien und Erhebungen »; sie tritt an die Stelle der « Statistischen Informationen ».

Es handelt sich nicht um eine einfache Änderung des Titels, sondern einen Schritt auf dem Wege zu einer Zusammenfassung und Neuordnung der verschiedenen periodisch erscheinenden Veröffentlichungen und zu einer Reduzierung der auf diese Weise verbreiteten Zeitschriftenreihen. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass sehr spezifische und detaillierte Informationen nur eine beschränkte Zahl von Benutzern interessiert. Diese sollen auch weiterhin bedient werden, aber mit eigens für sie ausgearbeiteten Dokumenten mit kleiner Auflage.

Auch möchte man, dass sich die neue Reihe mehr als die « Statistischen Informationen » auf die Tätigkeit des Amtes konzentriert und im Interesse der Versorgung der Kommission mit Zahlenmaterial besser über dessen Eigenleben Rechenschaft ablegt.

Wie bisher werden Anmerkungen, Anregungen und Kritik der Leser immer ein offenes Ohr finden.

Avertissement

Ceci est le premier numéro de la brochure « Etudes et enquêtes statistiques »; elle succède aux « Informations statistiques ».

Il ne s'agit pas d'un simple changement de titre, mais d'un pas dans la voie d'un regroupement des différentes publications périodiques de l'Office statistique, et d'une réduction des séries de publications distribuées. En effet, il s'est avéré que les informations très spécifiques et très détaillées n'intéressaient qu'un nombre restreint d'utilisateurs.

Ceux-ci doivent encore être servis, mais avec des publications à tirage limité rédigées spécialement pour eux.

Aussi voudrait-on que cette nouvelle série soit, plus que les « Informations statistiques », consacrée aux travaux de l'Office, et, dans l'intérêt de l'approvisionnement de la Commission en données chiffrées, qu'elle rende mieux compte de ses activités.

Comme par le passé, observations, suggestions et critiques de la part des lecteurs seront accueillies avec intérêt.

Avvertenza

Presentiamo il primo numero della rivista « Studi e indagini statistiche » che sussegue alle « Informazioni statistiche ».

Non si è inteso semplicemente di dare un nuovo nome alla pubblicazione, bensì di avviare una tappa che dovrebbe condurre al raggruppamento delle diverse pubblicazioni periodiche dell'Istituto statistico e ad una riduzione delle relative serie.

E' parso, infatti, che informazioni molto specifiche o molto dettagliate interessassero soltanto un cerchio ristretto di persone. A queste continueremo a rivolgerci con pubblicazioni di tiratura limitata, redatte espressamente per esse.

Ci si propone inoltre di concentrare la nuova serie, più di quanto si facesse nelle « Informazioni statistiche », sulle attività dell'Istituto e di fornire maggiori dettagli sull'opera che questi svolge per mettere a disposizione della Commissione la necessaria informazione numerica.

Come in precedenza, osservazioni, suggerimenti e critiche dei lettori saranno accolti col massimo interesse.

Woord vooraf

Dit is het eerste nummer van het tijdschrift « Statistische studies en enquêtes », dat in de plaats treedt van de « Statistische Inlichtingen ».

Het gaat hier niet slechts om een verandering in de titel, maar om een etappe welke moet leiden tot een samenvatting van de verschillende periodieken van het Bureau voor de Statistiek en tot een vermindering van de door dit Bureau gepubliceerde reeksen. Gebieden is namelijk dat zeer specifieke of zeer gedetailleerde gegevens slechts een beperkt aantal gebruikers interesseerden. Deze zullen de hen interesserende gegevens blijven ontvangen, maar dan in de vorm van documenten met geringe oplage, welke te hunnen behoeve zullen worden opgesteld.

Voorts werd het wenselijk geacht dat de nieuwe reeks zich meer dan de « Statistische Inlichtingen » zou concentreren op de werkzaamheden van het Bureau voor de Statistiek en beter rekenschap zou geven van het eigen leven van dit Bureau, vooral ook in het belang van het voor de Commissie uitgewerkte cijfermateriaal.

Evenals in het verleden zullen opmerkingen, suggesties en kritiek van de zijde van de lezers ons altijd welkom zijn.

INHALTSVERZEICHNIS
SOMMAIRE
SOMMARIO
INHOUDSOPGAVE

M. Mesnage	Élimination des variations saisonnières : la nouvelle méthode de l'OSCE	7	311.174
Dr. Dr. h.c. Gerhard Fürst	Über die Berechnung von Produktions-Indexziffern für die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft	79	311: 388(25)
M. J.P. Lamouche	Recherche scientifique et comptabilité nationale	117	5.001.5(25): 339.3



M. Mesnage

**Élimination des variations saisonnières :
la nouvelle méthode de l'OSCE**

M. Mesnage ⁽¹⁾ **Élimination des variations saisonnières :**
la nouvelle méthode de l'OSCE

SOMMAIRE

0. Généralités	7	Annexes	
01 — Introduction	7	1 — Formulaire de transcription des données pour le traitement de base	64
02 — Organisation du traitement des données	9	2 — Formulaire de transcription des données pour la mise à jour	65
03 — Notions et notations	10	3 — Index alphabétique des notations utilisées dans SEABIRD et SUD	66
1. Résumé des méthodes d'ajustement	12	4 — Matrice de pondération du modèle de 19 points	67
11 — Traitement de base (programme SEABIRD)	12	5 — Résultats du traitement de base: exemple de tableau de travail	68
12 — Traitement de mise à jour (programme SUD)	17	6 — Résultats du traitement de base: tableau-graphique	72
2. L'arrière-plan théorique	18	7 — Résultats du traitement de mise à jour: tableau de travail	75
3. Description des processus de calcul	25	8 — Résultats du traitement de mise à jour: tableau-graphique	76
31 — Traitement de base	25	9 — Plan de codification des séries	77
32 — Traitement de mise à jour	27		
4. Description des résultats	29		
41 — Traitement de base	29		
42 — Traitement de mise à jour	31		
5. Programmation	32		
51 — Notes explicatives sur les programmes	32		
52 — Diagrammes généraux	37		
53 — Programme SEABIRD	42		
54 — Programme CHATS	47		
55 — Programme SUD	48		
56 — Programme LOVER	52		
57 — Sous-routines	54		

« La variété d'un peu vaut mieux que la monotonie de beaucoup. » J.P. Richter, Levana, 1807.

« I'm taking the time for a number of things that weren't important yesterday. »

John Lennon & Paul McCartney, 1967.

0. GÉNÉRALITÉS

01. Introduction

011. Présentation

Le texte qui suit se propose de décrire les méthodes utilisées à l'OSCE pour éliminer les variations saisonnières dans les séries de statistiques économiques.

Le traitement régulier à l'aide d'un programme d'ordinateur des principales séries mensuelles concernant les six pays membres, a débuté en 1963. L'Office avait alors fait appel au concours d'un expert indépendant, M. Joseph Bongard, dont les travaux et les conceptions en la matière semblaient particulièrement avancés et dignes d'intérêt. En trois ans d'ex-

(1) Chef de la Division Statistiques conjoncturelles et traitement électronique de l'information, à l'Office Statistique des Communautés Européennes.

périences continues et variées, la « méthode des modèles mobiles » conçue et mise au point à cette occasion par J. Bongard, n'a pas déçu les ambitions dont elle était chargée et nous ne croyons pas qu'aujourd'hui encore de meilleurs concepts généraux aient été proposés en réponse aux objectifs que l'Office s'était assignés au départ et sur lesquels nous reviendrons.

Mais dans un tel domaine, l'expérience pratique est naturellement synonyme d'enrichissement des informations et de possibilités de perfectionnement. L'occasion offerte par l'installation d'un nouvel ordinateur auprès des Communautés, qui justifiait l'écriture de nouveaux programmes, a été saisie pour opérer également une refonte de la méthode, en tirant parti des leçons fournies par l'observation.

La nouvelle méthode qui est décrite ici conserve l'idée fondamentale des modèles mobiles proposée par J. Bongard, et reprend les principaux modèles formulés par cet auteur. Par rapport à la méthode précédente, elle comporte toutefois une simplification sensible du processus d'ajustement proprement dit et une conception tout à fait nouvelle de la correction des valeurs extrêmes. L'importance de la correction des valeurs extrêmes pour la qualité de l'ajustement et la difficulté de leur correction, plus grandes que prévu, sont d'ailleurs parmi les principales constatations de l'expérience antérieure.

Les nombreux tests inclus dans la méthode des modèles mobiles n'ont pas été conservés. Ils avaient surtout pour but de faciliter le contrôle du comportement de la méthode dans sa phase de démarrage, et là où des options étaient envisagées à l'origine, des choix fixes se sont finalement avérés suffisants.

Une innovation, qui avait déjà été proposée par J. Bongard, a été introduite : il s'agit de la « stylisation » du profil saisonnier, qui consiste à annuler dans ce dernier les composantes qui ne dépassent pas significativement la composante irrégulière. Ce processus permet de concentrer l'ajustement sur les seuls mois significatifs, ce qui le rend plus sensible, et d'éviter des corrections inutiles dans la mise à jour.

La présentation des résultats a été simplifiée : ils sont regroupés en un tableau récapitulatif unique, ce qui facilite beaucoup les comparaisons entre composantes. Ce tableau de travail est complété par des tableaux-graphiques, où figurent côte à côte les don-

nées des principales composantes et leur évolution sous forme de courbes par points en échelle semi-logarithmique (voir chapitre 4).

Étant donné la diffusion actuelle des ordinateurs capables d'accepter les programmes effectuant les ajustements décrits ici, il a paru utile de compléter cet article par une reproduction des programmes eux-mêmes et par les notes et diagrammes nécessaires à leur utilisation (voir chapitre 5).

Je tiens à remercier M. Dumas, Directeur général de l'Office Statistique, et M. Parette, Directeur, d'avoir permis et encouragé ces travaux. Je remercie également M. Debroux pour de précieux conseils de programmation et M. Picard qui m'a aidé de sa virtuosité aux commandes de l'ordinateur et qui s'est chargé des programmes auxiliaires. En plus de son apport fondamental que j'espère avoir mis en évidence par ailleurs, je dois à J. Bongard de pertinentes critiques d'une première version de ce texte.

012. *Idées générales de la méthode*

En abordant l'élimination des variations saisonnières, l'OSCE souhaitait répondre à deux objectifs essentiels :

1. Disposer d'une méthode aussi universelle que possible, c'est-à-dire capable d'ajuster efficacement la plus large variété possible de séries économiques mensuelles, quel que soit leur « comportement » saisonnier. Ce souci était inspiré par l'optique du traitement en ordinateur dont l'un des avantages principaux est justement de permettre l'ajustement de nombreuses séries. Par ailleurs, l'objectivité et la comparabilité des résultats obtenus dans ces conditions sont des avantages appréciables par rapport à la pratique des méthodes « sur mesure » où l'on choisit un système existant en fonction des séries traitées.

2. Obtenir le meilleur ajustement possible des données les plus récentes, c'est-à-dire des données courantes de mise à jour, qui intéressent beaucoup plus le conjoncturiste que les données rétrospectives.

De plus, l'application de la méthode a été volontairement soumise à une contrainte pratique assez sévère, à savoir l'interdiction de toute intervention manuelle sur les données brutes ou sur les résultats.

Les concepts et les techniques proposés par J. Bongard ont fourni des solutions originales à ces problèmes et leur application a permis d'atteindre dans une large mesure les objectifs fixés (mis à part des causes étrangères à la méthode du type « accidents de programmation » ou erreurs matérielles, il n'est jamais arrivé, sur un ensemble d'environ 500 séries traitées, de rencontrer un ajustement visiblement défectueux).

La réponse au souci d'universalité est fournie en partie par l'idée même de modèle mobile qui admet que des hypothèses simples peuvent suffire à constituer une approximation plausible dans un intervalle restreint et qu'ainsi l'on peut rendre compte d'une généralité de cas étendue beaucoup plus aisément que si l'on s'impose une représentation « globale » sur un large intervalle, ce qui conduit à des hypothèses à la fois complexes et rigides. En ne retenant, comme nous l'avons fait, que l'estimation centrale de chaque modèle mobile, on peut aller au-delà de l'idée initiale et admettre que l'on « explique » un point de la série par son « voisinage », ce qui permet de passer plus naturellement et plus simplement à la synthèse des estimations obtenues par le déplacement des modèles. Une autre caractéristique qui accroît la généralité de la méthode est que l'estimation du mouvement saisonnier n'est pas liée à une hypothèse *a priori* de dépendance entre celui-ci et la tendance. Mais s'il existe une dépendance de type linéaire (et *a fortiori* multiplicatif), la méthode l'utilise. Ceci a été rendu possible en adoptant les concepts de « forme » et « d'amplitude » du mouvement saisonnier, la forme étant supposée relativement stable et indépendante, et l'amplitude pouvant varier, éventuellement en fonction de la tendance, mais aussi indépendamment de cette dernière.

Le concept du « coefficient de dilatation », qui traduit à la fois « le degré d'accord » entre la série brute et le mouvement saisonnier qu'on lui prête, et l'amplitude de ce mouvement saisonnier, permet lui d'améliorer l'ajustement des données courantes effectué dans la mise à jour, en tenant compte de l'information apportée par ces données, plus que ne

le fait la simple application traditionnelle d'un coefficient saisonnier. Par ailleurs, ce coefficient possède l'intéressante propriété de diminuer jusqu'à s'annuler, si le mouvement saisonnier vient à se déformer fortement, ou à disparaître, ce qui évite des ajustements aberrants et intempestifs.

Les formes prises en pratique par ces concepts dans la méthode de désaisonnalisation sont exposées aux chapitres 1 et 3, et leurs aspects théoriques au chapitre 2.

02. Organisation du traitement des données

Les séries statistiques à désaisonnaliser peuvent être soumises, selon le cas, à l'un ou l'autre de deux programmes de traitement sur machine électronique :

- Le *traitement de base*, effectué par le programme SEABIRD, sert à obtenir des données ajustées rétrospectives et à calculer les paramètres qui caractérisent le mouvement saisonnier. Il est nécessairement utilisé la première fois que l'on traite une série. Par la suite, il doit être renouvelé si l'on constate que les paramètres calculés précédemment ont cessé d'être représentatifs, par suite d'une déformation du mouvement saisonnier. En pratique, l'OSCE procède à un renouvellement annuel du traitement de base pour les séries qu'il traite régulièrement. Les séries destinées au traitement de base doivent être des séries mensuelles ininterrompues comportant un minimum de 72 mois et un maximum de 240 mois ⁽¹⁾. Pour le premier traitement, on utilise un formulaire de relevé des données conçu pour être directement transcrit en cartes perforées (voir Annexe 1).
- Le *traitement de mise à jour*, effectué par le programme SUD, se sert des paramètres issus du traitement de base pour ajuster les données courantes au fur et à mesure de leur disponibilité. L'OSCE procède chaque semaine à un traitement tenant compte des dernières données parvenues, ainsi que des révisions éventuelles. Actuellement, plus de 300 séries sont traitées et tenues à jour. En annexe 9, figure le plan de codification utilisé

(1) Un programme de traitement des données trimestrielles est envisagé. Actuellement, il est possible de traiter ces séries par l'artifice consistant à répéter trois fois chaque donnée avant le traitement et à n'utiliser que les mois de milieu de trimestre dans les résultats.

pour classer ces séries. Les résultats du traitement de mise à jour sont accompagnés d'un graphique par points établi par l'ordinateur en échelle semi-logarithmique. Pour les séries les plus importantes, ces « tableaux-graphiques » sont reproduits photo-mécaniquement et diffusés sous forme de feuilles volantes. Par ailleurs, les résultats de l'ensemble des séries traitées sont repris dans un bulletin hebdomadaire de statistiques conjoncturelles. Ce bulletin, qui contient également des séries non désaisonnalisées, est édité automatiquement à la suite du traitement de mise à jour.

Les programmes de calcul s'intègrent en fait dans un système plus général d'archivage et de diffusion des séries statistiques par voie d'ordinateur, qui comporte divers programmes auxiliaires de gestion. On citera seulement ici le programme LOVER (loader-verifier) qui sert à transférer sur bandes magnétiques, après perforation sur cartes, le contenu des formulaires destinés au traitement de base: LOVER effectue en même temps un ensemble de vérifications des données.

Enfin, un programme intitulé CHATS permet d'obtenir des résultats rétrospectifs sous forme de tableau-graphique.

03. Notions et notations

Ce paragraphe rappelle quelques notions élémentaires qui sont à la base d'un système d'élimination des variations saisonnières. Il précise en même temps la terminologie et les notations qui représenteront parfois ces notions dans les textes qui suivent. Par souci de simplification, ces notations seront souvent inspirées de celles qui sont utilisées dans la programmation.

Le système dont il est question ici est conçu pour le traitement de séries de données statistiques mensuelles relatives à des phénomènes économiques. Nous appellerons simplement *séries* ces suites de données.

Une analyse, maintenant classique, suppose que l'évolution que représente une telle série résulte de la combinaison de trois facteurs: le mouvement saisonnier, le mouvement de tendance ⁽¹⁾ et le mouvement irrégulier (encore appelé accidentel ou résiduel). La méthode exposée admet que, pour *chaque terme* de la série, la donnée originale qui sera appelée « donnée brute » peut être considérée comme la somme de trois *composantes* correspondant à chacun de ces facteurs.

Nous noterons:

- XX : la donnée brute;
- XS : la composante saisonnière;
- XC : la composante de tendance;
- XI : la composante irrégulière.

L'hypothèse qui vient d'être formulée se traduit par la relation suivante, valable pour chaque terme de la série:

$$XX = XS + XC + XI \quad (03-1)$$

La somme de la tendance XC et de la composante irrégulière XI est appelée « chiffre ajusté »: elle correspond à une donnée dont on a éliminé le mouvement saisonnier (mais non le mouvement irrégulier).

Notation: XA = chiffre ajusté.

En tenant compte de la relation (03-1), le chiffre ajusté XA peut être défini par deux égalités équivalentes:

$$\begin{aligned} XA &= XC + XI \\ XA &= XX - XS \end{aligned}$$

Par suite d'événements accidentels ayant de fortes répercussions sur certains phénomènes économiques, tels que grèves, tempêtes, cataclysmes, etc., ou encore par suite d'anomalies statistiques, voire par suite d'erreurs, certains termes d'une série prennent parfois des valeurs anormalement basses ou anormalement élevées. On dit alors qu'on se trouve en présence de *valeurs extrêmes*. De telles valeurs étant susceptibles de fausser gravement les calculs d'ajustement, il faut corriger les données de façon à éliminer les éléments aberrants. Par extension, on a

(1) Il n'est pas tenu compte ici de la distinction supplémentaire parfois faite, à d'autres fins, entre mouvement cyclique et tendance à long terme.

aussi appelé « valeur extrême » la valeur de la correction effectuée à cette fin dans la première partie du traitement.

Elle est notée : XE = correction de valeur extrême.

XE est en fait considérée comme une sous-composante de XI qui, pour un terme de la série, est nulle en l'absence de valeur extrême, et voisine de XI lorsqu'il existe une valeur extrême.

Aux données brutes XX , aux chiffres ajustés XA et à la composante irrégulière XI correspondent des composantes corrigées des valeurs extrêmes et notées :

XM : donnée brute modifiée;
 XAM : chiffre ajusté modifié;
 XIM : composante irrégulière modifiée.

Les relations de définition des données modifiées sont :

$$\begin{aligned} XM &= XX - XE \\ XAM &= XA - XE \\ XIM &= XI - XE \end{aligned}$$

Compte tenu de (03-1), on en déduit :

$$XM = XS + XC + XIM \quad (03-2)$$

Les décompositions en composantes dont il a été question jusqu'ici sont applicables à un même terme d'une série (quel qu'il soit d'ailleurs). Ces notions se retrouvent dans toutes les méthodes, les relations additives pouvant toutefois être remplacées par des relations multiplicatives.

L'élimination des variations saisonnières fait nécessairement intervenir des hypothèses supplémentaires qui portent cette fois sur l'évolution dans le temps d'une composante déterminée. Ici commence la multiplicité des points de vue et des interprétations. Cette question est développée plus en détail au point 2.

Sans approfondir maintenant, rappelons que les méthodes classiques les plus simples supposent souvent qu'une ou plusieurs composantes obéissent à une loi fixe pendant toute la période analysée : par exemple que l'évolution de la tendance est rectiligne ou encore que les composantes saisonnières sont rigoureusement constantes. (Bien que de telles hypothèses soient très rigides, il existe des séries

dont la structure se rapproche de ces schémas, et pour lesquelles des approximations satisfaisantes ont ainsi été obtenues à peu de frais. Dans le cas général, la situation est hélas moins simple).

Par opposition à ce point de vue, la méthode décrite ici se caractérise par l'idée que les hypothèses faites aux divers stades du calcul ne sont valables que dans un certain intervalle de temps, au « voisinage » d'un terme. Par exemple on admet que, dans un intervalle quelconque de 19 mois consécutifs, les composantes saisonnières sont constantes pour un même mois, que la tendance peut être représentée par une courbe du 3^e degré, etc. On peut alors procéder à des estimations dans l'intervalle choisi puis, en se déplaçant le long de la série et en recommençant le même raisonnement, obtenir de proche en proche des séries d'estimations.

Lorsqu'on a affaire à des courbes tourmentées comme le sont souvent les séries économiques, il semble intuitivement évident que des hypothèses de ce genre donneront plus facilement une bonne « approximation » de la réalité dans un intervalle restreint que sur une longue période.

Cette idée générale a été introduite et utilisée de façon systématique par M. Bongard dans la « Méthode des modèles mobiles », et elle s'est révélée fructueuse. Le principe en a été conservé dans la méthode SEABIRD. Il s'est toutefois révélé possible d'en simplifier considérablement l'application sans inconvénient notable, en ne retenant que les estimations « centrales » des modèles mobiles de M. Bongard, estimations qui sont d'ailleurs les « meilleures » comme M. Bongard l'a lui-même fait remarquer.

Aux hypothèses ou aux modèles « locaux » de la méthode correspondent, dans le traitement des données, des suites de calculs effectués dans un certain intervalle de temps, puis répétés sur un intervalle voisin. Ces suites de calculs peuvent être considérées comme des opérateurs mobiles. L'exemple le plus connu est le calcul d'une moyenne mobile.

Il sera parfois question dans le texte de la *longueur* d'un opérateur : ce terme désigne le nombre de termes sur lesquels porte la suite de calculs opérée entre chaque déplacement de l'opérateur. Ainsi une moyenne mobile de « longueur 5 » est telle que chaque résultat soit la moyenne de 5 termes consécutifs de la série.

1. RÉSUMÉ DES MÉTHODES D'AJUSTEMENT

11. Traitement de base (programme SEABIRD)

Les calculs du traitement de base, tels qu'ils sont effectués par le programme SEABIRD, comportent quatre étapes successives, à savoir :

- la correction des valeurs extrêmes ;
- l'ajustement saisonnier proprement dit :
 - le calcul de caractéristiques générales ;
 - les indicateurs de variation du trend en fin de série.

Ces parties sont décrites l'une après l'autre dans les paragraphes suivants :

112. Correction des valeurs extrêmes

Quelle que soit la méthode utilisée, la correction des valeurs extrêmes d'une série aboutit toujours, en définitive, à la comparaison d'une composante (généralement la composante irrégulière) avec un certain seuil considéré comme le niveau maximum acceptable, ce seuil étant lui-même estimé d'après la série originale.

Le calcul de la composante de comparaison est lui-même le résultat d'un ajustement préalable. Si l'on ne s'entoure pas de précautions particulières pour l'effectuer, les résultats de cet ajustement préalable risquent d'être fortement influencés par les valeurs extrêmes éventuelles et de rendre douteuses les corrections effectuées, particulièrement au voisinage de ces valeurs extrêmes. Des essais effectués à l'OSCE à l'aide de séries artificielles ont permis de constater que non seulement les corrections faites dans ces conditions pouvaient être inefficaces mais, ce qui est plus grave, qu'elles pouvaient engendrer des distorsions supplémentaires dans l'ajustement définitif.

Pour tourner cette difficulté, nous avons conçu un système particulier d'ajustement provisoire dont la principale caractéristique est d'être à peu près « insensible » aux valeurs extrêmes. Ce système utilise un « opérateur » de calcul auquel correspond une sous-routine du programme, baptisée « MOTARD ». Le principe de cet opérateur est très simple : il procède comme s'il allait effectuer une moyenne mobile simple, c'est-à-dire qu'il commence par extraire une

suite de données consécutives de la série mais, avant de calculer la moyenne de cette suite, MOTARD en élimine systématiquement les chiffres les plus élevés et les chiffres les plus bas. La moyenne est ensuite calculée sur les chiffres restants, et affectée au milieu de l'intervalle, comme une moyenne mobile normale.

Ainsi, il y a très peu de chances pour que les termes repris finalement dans le calcul soient influencés par des valeurs extrêmes éventuelles. Nous appelons *moyenne mobile tronquée* le résultat du calcul effectué par MOTARD. La moyenne mobile tronquée permet d'éliminer des fluctuations irrégulières dans une série, comme le fait une moyenne mobile ordinaire.

Toutefois, elle n'est pas utilisable pour estimer directement la tendance à partir des données brutes, car le « troncage » détruit les propriétés de filtrage du mouvement saisonnier que possède par exemple une moyenne mobile ordinaire de longueur 12.

Dans SEABIRD, le problème de la tendance a été tourné en utilisant un processus d'estimation directe de la composante saisonnière. Ce processus débute par le calcul des *différences premières* ⁽¹⁾ de la série brute. A chaque suite de différences premières concernant un mois de même nom, on applique l'opérateur MOTARD. Ensuite, les termes des 12 moyennes mobiles obtenues sont replacés dans leur ordre chronologique.

A ce stade, on a obtenu une série de différences premières en quelque sorte débarrassées du mouvement irrégulier. La nouvelle série subit alors une opération de « centrage » qui consiste à rendre nulle toute somme de 12 termes consécutifs. Cette opération équivaut à éliminer l'influence de la tendance. Le résidu peut donc être considéré comme représentant les différences premières du seul mouvement saisonnier. En « recumulant » ces différences, on obtient une estimation de la composante saisonnière.

La composante saisonnière peut être déduite des chiffres bruts pour obtenir des chiffres ajustés. Ces chiffres ajustés contiennent éventuellement des valeurs extrêmes, mais il est maintenant possible d'utiliser MOTARD pour estimer une tendance « libre » de ces valeurs extrêmes, puisque l'opération ne fait plus intervenir de filtrage. Enfin, la différence « chiffres ajustés moins tendance » donne la compo-

(1) On appelle « différence première » la différence de deux termes consécutifs de la série.

sante irrégulière qu'il reste à comparer à un seuil d'acceptation.

Le seuil d'acceptation est déterminé en multipliant par un coefficient fixe l'écart moyen ⁽¹⁾ de la composante irrégulière au voisinage du terme testé. (Cet «écart moyen mobile» est calculé en appliquant MOTARD à la série des valeurs absolues de la composante irrégulière : de cette façon, le seuil d'acceptation n'est pas influencé par les valeurs extrêmes.

En définitive, les valeurs de la composante irrégulière sont comparées au seuil d'acceptation correspondant. Lorsqu'elles dépassent ce seuil, elles sont considérées comme des valeurs extrêmes et déduites des données brutes. Les données brutes ainsi corrigées serviront de point de départ pour l'ajustement saisonnier proprement dit.

113. Ajustement saisonnier proprement dit

L'ajustement saisonnier débute par une estimation provisoire de la tendance. Cette estimation est obtenue en appliquant aux données brutes corrigées des valeurs extrêmes une moyenne mobile pondérée de 19 termes. Cette moyenne, due à J. Bongard, possède la propriété de «filtrer» le mouvement saisonnier et le mouvement irrégulier, sans déformer de façon appréciable les tendances, parfois mouvementées, que l'on rencontre dans les séries économiques ⁽²⁾. On notera également que les résultats établis par J. Bongard permettent d'obtenir des estimations de tendance à proximité des extrémités de la série.

La suite des différences entre les données brutes corrigées et la tendance (écarts à la tendance) constitue une série stationnaire (c'est-à-dire dont le niveau est stable et, en l'occurrence, nul). Elle représente la somme de la composante saisonnière et de la composante irrégulière. Cette série est notée Z. En reprenant les symboles déjà décrits au point 03, on peut écrire :

$$\begin{aligned} Z &= XM - XC \\ &= XS + XIM \end{aligned}$$

Selon la conception qui avait été retenue dans la méthode des modèles mobiles et qui est conservée ici, le mouvement saisonnier est considéré comme relativement stable dans le temps du point de vue de sa «forme», mais comme susceptible de variations d'amplitude progressives à relativement court terme. Cette conception correspond à l'un des types de «modèles mobiles» de J. Bongard, et c'est peut-être l'un des plus fructueux.

Dans les calculs, la notion de forme est représentée par le profil saisonnier, noté PSN ⁽³⁾. La variation d'amplitude est représentée par le coefficient de dilatation, noté DELT ⁽⁴⁾.

La composante saisonnière XS s'exprime comme un produit du profil saisonnier PSN par le coefficient de dilatation DELT soit, avec les notations citées :

$$XS = DELT \times PSN$$

Avant l'estimation du profil saisonnier, la série stationnaire Z est normée, c'est-à-dire qu'elle subit une correction qui la ramène à une amplitude moyenne constante. La série stationnaire normée est notée ZN.

Une première estimation du profil saisonnier est alors obtenue en éliminant la composante irrégulière dans la série ZN, à l'aide d'une moyenne mobile appliquée à chacune des 12 suites de termes relatifs à un mois de même nom.

Les résultats sont reclassés dans leur ordre chronologique et la somme de 12 termes consécutifs ramenée à zéro (opération de «centrage»). Le profil saisonnier obtenu est appelé profil saisonnier brut.

En règle générale, s'il existe un véritable mouvement saisonnier, le profil saisonnier brut fait apparaître pour certains mois des valeurs nettement supérieures à celles de la composante irrégulière, alors que pour d'autres mois, ces valeurs sont faibles et ne dépassent pas sensiblement les variations accidentelles. Dans ce dernier cas, il est difficile d'affirmer que l'estimation trouvée pour la valeur du profil saisonnier est réellement significative et n'est pas simplement due

⁽¹⁾ L'écart moyen d'une variable nulle en moyenne est simplement la moyenne des valeurs absolues de cette variable.

⁽²⁾ Chaque résultat de moyenne, retenu dans SEABIRD, correspond à l'estimation au point «central» du modèle de 19 points tel que l'utilisait la méthode des modèles mobiles.

⁽³⁾ D'un certain point de vue et en simplifiant quelque peu, le profil saisonnier peut être considéré comme une composante saisonnière ramenée à une amplitude constante. Toutefois, une définition claire ne peut être donnée sans recourir à des développements mathématiques volontairement exclus de ce résumé. Il en est de même pour le «coefficient de dilatation» dont il est question ensuite. Les lecteurs intéressés voudront bien se reporter au point 2 : considérations théoriques.

⁽⁴⁾ Le coefficient DELT tient également compte de la corrélation entre le profil saisonnier et les écarts à la tendance. En fait, il ne mesure donc pas seulement des variations d'amplitude. Ce point sera précisé plus loin.

à l'inévitable approximation du calcul qu'entraîne l'existence du mouvement irrégulier. Il est alors préférable d'annuler le profil saisonnier pour les mois en question. Cette solution est en effet sans inconvénient pour l'ajustement courant et elle évite d'aggraver l'irrégularité de la série brute par des ajustements sans signification. L'annulation des valeurs non significatives est suivie d'une nouvelle opération de centrage, afin de rétablir la nullité en moyenne du profil saisonnier.

L'ensemble du processus de test et de correction des valeurs non significatives est appelé « stylisation du profil saisonnier » et il en résulte un *profil saisonnier stylisé*.

Le profil saisonnier est l'un des deux facteurs dont le produit constitue la composante saisonnière, l'autre étant le coefficient de dilatation.

Il a déjà été dit plus haut que le coefficient DELT représentait la variation d'amplitude du mouvement saisonnier. Plus précisément, DELT est une variable définie dans le cadre d'un modèle mobile dont on peut donner une idée approchée sans recourir aux formules mathématiques. Ce modèle, comme les autres modèles mobiles, est considéré comme valable localement, c'est-à-dire dans un certain intervalle qui, dans le cas présent, a été choisi égal à 12 mois. On admet que dans cet intervalle, la série stationnaire Z est proportionnelle, aux erreurs d'observation près, au profil saisonnier PSN. Le coefficient de dilatation DELT est une estimation du facteur de proportionnalité. On peut concevoir intuitivement que ce facteur varie selon l'amplitude moyenne du mouvement saisonnier local.

Toutefois, la méthode utilisée pour calculer l'estimation DELT ⁽¹⁾ lui confère une autre propriété intéressante (notamment pour la mise à jour) : sa valeur dépend aussi de la corrélation entre la série stationnaire et le profil saisonnier. La valeur de DELT s'accroît lorsque cette corrélation est élevée, elle décroît lorsque cette corrélation est faible. Il en résulte que si le profil saisonnier cesse d'être représentatif dans une certaine partie de la série, DELT devient très petit, voire nul, et il en est de même de la composante saisonnière XS. Le chiffre ajusté devient alors proche du chiffre brut.

⁽¹⁾ Il s'agit de la méthode dite des moindres carrés.

⁽²⁾ Selon une terminologie répandue, la méthode tient compte du caractère multiplicatif éventuel des séries, et plus généralement des liaisons linéaires entre composantes saisonnières et tendance.

Dans la mise à jour, cette propriété joue un rôle de « garde-fou » en cas de changement important du profil saisonnier : l'affaiblissement automatique de DELT évite alors des ajustements aberrants.

On calcule DELT par la formule :

$$\text{DELT} = \frac{\sum (Z \times \text{PSN})}{\sum (\text{PSN} \times \text{PSN})}$$

dans laquelle le numérateur et le dénominateur représentent une somme de produits dont les éléments sont calculés pour chaque terme d'un intervalle de 12 mois.

Les estimations obtenues pour PSN et DELT doivent maintenant être étendues aux extrémités de la série. En effet, un certain nombre de termes ont été « perdus » dans les calculs notamment parce que les estimations par moyennes mobiles ou modèles mobiles sont généralement appliquées au centre d'un certain intervalle.

Le profil saisonnier PSN étant stable par hypothèse est simplement répété pour les mois homologues. Pour extrapoler le coefficient DELT, la méthode tire parti des liaisons éventuelles (de type linéaire) entre l'amplitude du mouvement saisonnier et la tendance ⁽²⁾. Un *coefficient de régression* calculé à cet effet permet d'exprimer la variation de DELT en fonction de la variation de la tendance dans le même intervalle. Ce coefficient est repris dans les « caractéristiques générales » (voir 114) et utilisé dans la mise à jour.

Connaissant le profil saisonnier et le coefficient de dilatation, il est maintenant possible de calculer la composante saisonnière d'un bout à l'autre de la série, à l'aide de la relation de définition :

$$\text{XS} = \text{DELT} \times \text{PSN}$$

En déduisant cette composante saisonnière des données brutes corrigées des valeurs extrêmes, on obtient des chiffres ajustés (également sans valeurs extrêmes) :

$$\text{XAM} = \text{XM} - \text{XS}$$

A ce stade, toutes les composantes utiles ont été obtenues, et l'ajustement saisonnier proprement dit pourrait théoriquement se terminer. Toutefois, l'esti-

mation de la tendance obtenue au début des calculs d'ajustement (moyenne pondérée de 19 termes) présente un type de courbe jugé trop « rigide » par les conjoncturistes qui utilisent les séries de l'OSCE. Ces derniers préfèrent une courbe plus « sensible » qui reflète même les aléas à court terme les plus significatifs et qui n'élimine que les fluctuations mineures à très court terme ⁽¹⁾. Dans le programme SEABIRD, une tendance de ce type est estimée en appliquant une moyenne mobile de longueur 5 aux chiffres ajustés.

Le choix d'une moyenne « courte » comporte un avantage subsidiaire, c'est de restreindre, en importance et en quantité, les révisions des derniers termes qu'entraîne la prise en compte d'une nouvelle donnée, dans le traitement de mise à jour. Mais dans ce traitement de mise à jour, l'ajustement des nouvelles données sera fait en utilisant pour les mois antérieurs les écarts à la tendance « courte », lesquels sont en moyenne plus petits que les écarts à une tendance plus « longue ». Pour éviter la discontinuité qui pourrait en résulter entre les résultats du traitement de base et ceux de la mise à jour, SEABIRD recommence l'ajustement à partir d'une nouvelle série stationnaire (les écarts à la tendance courte) mais, cette fois, en supposant le profil saisonnier connu.

Après ce deuxième cycle de calcul, les chiffres ajustés définitifs sont obtenus en réajoutant les valeurs extrêmes éventuelles qui avaient été préalablement éliminées :

$$XA = XAM + XE$$

Enfin, la composante irrégulière s'obtient en calculant les écarts entre chiffres ajustés et tendance :

$$XI = XA - XC$$

114. Calcul de caractéristiques générales

Les caractéristiques générales calculées dans SEABIRD permettent de se faire une idée sommaire de ce qu'on pourrait appeler le « comportement » de la série vis-à-vis des variations saisonnières. Ces caractéristiques renseignent sur l'importance relative des

diverses composantes et sur leur degré de dépendance mutuelle.

En pratique, des calculs semblables sont faits séparément pour la composante irrégulière et la composante saisonnière, par rapport à la tendance prise comme élément de comparaison. Sauf indication contraire, les explications fournies pour la composante saisonnière sont donc valables « mutatis mutandis » pour la composante irrégulière.

Chacune de ces deux composantes étant « nulle en moyenne », une mesure simple de leur *amplitude moyenne* (ou, si l'on préfère, de leur dispersion) est fournie par la moyenne des valeurs absolues de tous leurs termes (écart moyen). Par ailleurs, on considère la moyenne générale des termes de tendance (qui est approximativement égale à la moyenne générale des chiffres bruts) comme représentant le *niveau moyen* de la série. En exprimant l'amplitude moyenne en pourcentage du niveau moyen, on obtient la caractéristique d'*amplitude relative* d'une composante telle qu'elle figure dans les résultats de SEABIRD.

Il est intéressant de savoir dans quelle mesure l'évolution dans le temps des amplitudes locales de la composante saisonnière et de la composante irrégulière dépend de l'évolution de la tendance. SEABIRD fournit à ce sujet des caractéristiques de liaison linéaire :

- Le coefficient de corrélation entre l'amplitude locale de la composante considérée et la tendance. Pour la composante saisonnière, l'amplitude locale est représentée par DELT ⁽²⁾. Pour la composante irrégulière, l'amplitude locale est estimée par une moyenne mobile de longueur 12 des valeurs absolues de cette composante.
- Le coefficient de régression entre amplitude locale et tendance, ainsi que la constante de régression.

Ces caractéristiques permettent notamment de juger dans quelle mesure les variations d'amplitude du mouvement saisonnier peuvent être « expliquées » par l'évolution de la tendance. Dans le cas connu de

(1) Pour la clarté des idées, il est peut-être regrettable que le même mot, — tendance —, serve à caractériser une évolution à très long terme où l'on s'intéresse à des fluctuations sur plusieurs années, voire des décennies, et une évolution à court terme où les variations mises en évidence n'intéressent que quelques mois. Mais cette extension de sens est solidement consacrée par l'usage. Le remède utilisé dans ce texte est de qualifier le substantif en parlant de tendances longues et de tendances courtes, lorsqu'il existe un risque de confusion.

(2) DELT, comme on l'explique par ailleurs (voir 113 et 23), ne reflète pas uniquement les variations d'amplitude de la composante saisonnière, mais aussi la corrélation locale entre les écarts à la tendance et le profil saisonnier. La phrase du texte est donc une simplification de langage qui n'est correcte que si la corrélation est stable.

séries dites « multiplicatives », on trouvera un coefficient de corrélation proche de 1, un coefficient de régression également voisin de 1, et une faible constante de régression. Dans le cas de séries dites « additives », coefficient de corrélation et coefficient de régression seront proches de 0.

Tous les degrés intermédiaires sont naturellement possibles. Quelle que soit l'intensité de la liaison, caractérisée par le coefficient de corrélation, SEABIRD en tient compte dans les estimations de fin de série, en utilisant le coefficient de régression entre amplitude de la composante saisonnière et tendance pour « extrapoler » DELT. (Le même processus est utilisé dans le traitement de mise à jour). Cette méthode englobe par conséquent dans un processus unique, les facultés propres à diverses méthodes basées sur une hypothèse spécifique de liaison entre mouvement saisonnier et tendance ⁽¹⁾.

115. *Indicateur de variation de la tendance*

Le conjoncturiste observant l'évolution d'une série statistique se pose souvent la question de savoir si la dernière donnée disponible traduit un « ralentissement », une « accélération » ou une « stabilité » par rapport à l'évolution de la tendance au cours des mois précédents.

L'estimation de la tendance qui figure dans le tableau des résultats de l'ajustement pour les derniers mois, ne peut fournir une réponse à cette question, pas plus d'ailleurs qu'aucune autre estimation de tendance obtenue par ajustement d'une seule série. Dans SEABIRD, les trois derniers chiffres de tendance sont alignés (ce sont simplement les points d'une droite ajustée aux cinq derniers chiffres ajustés) et par conséquent ils ne peuvent montrer aucun ralentissement ni aucune accélération. Ils reflètent seulement la pente « moyenne » de la tendance au cours des derniers mois.

A titre expérimental, un indicateur d'un type nouveau a été introduit dans SEABIRD. Il ne fournit pas une réponse précise à la question posée, mais seulement un élément de jugement que l'on peut utiliser comme une sorte de probabilité.

Les notions de ralentissement ou d'accélération supposent que l'on compare la pente d'une courbe entre deux intervalles successifs, ou encore que l'on consi-

dère la « configuration » de trois points successifs. Si ces trois points présentent un creux, il y a accélération, s'ils présentent une bosse, il y a ralentissement, s'ils sont alignés, il y a stabilité. Dans SEABIRD, cette configuration est caractérisée par un coefficient de « flexion » que l'on calcule tout au long de la série pour deux sortes de « séquences » de trois données :

d'une part : tendance (I-2), tendance (I-1), *tendance* (I) ;

d'autre part : tendance (I-2), tendance (I-1), *chiffre ajusté* (I).

Le premier résultat s'appelle DRC, le second s'appelle DRA. On construit ensuite une distribution conditionnelle de DRC lié par DRA, c'est-à-dire que pour chaque tranche de valeurs de DRA, on calcule le nombre et le pourcentage de cas où DRC est positif et le nombre et le pourcentage de cas où il est négatif (ou nul).

On peut ainsi juger dans quelle mesure la variation d'un chiffre ajusté (qui peut être calculé jusqu'au dernier terme) par rapport aux termes de tendance précédents, a fréquemment ou non correspondu dans le passé à une variation de tendance dans le même sens. Selon l'écart des fréquences observées, cet examen devrait inciter à l'optimisme, au pessimisme, ... ou à beaucoup de prudence.

Les résultats sont fournis dans SEABIRD sous forme d'un tableau à cinq colonnes. La première colonne indique la limite supérieure des classes de valeurs de DRA : ces classes sont choisies de façon telle qu'elles contiennent un nombre égal d'observations : la deuxième colonne indique le nombre de cas où DRC est négatif (fréquence de ralentissement) et la troisième le nombre de cas où DRC est positif (fréquence d'accélération) ; la quatrième et la cinquième colonne donnent les fréquences relatives c'est-à-dire le pourcentage de cas où DRC est positif ou négatif.

Dans le programme de mise à jour, la valeur de DRA est calculée pour chaque donnée nouvelle et le programme se réfère ensuite à la table décrite ci-dessus pour trouver les fréquences correspondantes de DRC qui jouent en quelque sorte le rôle de probabilités de ralentissement ou d'accélération de la tendance au dernier mois connu.

⁽¹⁾ Par exemple, la méthode du Bureau of the Census des États-Unis (méthode Shiskin) implique une hypothèse multiplicative, celle de la Bundesbank en Allemagne implique une liaison linéaire.

12. Traitement de mise à jour (programme SUD)

Le traitement de mise à jour permet de compléter les résultats du traitement de base en tenant compte des nouvelles données devenues disponibles. Il permet également, pour autant qu'elles ne soient pas antérieures aux 24 derniers mois, de tenir compte des données révisées.

En fait, le programme assimile les données révisées à des données nouvelles et effectue la mise à jour terme après terme depuis le chiffre révisé le plus ancien qui est fourni, jusqu'au dernier chiffre disponible. Dans les méthodes traditionnelles, le traitement de mise à jour consiste simplement à appliquer un coefficient saisonnier aux nouveaux chiffres bruts. Ce procédé se légitimait par le souci de limiter le plus possible des calculs effectués manuellement, mais il tire très peu parti de l'information apportée par les termes nouveaux. La mise à jour « en ordinateur » qui est décrite ici incorpore un « mini-ajustement » dont le temps de calcul additionnel est négligeable par rapport à l'édition des résultats, mais qui permet de tenir compte d'une part de la présence d'éventuelles valeurs extrêmes, d'autre part des variations d'amplitude du mouvement saisonnier.

Comme dans le traitement de base, on procède tout d'abord à la détection des valeurs extrêmes éventuelles et à leur correction. La détection est effectuée en comparant la composante irrégulière à un seuil qui tient compte non seulement de la variation moyenne de la composante irrégulière, mais aussi de la variation moyenne de la tendance. Ceci compense le fait que les erreurs d'estimation de la tendance, relativement élevées en fin de période, se répercutent directement sur l'estimation de la composante irrégulière.

On calcule d'abord un chiffre ajusté préliminaire en déduisant du chiffre brut la composante saisonnière obtenue en supposant provisoirement stables profil saisonnier et coefficient de dilatation. Pour obtenir la composante irrégulière, il faut maintenant soustraire du chiffre ajusté une estimation de la tendance, mais il est souhaitable que cette dernière ne soit pas influencée par une éventuelle valeur extrême. Ce

résultat est obtenu dans SUD de la même façon que dans le traitement de base : dans la suite des derniers chiffres ajustés, on élimine les valeurs les plus faibles et les valeurs les plus élevées, puis on ajuste une droite à la suite des chiffres restants. L'extrémité de cette droite donne l'estimation de la tendance désirée. La composante irrégulière qui peut maintenant être calculée par différence entre chiffre ajusté et tendance est comparée au seuil de détection. S'il y a dépassement, la composante irrégulière est annulée et considérée comme valeur extrême.

A partir des chiffres ajustés éventuellement corrigés des valeurs extrêmes, il est maintenant possible de calculer de meilleures estimations de tendance pour les derniers termes de la série. C'est à ce stade qu'intervient une réévaluation des variations d'amplitude du mouvement saisonnier à l'extrémité de la série, compte tenu de l'information apportée par les chiffres nouveaux. La suite des écarts entre les chiffres bruts corrigés et la tendance pour les 12 derniers termes permet de calculer une nouvelle estimation du coefficient de dilatation centrée sur le 6^e terme avant la fin. Pour les termes suivants, le coefficient de dilatation est extrapolé à l'aide du coefficient de régression calculé dans le traitement de base, ce qui permet de tenir compte des liaisons éventuelles entre l'amplitude du mouvement saisonnier et la tendance.

En utilisant les nouvelles estimations du coefficient de dilatation, on recalcule pour la fin de la série une composante saisonnière, des chiffres ajustés et une tendance, définitifs cette fois. Par souci d'homogénéité des résultats, la composante irrégulière et les valeurs extrêmes sont également recalculées en fin de série par rapport aux estimations définitives des chiffres ajustés et de la tendance.

En dehors des calculs de désaisonnalisation proprement dite, le programme SUD utilise les indicateurs de variation du trend calculés dans le traitement de base. La variable « DRA » définie plus haut dans la description du traitement de base (voir 115), est calculée jusqu'au dernier terme. Chaque valeur trouvée appartient à l'une des classes déterminées dans le traitement de base. SUD repère cette classe et restitue les fréquences correspondantes de ralentissement ou d'accélération du trend (¹).

(¹) Ces résultats, calculés à titre expérimental, ne figurent que sur le « tableau de travail » édité par SUD. Ce tableau ne fait pas l'objet d'une diffusion en dehors des services de la Commission.

2. ARRIÈRE-PLAN THÉORIQUE ⁽¹⁾

21. Introduction

Il a déjà été dit, dans les « Notions et notations » (§ 03) qu'une série de données brutes (notées XX) était considérée comme la somme de trois composantes à savoir : une composante de tendance (XC), une composante saisonnière (XS) et une composante irrégulière (XI) :

$$\overline{XX} = \overline{XC} + \overline{XS} + \overline{XI} \quad (2-1)$$

Pour la clarté de l'exposé, nous laisserons de côté pour le moment la question des valeurs extrêmes, en supposant que la série n'en contient pas.

Précisons tout d'abord quelques concepts de représentation qui seront utilisés par la suite. Une série chronologique se présente pour nous comme une suite de nombres ordonnés dans le temps : en pratique nous aurons toujours affaire à des suites comportant un nombre fini de termes que l'on peut numérotter de 1 à N .

Selon les propriétés ou les relations que l'on veut mettre en évidence, il est commode d'utiliser l'une ou l'autre de deux représentations mathématiques possibles :

- Si l'on s'intéresse à l'évolution dans le temps des valeurs successives de la suite, elle sera généralement considérée comme *une fonction du temps* à laquelle on peut se référer, soit sous un aspect géométrique (une droite ou une cubique par exemple), soit sous son aspect algébrique (un polynôme par exemple). De plus, cette fonction peut être de nature aléatoire.
- Si l'on veut mettre en évidence des relations ou des opérations entre plusieurs suites (les diverses composantes, par exemple), il sera souvent plus pratique de considérer les suites de termes comme des *vecteurs*. Cette fois encore, on se référera soit à l'aspect géométrique (sous-espaces, projections), soit à l'aspect analytique (équations vectorielles).

La relation (2-1) est écrite pour un terme quelconque. Si nous notons \overline{XX} le vecteur à N dimen-

sions formé par la suite complète des données brutes, et de même \overline{XC} le vecteur de tendance, \overline{XS} le vecteur saisonnier et \overline{XI} le vecteur irrégulier, la relation (2-1) devient :

$$\overline{XX} = \overline{XC} + \overline{XS} + \overline{XI} \quad (2-2)$$

On peut encore l'écrire sous la forme équivalente : $XX(I) = XC(I) + XS(I) + XI(I) \quad I = 1, N$ (2-3) où I représente le rang du terme considéré, qui varie de 1 à N .

Il est clair que si l'on considère une fraction seulement de la série, limitée par exemple à M termes, la relation (2-2) qui porte cette fois sur des vecteurs à M dimensions, garde la même forme. Dans la relation (2-3), les limites de I deviennent 1 à M .

Pour pouvoir estimer les composantes de la série brute, il faut supposer qu'elles obéissent à certaines lois, ou qu'elles satisfont à certaines hypothèses. Nous appelons *modèle* l'ensemble de lois et d'hypothèses valable sur une certaine fraction de la série et qui permet de définir les composantes. Un tel modèle constitue une représentation abstraite qui n'est malheureusement pas vérifiable par l'observation directe, puisque les composantes qu'il décrit n'ont pas d'existence réelle. Cependant, ces composantes concrétisent certaines *propriétés* des séries brutes qui, même vagues, sont observables et que le modèle doit « reconnaître » et traiter en conséquence. On s'attend simplement à ce que les modèles rendent compte de façon convenable de ces propriétés, et ceci dans le plus grand nombre possible de cas puisque nous avons choisi une méthode unique.

La principale propriété que nous avons à considérer est l'existence, ou la non-existence, de périodicités annuelles dans les fluctuations de la série brute. Ces périodicités constituent les variations saisonnières dans leur sens le plus large. Si elles existent, la méthode doit en permettre l'élimination, *non seulement dans le passé, mais aussi dans l'avenir*. Ceci signifie que les modèles doivent permettre de distinguer, dans l'analyse des variations de la série brute, ce qui est permanent et ce qui est éphémère. S'il n'y a

⁽¹⁾ Sauf indication contraire, les citations de ce chapitre sont extraites de : J. Bongard, Élimination des variations saisonnières par la méthode des modèles mobiles, Informations Statistiques n° 1-1963.

pas de périodicités, la méthode doit être capable de ne rien faire, elle ne doit pas « inventer » des variations saisonnières.

La simplicité de définition du mouvement saisonnier n'est qu'apparente, mais pour les deux autres composantes, les critères sont encore plus vagues : en particulier, la ligne de démarcation entre la tendance et la composante irrégulière est tout à fait indéfinie et, en pratique, largement subjective. Si nous considérons maintenant les relations entre composantes, elles vont, selon les séries, de l'indépendance à des liaisons étroites.

Dans ces conditions, il semble, sinon impossible, du moins impraticable de recourir à un modèle unique qui, avec une précision suffisante, serait capable à la fois de représenter l'ensemble d'une série quelconque et de tenir compte des différents cas d'interaction entre composantes ⁽¹⁾.

Il est par contre beaucoup plus facile de concevoir des modèles constituant une approximation convenable sur une portion limitée de la série : il est clair par exemple qu'une droite est une approximation de la tendance en général inacceptable pour une série de 10 ans, alors que sur un intervalle réduit à 12 mois l'approximation sera déjà très améliorée dans beaucoup de cas. En déplaçant un modèle « court » de mois en mois, on peut obtenir des suites d'estimations couvrant finalement l'ensemble de la série.

J. Bongard, à qui l'on doit cette idée simple et efficace, a baptisé « modèles mobiles » ces systèmes glissants, par une analogie évidente avec le processus de calcul des moyennes mobiles. Selon ses propres termes, « du fait de la portion limitée de série traitée à chaque fois, un modèle simple et standard a de fortes chances de convenir non seulement à

toutes les parties de la série, mais encore à une gamme étendue de séries diverses. En effet, sur un intervalle peu étendu, des fonctions mathématiques simples suffisent pour donner une représentation acceptable de la réalité ».

Les principaux modèles conçus par Bongard comme parties de sa méthode ont été repris ici ⁽²⁾. Nous allons les examiner maintenant plus en détail et voir comment ils s'intègrent dans le processus de l'ensemble.

22. Le modèle de 19 points

Ce modèle est le premier à intervenir dans les calculs d'ajustement proprement dits. Il est considéré comme applicable sur toute séquence de 19 termes de la série. Outre la relation de base (2-1), ce modèle implique les hypothèses suivantes :

- La tendance peut être représentée dans cet intervalle par une courbe du 3^e degré. Pour situer ce choix, rappelons que la moyenne mobile de 12 termes, fréquemment utilisée, équivaut à représenter la tendance par une droite sur l'intervalle de 12 termes, ce qui est une hypothèse assez rigide. C'est la raison bien connue pour laquelle la moyenne de 12 épouse mal les points d'inflexion ou de renversement de la tendance. En choisissant une courbe du 3^e degré, on obtient une flexibilité nettement plus élevée ⁽³⁾. Par ailleurs, « cette courbe correspond au développement en série des 4 premiers termes de la plupart des fonctions usuelles et constitue, sur un intervalle limité, une approximation d'une large variété de courbes ». C'est pourquoi le degré 3 a été jugé suffisant, d'autant qu'une courbe d'un degré plus élevé aurait nécessité une séquence plus longue pour son estimation.

⁽¹⁾ Il est curieux de constater que dans la présentation de méthodes récentes comme, par exemple, celle de Richard C. Henshaw (Michigan State University) qui utilise les techniques de régression polynomiale, ou celle de J.P. Burman (Bank of England) qui utilise les techniques d'analyse spectrale, on trouve des discussions théoriques très poussées des propriétés des méthodes choisies et des hypothèses sur lesquelles elles reposent. ... à l'exception du choix fondamental d'un modèle multiplicatif sur lequel les auteurs sont muets. Un tel choix est cependant limitatif, non seulement parce qu'il existe des séries dont le comportement saisonnier n'est pas multiplicatif, mais aussi pour des raisons pratiques : par exemple, la transformation préalable des données brutes en logarithmes interdit le traitement de séries comportant des chiffres négatifs ou nuls, et les résultats intermédiaires du calcul sont difficilement utilisables.

⁽²⁾ Dans la méthode Bongard, une large place était accordée à diverses possibilités d'options et à des tests de signification, ce qui était une attitude normale dans une première phase de mise en application où l'on souhaitait surveiller de près le comportement de la méthode. En fait, celle-ci s'est avérée assez souple pour que l'on renonce aux « options » dans la nouvelle méthode décrite ici.

⁽³⁾ Cette flexibilité est la même que celle qu'on obtient en appliquant la moyenne mobile de Spencer, utilisée dans la méthode du Census Bureau : la moyenne de Spencer est en effet conçue pour restituer les cubiques.

L'amplitude et la forme du mouvement saisonnier dans cet intervalle sont constantes. Une composante saisonnière doit se reproduire identiquement à 12 mois d'intervalle et la somme de 12 composantes successives doit être nulle.

— Le mouvement irrégulier est nul en moyenne.

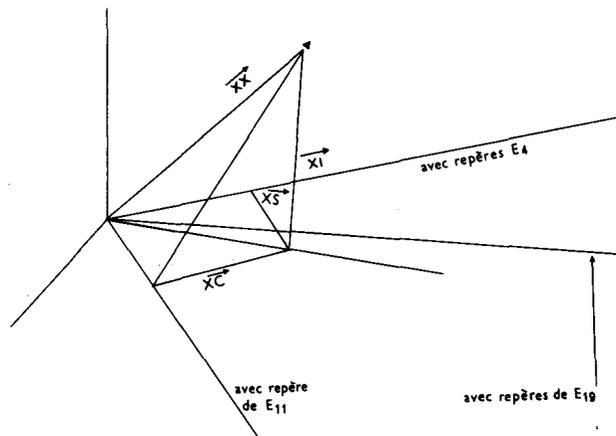
Ces hypothèses étant établies, il est possible d'estimer la tendance et la composante saisonnière à l'aide de la méthode des moindres carrés, en rendant minimum la composante irrégulière. Ce calcul nécessite normalement l'inversion d'une matrice du 15^e ordre. Mais Bongard a montré de façon élégante qu'il était possible de simplifier considérablement les calculs. D'autre part, on peut établir une fois pour toutes la valeur d'une matrice par laquelle il suffit de multiplier la suite des données brutes pour obtenir l'estimation de la tendance. En pratique, cette estimation se ramène alors à un simple calcul de moyennes pondérées. Bongard a donné un exposé détaillé de sa démonstration, dans lequel figure également la matrice de pondération. Nous prions les lecteurs intéressés de bien vouloir s'y référer ⁽¹⁾ et nous nous contenterons de rappeler brièvement ici la représentation vectorielle du modèle.

La séquence des 19 données brutes est considérée comme un vecteur \overline{XX} défini dans un espace à 19 dimensions noté E 19. Selon la relation (2-2), \overline{XX} est considéré comme la somme des trois vecteurs \overline{XC} , \overline{XS} et \overline{XI} .

La représentation de la tendance par une cubique implique que le vecteur de tendance \overline{XC} appartient au sous-espace à 4 dimensions E 4 qui contient toutes les cubiques dans E 19.

Les conditions de périodicité et de nullité en moyenne imposées au mouvement saisonnier se traduisent par l'appartenance du vecteur \overline{XS} à un sous-espace à 11 dimensions E 11 qui contient tous les vecteurs de E 19 assujettis à ces conditions.

Pour les deux sous-espaces E 4 et E 11, il est aisé de définir des repères et l'application de la méthode des moindres carrés équivaut alors à projeter le vecteur \overline{XX} sur le sous-espace E 15 qui contient l'ensemble des variables explicatives. Le processus est illustré figure 1 :



Les résultats fournis par Bongard permettent d'écrire l'estimation de la tendance résultant du modèle sous la forme :

$$XC' = A \cdot Y$$

où XC' est un vecteur-colonne de 19 lignes qui représente l'estimation de la tendance. A est une matrice à 19 lignes et 8 colonnes, et Y est un vecteur-colonne de 8 termes qui correspond à la moyenne mobile de 12 de la suite XX .

Dans sa méthode, Bongard utilisait les estimations de la tendance ainsi obtenues pour les 12 termes de la partie centrale du modèle, et il en déduisait les estimations correspondantes de la composante saisonnière. Après avoir répété ces opérations pour chaque position du modèle, il se trouvait en présence de 12 estimations de la composante saisonnière pour chaque terme de la série, estimations dont il devait faire la synthèse. Le mode de synthèse choisi, quoique simple dans son principe, constituait la partie la plus lourde des calculs, par les nombreuses permutations qu'il entraînait.

Dans la méthode SEABIRD, le processus a été simplifié de façon draconienne puisque nous n'avons retenu que l'estimation centrale de la tendance, pour chaque position du modèle de 19 points. Comme

⁽¹⁾ Op. cité, p. 92 à 95.

Bongard l'a noté lui-même (op. cité, p. 94), cette estimation est la meilleure. Nous considérons que la suite de ces estimations est elle-même une estimation de la tendance pour l'ensemble de la série. Cette tendance s'obtient en fait dans les mêmes conditions et avec le même type de calcul qu'une moyenne mobile pondérée. Par un assez long détour, nous sommes ainsi ramenés à un processus connu. On peut en effet, dans une autre optique, considérer la moyenne mobile « fabriquée » en tant que sous-produit du modèle de 19 points comme un « filtre » supprimant les fluctuations de période 12 et la composante irrégulière, et restituant les cubiques sans déformation ⁽¹⁾.

Les poids de cette moyenne mobile sont fournis par la ligne « O » de la matrice A de Bongard (avec une moyenne de 12 termes intermédiaire). Mais le reste de la matrice permet également d'estimer la tendance aux extrémités de la série, ce qui est un avantage appréciable puisque la fin de la série contient les données les plus récentes qui sont les plus « guettées » par les utilisateurs conjoncturistes.

23. La décomposition de la série stationnaire

En déduisant la tendance XC de la série brute XX, on obtient une série Z qui, selon notre relation de base, est égale à la somme de la composante saisonnière et de la composante irrégulière :

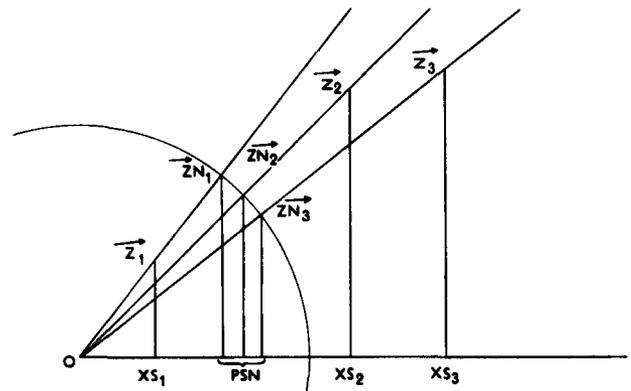
$$Z = XS - XI \quad (2-4)$$

Cette série est une série stationnaire en ce sens qu'elle reste approximativement nulle en moyenne (pour toute séquence de 12 termes ou multiple de 12 termes). Par contre, on peut constater expérimentalement que sa dispersion est susceptible de varier dans le temps, soit par suite de variations annuelles de l'amplitude saisonnière, soit par suite de variations liées aux mouvements du trend et qui peuvent affecter à la fois la composante saisonnière et la composante irrégulière (cas d'une série à comportement multiplicatif par exemple).

Pour dégager ce que nous considérons comme l'élément le plus stable des variations saisonnières,

qui correspond à la notion de *forme* et que Bongard a baptisé « profil saisonnier », nous allons être amenés à utiliser un modèle mobile sur une portion de série assez longue (5 ans). Dans ces conditions, il ne sera plus possible de maintenir sans risque de biais importants les hypothèses simplicatrices du modèle de 19 points, à savoir composante saisonnière d'amplitude constante et composante irrégulière de variance fixe.

Pour tourner cette difficulté, la série stationnaire Z est soumise à une correction d'amplitude locale qui rend celle-ci constante et égale à l'amplitude moyenne de l'ensemble de la série. La figure 2 permet d'illustrer simplement le principe de cette correction, et de montrer comment elle se rattache à la suite de la méthode. Elle met également en évidence sous une forme nouvelle le sens de la décomposition du profil saisonnier en « profil » et « amplitude » déjà utilisée dans la méthode Bongard :



La figure représente des vecteurs dans un espace à 12 dimensions. Nous imaginons pour simplifier qu'il s'agit d'une série de 36 termes découpée en 3 tronçons de 12 termes. Les vecteurs \vec{Z}_1 , \vec{Z}_2 et \vec{Z}_3 représentent la série stationnaire pour chaque tronçon. Ces vecteurs peuvent être projetés sur un même sous-espace (en l'occurrence à 11 dimensions) contenant

⁽¹⁾ C'est d'ailleurs sous cette forme que Bongard l'avait présentée pour la première fois dans un document de l'OECE.

tous les vecteurs périodiques. Les projections \overline{XS}_1 , \overline{XS}_2 et \overline{XS}_3 représentent les composantes saisonnières, et les verticales \overline{XI}_1 , \overline{XI}_2 et \overline{XI}_3 les composantes irrégulières. La longueur des vecteurs caractérise l'amplitude de la série ou de sa composante sur l'intervalle considéré. La direction des vecteurs est au contraire liée à la structure de leurs composantes, ou si l'on veut à la forme de la courbe qui les représente dans un graphique-plan ordinaire. L'idée de fond de la décomposition du profil saisonnier en profil (supposé stable) et amplitude (supposée variable) se traduit ici par le fait que les longueurs des vecteurs \overline{Z} peuvent être très différentes, tandis que leurs directions seront généralement voisines et qu'ils seront donc groupés en faisceau.

L'opération de normalisation consiste à ramener les vecteurs \overline{Z} à une longueur commune moyenne qui est figurée par le rayon d'un arc de cercle ⁽¹⁾. A partir des vecteurs \overline{ZN} normés on pourrait ainsi obtenir, par projection sur le sous-espace saisonnier, des estimations de composantes périodiques débarrassées des variations d'amplitude. En fait, cette figure n'a qu'une valeur d'illustration car la projection qui est représentée ne permet pas d'estimer convenablement la composante saisonnière dans un espace à 12 dimensions (dans un tel espace l'estimation de la composante irrégulière, qui repose sur un seul degré de liberté, est réduite à une constante). Mais en considérant la série normée, on peut désormais admettre comme approximation plausible sur un intervalle assez long, l'hypothèse d'un mouvement saisonnier constant en forme et en amplitude, dont le profil saisonnier PSN sera la représentation.

Le nouveau modèle qui va servir à l'estimation de PSN est étendu à 60 termes (5 fois 12 mois) ⁽²⁾.

Ce modèle s'exprime par l'équation vectorielle :

$$\overline{ZN} = \overline{PSN} + \overline{XI}$$

où \overline{PSN} est de nouveau défini comme un vecteur périodique, de période 12, dont la somme des compo-

santes est nulle sur cette période. \overline{XI} désigne la composante irrégulière résiduelle qui sera rendue minimum en estimant \overline{PSN} par les moindres carrés.

Ce modèle est tout à fait identique dans sa forme au modèle utilisé par Bongard dans son test d'existence du mouvement saisonnier (voir description page 86, op. cité) : il suffit de remplacer \overline{Z} par \overline{ZN} et \overline{XS} par \overline{PSN} . Bongard a montré que, en résolvant ce modèle, la composante saisonnière (ici \overline{PSN}) s'estimait en prenant simplement, pour un mois donné, la différence entre la moyenne de tous les écarts ZN relatifs à ce mois et la moyenne générale \overline{ZN} des écarts.

Étant donné que, comme précédemment, seule l'estimation au point central est retenue pour chaque position du modèle, et que celui-ci est déplacé de mois en mois, PSN s'obtient en définitive tout au long de la série en calculant 12 moyennes mobiles de 5 termes appliquées aux suites d'écarts ZN pour chaque mois de même nom, les résultats remis en ordre chronologique étant ensuite soumis à une opération de centrage. Pour remplacer les termes perdus aux extrémités, on se contente ici de répéter les dernières estimations, c'est-à-dire que le profil saisonnier est le même pendant 36 mois. On considère en effet que le profil est stable par hypothèse et que les variations de forme peuvent difficilement être extrapolées sans risques.

A ce stade, intervient l'opération de « stylisation » du profil saisonnier qui a été décrite au point 113. Le seuil choisi pour l'annulation des composantes non significatives est égal à l'écart moyen de la composante irrégulière normée. Ce seuil apparemment simple n'a pas été choisi à priori, mais à l'issue d'essais systématiques avec un ensemble de séries. Nous avons ainsi constaté empiriquement qu'une valeur plus élevée pouvait entraîner l'apparition de résidus saisonniers. Un seuil plus bas est par ailleurs peu opérant.

⁽¹⁾ En théorie, la longueur des vecteurs est mesurée par leur module, égal à la racine carrée de la somme des carrés des composantes. Dans SEABIRD, on utilise par facilité de calcul des moyennes de valeurs absolues, ce qui ne change pas le sens de l'opération.

⁽²⁾ Cet intervalle a été choisi parce qu'il semble être le minimum nécessaire pour obtenir des estimations stables. Par ailleurs, un intervalle plus long aurait entraîné une longueur minimum de la série brute gênante en pratique et peut-être aussi un manque de souplesse du traitement en cas de variation de profil. Le choix de cette longueur est un compromis empirique qui paraît raisonnable, mais il pourrait être intéressant de lui substituer un modèle de longueur variable selon la stabilité du profil saisonnier. Il faudrait pour cela entreprendre quelques recherches sur les tests de déformation, ce qui sera peut-être envisagé dans une étape ultérieure.

Après avoir estimé la forme du mouvement saisonnier, nous allons maintenant estimer sa variation d'amplitude. On admet qu'une telle variation doit être progressive et relativement lente, mais l'observation amène à penser que les facteurs qui l'influencent doivent pouvoir se circonscrire dans une période au plus égale à une année, au moins lorsqu'il ne s'agit pas uniquement d'une variation induite par la tendance. C'est pourquoi, un modèle de 12 termes a été choisi pour l'estimer. Il s'exprime par l'équation vectorielle :

$$\vec{Z} = \delta \cdot \overrightarrow{\text{PSN}} + \overrightarrow{\text{XI}}$$

dans laquelle nous retrouvons, dans un espace à 12 dimensions, un vecteur \vec{Z} représentant la série stationnaire (non normée cette fois) des écarts à la tendance, un vecteur $\overrightarrow{\text{PSN}}$ représentant le profil saisonnier, et un vecteur $\overrightarrow{\text{XI}}$ pour la composante irrégulière résiduelle qui sera minimisée selon le procédé habituel des moindres carrés; en outre, nous voyons apparaître un nouveau coefficient « δ » qui caractérise précisément l'amplitude.

Ce modèle a également été proposé par Bongard qui a baptisé δ , *coefficient de dilatation*. La formule d'estimation de δ est :

$$\delta = \frac{\overrightarrow{\text{PSN}} \cdot \vec{Z}}{\overrightarrow{\text{PSN}}^2}$$

Elle est naturellement répétée de mois en mois, comme pour les autres modèles mobiles.

Afin de mettre à profit, aux extrémités de la série et dans la mise à jour, une liaison linéaire éventuelle entre la suite δ et la tendance, le programme comporte le calcul du coefficient de régression entre ces deux variables, qui est utilisé pour l'extrapolation de δ jusqu'au dernier terme. Ainsi, au cas où l'on est en présence d'une série de type multiplicatif, la variation d'amplitude du mouvement saisonnier induite par le trend est prise en compte, jusqu'au 6^e terme avant la fin, par le calcul direct du coefficient de dilatation, et ensuite par l'estimation linéaire.

Le reste des opérations d'ajustement du traitement de base n'appelle pas d'autres commentaires que ceux qui figurent dans les chapitres descriptifs.

24. La correction des valeurs extrêmes

Dans la plupart des méthodes connues, le problème des valeurs extrêmes est soit complètement négligé,

soit traité très sommairement. Bien souvent, on préfère corriger les séries à la main avant le traitement saisonnier proprement dit, quitte à réintroduire les données réelles après coup par le même procédé manuel. Ce type de processus permet de s'acquitter du problème à bon compte, mais il n'est pas acceptable dans un système d'exploitation des séries entièrement automatisé. On peut d'autre part y voir une déroboade sur le plan théorique. Mais surtout nous sommes persuadés, pour avoir fait de nombreux essais de simulation à l'aide de séries artificielles, que les valeurs extrêmes ne sont pas toujours détectables à l'aide des procédés habituels et qu'elles ont vite fait, par les distorsions qu'elles engendrent, de réduire à néant les avantages des ajustements les plus raffinés. Ce fait est d'ailleurs aisément compréhensible étant donné qu'une méthode assez élaborée fait nécessairement intervenir des calculs sur de « petits échantillons », dans lesquels le poids relatif des valeurs extrêmes est considérable. La difficulté dans les processus de correction habituels vient de ce qu'on commence par supposer que les valeurs extrêmes n'existent pas pour pouvoir calculer des éléments de comparaison : mais ceux-ci sont alors fortement biaisés. Après beaucoup de recherches infructueuses (notamment avec des processus d'itération), nous croyons avoir trouvé une « arme anti-valeurs extrêmes » efficace, qui permet de sortir du cercle vicieux des procédés traditionnels. Il s'agit d'un opérateur de calcul mobile que nous avons baptisé MOTARD, du nom de la sous-routine qui lui correspond dans le programme de l'ordinateur (MOVing Truncated AveRage of Data).

En fait, le principe de cet opérateur consiste simplement, avant d'effectuer une opération sur un tronçon de série, à en tronquer la distribution aux deux extrémités. Puisqu'il s'agit toujours d'échantillons dont le nombre de termes est fini, le troncage peut se faire simplement en supprimant un nombre déterminé d'observations à chaque extrémité de la distribution. En se donnant le nombre total d'observations de l'échantillon et le nombre de termes éliminés, le procédé équivaut à retenir pour les calculs une partie centrale de la distribution qui correspond à un écart intercentile déterminé. En fait, nous ne l'avons pas considéré sous cet angle. Si l'on accepte l'idée que les valeurs extrêmes proviennent de causes exceptionnelles (que ces causes soient d'ordre économique, statistique ou même qu'il s'agisse d'erreurs

matérielles), qui induiront des fluctuations plus grandes que les fluctuations normales du phénomène économique considéré, on peut représenter ces valeurs extrêmes par une variable aléatoire intermittente, dont la probabilité d'apparition est faible et dont la valeur absolue dépasse sensiblement en moyenne la dispersion de la composante irrégulière. Si l'on voulait pousser l'analyse, il serait d'ailleurs préférable de distinguer deux variables, l'une correspondant aux phénomènes dépressifs et se déduisant de la composante irrégulière, l'autre correspondant aux phénomènes expansifs et s'y ajoutant. La probabilité de ces deux types de phénomènes peut en effet être fondamentalement différente selon le type de séries : dans une série de production, on rencontrera des creux exceptionnels, mais très rarement des pointes, alors que dans une série de chômage, ce sera l'inverse ⁽¹⁾.

Mais nous n'avons pas besoin en pratique de cette distinction. Pour légitimer notre opérateur de troncage, il suffit d'admettre qu'en conséquence des hypothèses qui ont été formulées :

- 1°) si une valeur extrême est présente, elle sera extérieure à l'étendue des autres valeurs qui sont censées avoir une distribution bornée et approximativement symétrique ;
- 2°) que si l'opérateur élimine « n » termes à chaque extrémité de la distribution, la probabilité de présence de plus de « n » valeurs extrêmes est négligeable. Pour situer cette condition, si $n = 2$ et si la fréquence moyenne d'apparition des valeurs extrêmes est de l'ordre de 1 fois en 4 ans, la probabilité d'en avoir plus de 2 dans un intervalle

de 12 mois est moins de deux pour mille (en considérant les apparitions comme des événements indépendants obéissant à la loi binomiale avec une probabilité de 0,02).

L'opérateur MOTARD proprement dit calcule la moyenne de la distribution tronquée et recommence l'opération en se déplaçant de mois en mois. Dans d'autres parties du traitement, le même procédé de troncage est utilisé avant d'ajuster une droite de régression par rapport au temps.

L'opérateur MOTARD n'est pas utilisable comme opérateur de filtrage d'une composante périodique. Le filtrage par moyenne mobile se fonde essentiellement sur la nullité en moyenne de la composante périodique, et il n'y a aucune raison que cette nullité soit conservée lorsqu'on élimine une partie des termes par le troncage.

C'est pourquoi le programme SEABIRD utilise, pour la détection des valeurs extrêmes, une méthode d'ajustement qui ne nécessite pas d'estimation préalable de la tendance et qui a été conçue pour les besoins de la cause, dans le seul but d'aboutir à une composante irrégulière non biaisée par la présence de valeurs extrêmes dans les estimations intermédiaires.

Cette méthode s'inspire d'une méthode ancienne connue sous le nom de « Links relatives » ⁽²⁾, dont elle constitue une transposition « additive » et « mobile ». Les paragraphes descriptifs en décrivent le processus qui ne justifie pas de commentaires théoriques, étant donné son rôle auxiliaire.

(1) On peut rattacher ces idées à la distinction entre « aléas » et « accidents » proposée par M.M. Meyraud et Tymen dans « Les variations saisonnières de l'activité économique ». *Études et conjoncture*, n° 4-1960, INSEE, Paris.

(2) Voir par exemple Harold T. Davis, *The analysis of economic time series* (1941).

3. DESCRIPTION DES PROCESSUS DE CALCUL

Le chapitre qui suit décrit, sans justification, la procédure détaillée des calculs effectués dans les programmes de traitement.

31. Traitement de base

311. Correction des valeurs extrêmes

311-1. Calcul des différences premières $D(I)$

$$D(I) = XX(I) - XX(I-1) \quad I = 2..N$$

où $D(I)$ est la différence première affectée au terme de rang I , $XX(I)$ est la donnée brute de rang (I) . Le calcul est effectué du terme de rang 2 au terme de rang N qui est le dernier de la série.

311-2. Moyennes mobiles tronquées des différences relatives aux mois de même nom

On désigne par $D(J,K)$ une différence première relative au mois K et à l'année J . L'ensemble des $D(J,K)$ peut alors être réparti en 12 suites correspondant aux 12 valeurs de K . Chaque suite est soumise à l'opérateur MOTARD qui restitue comme résultat 12 suites $DN(J,K)$ débarrassées des fluctuations irrégulières. Les valeurs des paramètres L et LR de MOTARD sont 5 et 1 (voir 311-3). Ces suites sont reclassées en une suite unique $DN(I)$, où I varie de 2 à N .

311-3. Fonctionnement de l'opérateur MOTARD (L, LR)

L'opérateur MOTARD comporte 2 paramètres : L qui caractérise sa longueur, c'est-à-dire le nombre de termes du tronçon de série pris en compte à chaque opération, et LR qui représente le nombre de termes de ce tronçon éliminés. MOTARD (L, LR) extrait les L premiers termes de la série à traiter, puis les classe par ordre croissant des valeurs. Il supprime ensuite les LR premiers termes et les LR derniers de la série classée, et calcule la moyenne des termes restants. MOTARD se déplace ensuite d'un cran et recommence le même calcul sur les termes de rangs 2 à $L + 1$. Les termes « perdus » aux extrémités de la série sont remplacés par répétition du premier et du dernier résultat.

311-4. Suite stationnaire $DS(I)$

La suite $DN(I)$ est soumise à une moyenne mobile de longueur 12, dont le résultat lui est ensuite retranché

terme à terme (les extrémités de la moyenne mobile sont « remplies » par répétition du premier et du dernier terme calculés). Le résultat est une suite stationnaire $DS(I)$ qui représente les différences premières des composantes saisonnières. Elle est définie de $I = 2$ à N .

311-5. Composante saisonnière $XS(I)$

On considère un tronçon de 12 termes consécutifs de $DS(I)$. La composante saisonnière au centre de ce tronçon, défini par son 7^e terme, s'obtient en cumulant les valeurs de $DS(I)$, pour les 7 premiers termes du tronçon. L'opération est répétée de proche en proche. Pour remplacer les termes manquant aux extrémités, on répète la dernière composante saisonnière calculée pour le mois de même nom. La série des composantes saisonnières $XS(I)$ est ainsi définie de 1 à N .

311-6. Chiffres ajustés, tendance et composante irrégulière

Les chiffres ajustés $XA(I)$ se calculent de 1 à N en déduisant la composante saisonnière des chiffres bruts :

$$XA(I) = XX(I) - XS(I)$$

La tendance s'obtient en appliquant à la série XA l'opérateur MOTARD (15,2) qui fournit des résultats $XC(I)$ de $I = 8$ à $N-7$. Pour estimer les 7 termes manquant au début de la série, on procède ainsi : les 15 premiers termes de XA ainsi que le rang R (de 1 à 15) qui leur est associé, sont classés selon les valeurs croissantes de XA . On supprime les 2 valeurs les plus basses et les 2 valeurs les plus élevées. On calcule ensuite par la méthode des moindres carrés avec les 11 couples restants de XA et R , les coefficients de régression linéaire permettant d'estimer XA en fonction de R . Cette estimation est utilisée comme valeur de XC pour $R = 1$ à 7. Le même procédé est utilisé en fin de série. La composante irrégulière s'obtient de 1 à N par la différence :

$$XI(I) = XA(I) - XC(I)$$

311-7. Seuil de détection et correction des valeurs extrêmes

Le seuil de détection est calculé en appliquant l'opérateur MOTARD (17,2) à la suite des valeurs absolues de $XI(I)$, ce qui fournit une série $SY(I)$. On forme ensuite les différences :

$$EX(I) = |XI(I)| - SZ(I) \quad \text{où } SZ(I) = 5 \cdot SY(I)$$

Selon le signe de $EX(I)$, on donne les valeurs suivantes aux valeurs extrêmes $XE(I)$ et aux chiffres bruts modifiés $XM(I)$:

si $EX(I) \leq 0$

$XE(I) = 0$ et $XM(I) = XX(I)$

si $EX(I) > 0$

$XE(I) = XI(I)$ et $XM(I) = XX(I) - XE(I)$

312. Ajustement saisonnier proprement dit

312-1. Calcul de la série stationnaire

La série XM est d'abord soumise à une moyenne mobile simple de longueur 12. Le résultat est ensuite soumis à une moyenne mobile pondérée de longueur 8 (les poids sont ceux de la ligne 0 dans la matrice de pondération fournie en annexe). On obtient ainsi une série $XC(I)$ de $I = 10$ à $N-9$ qui correspond aux estimations centrales du modèle de 19 points. Les termes $XC(I)$ de $I = 7$ à 9 sont estimés par une moyenne pondérée à l'aide des lignes -3 à -1 de la matrice de pondération, qui correspondent à des estimations latérales du modèle de 19 points. De même, les termes $XC(I)$ de $I = N-8$ à $N-5$ sont estimés à l'aide des lignes 1 à 4 de la matrice. En définitive, la tendance $XC(I)$ a été calculée de 7 à $N-5$. La série stationnaire $Z(I)$ s'obtient dans le même intervalle par différence entre les chiffres bruts corrigés des valeurs extrêmes, et la tendance :

$$Z(I) = XM(I) - XC(I)$$

312-2. Calcul des écarts normés

L'écart moyen TAZ de l'ensemble de la série stationnaire est d'abord calculé : c'est la moyenne générale des valeurs absolues de $Z(I)$. On obtient ensuite un écart moyen mobile de $Z(I)$ en calculant la moyenne des valeurs absolues de 12 termes consécutifs : la série des résultats est notée $AZC(I)$. La série normée s'obtient en calculant terme à terme :

$$ZN(I) = Z(I) \cdot TAZ/AZC(I)$$

Comme la tendance, elle est définie de 7 à $N-5$.

312-3. Profil saisonnier

Pour obtenir le profil saisonnier, on extrait dans la suite ZN la série des termes

$$ZN(7), ZN(7 + 12), ZN(7 + 24), \text{etc...}$$

à laquelle on applique une moyenne mobile simple de longueur 5, puis on recommence avec la série

$$ZN(8), ZN(8 + 12), \text{etc...}$$

et ainsi de suite jusqu'à la série

$$ZN(18), ZN(18 + 12), \text{etc.}$$

En ayant prolongé par répétition les termes perdus aux extrémités lors du calcul de chaque moyenne mobile, on dispose à l'issue des opérations d'une série $PSN(I)$ de $I = 7$ à $N-5$, qui représente le profil saisonnier brut. On calcule alors une moyenne mobile de longueur 12 de la série PSN que l'on déduit de cette série. Le résultat, encore noté PSN , représente le profil saisonnier centré. La différence terme à terme des séries ZN et PSN fournit une composante irrégulière normée dont on calcule l'écart moyen SI (moyenne des valeurs absolues). Chaque terme de la suite PSN est comparé à SI et annulé si sa valeur absolue est égale ou inférieure à celle de SI . La nouvelle suite est soumise à une moyenne mobile de 12 termes dont on retranche le résultat terme à terme. La série finale, toujours notée PSN , représente le profil saisonnier stylisé. Pour les six premiers et les cinq derniers termes, on répète la première ou la dernière valeur disponible de PSN pour le mois de même nom.

312-4. Coefficient de dilatation

On pose $IDC = 7$ et $IEC = N-5$ (début et fin de la tendance). Une série $X(I)$ est calculée de $I = IDC$ à IEC par la formule :

$$X(I) = Z(I) \cdot PSN(I)$$

Une série $Y(I)$ est calculée de même par la formule :

$$Y(I) = PSN(I) \cdot PSN(I)$$

Sur chacune de ces deux séries, on calcule une somme mobile de 12 termes et on divise terme à terme la somme mobile de X par la somme mobile de Y . Le résultat donne le coefficient $DELT(I)$, où I varie de $IDC + 6$ à $IEC - 5$. Sur cet intervalle, on calcule un coefficient B de régression linéaire entre $DELT$ et XC . Pour les termes de $I = IDC$ à $IDC + 5$, $DELT(I)$ est estimé par :

$$DELT(I) = DELT(IDC + 6) + B[XC(I) - XC(IDC + 6)]$$

De $I = IEC - 4$ à IEC , on a :

$$DELT(I) = DELT(IEC - 5) + B[XC(I) - XC(IEC - 5)]$$

Enfin, on répète $DELT(7)$ depuis $I = 1$ et $DELT(N-5)$ jusqu'à $I = N$.

312-5. Composante saisonnière, chiffres ajustés et tendance « courte »

La composante saisonnière est calculée de 1 à N par la formule :

$$XS(I) = DELT(I) \cdot PSN(I)$$

Les chiffres ajustés modifiés (valeurs extrêmes exclues) sont donnés par :

$$XAM(I) = XM(I) - XS(I)$$

(où XM est un chiffre brut modifié). La tendance courte XC est donnée par une moyenne mobile de longueur 5 de la série XAM. Les extrémités sont estimées par une droite ajustée aux 5 premières ou aux 5 dernières estimations.

312-6. Écarts à la tendance courte et itération

Une nouvelle série d'écarts Z est donnée par :

$$Z(I) = XM(I) - XC(I)$$

où XC est la tendance courte, définie de 1 à N. Les opérations 312-4 et 312-5 sont ensuite répétées avec la nouvelle série d'écarts, en posant cette fois IDC = 1 et IEC = N.

312-7. Composante irrégulière et chiffres ajustés définitifs

La composante irrégulière modifiée, c'est-à-dire valeurs extrêmes exclues, est donnée par :

$$XIM(I) = XAM(I) - XC(I)$$

On calcule enfin la composante irrégulière et les chiffres ajustés définitifs qui comprennent les valeurs extrêmes :

$$XI(I) = XIM(I) + XE(I)$$

$$XA(I) = XAM(I) + XE(I)$$

313. Calcul de caractéristiques générales

On calcule la moyenne générale des valeurs absolues :

- des données brutes XX, soit EXX;
- de la composante saisonnière XS, soit EXS;
- de la composante irrégulière XI, soit EXI.

Les rapports $\frac{EXS \cdot 100}{EXX}$ et $\frac{EXI \cdot 100}{EXX}$ représentent les coefficients d'amplitude relative de la composante saisonnière et de la composante irrégulière.

Un coefficient et une constante de régression linéaire sont calculés par la méthode des moindres carrés entre :

- l'amplitude locale de la composante saisonnière, mesurée par la série DELT, et la tendance XC;
- l'amplitude locale de la composante irrégulière, mesurée par une moyenne mobile de longueur 12 de la suite des valeurs absolues de XIM, et la tendance XC.

314. Indicateurs de variation de la tendance

Posons :

$$DA(I) = XAM(I) - XC(I-1) \\ \text{et } DC(I) = XC(I) - XC(I-1)$$

On calcule de I = 4 à N-2 les séries :

$$DRA(I) = \frac{DA(I) - DC(I-1)}{XC(I-1)} \\ \text{et } DRC(I) = \frac{DC(I) - DC(I-1)}{XC(I-1)}$$

La série DRA est classée par valeurs croissantes et répartie en 6 classes de fréquences avec un nombre égal d'observations (le reste de la division de N par 6 est attribué à la classe des valeurs les plus basses). Dans chaque classe de fréquence de DRA, on compte le nombre de termes DRC correspondants affectés du signe positif, appelés IFP, et affectés du signe négatif (IFM). Les termes nuls sont négligés.

Pour chaque classe de DRA, on calcule ensuite la somme :

$$IFT = IFP + IFM$$

et les fréquences relatives :

$$FP = \frac{IFP}{IFT} \cdot 100 \quad \text{et} \quad FM = 100 - FP$$

32. Traitement de mise à jour

321. Fonctionnement général

Le programme SUD qui effectue la mise à jour sur ordinateur, ne sert pas uniquement à prolonger les ajustements saisonniers effectués par le programme de traitement de base : il effectue d'une façon générale la mise à jour et la révision de séries chronologiques (corrigées ou non pour les variations saisonnières) avec, sur option, une conversion d'unité ou

un changement de base d'indice, et l'édition d'un graphique par points en échelle semi-logarithmique.

Il ne sera néanmoins question dans ce paragraphe que de la mise à jour des ajustements saisonniers proprement dits.

L'ensemble des calculs est d'abord effectué en prenant en considération la donnée (nouvelle ou révisée) la *plus ancienne* introduite dans la mise à jour d'une série. Si cette donnée est la dernière disponible (et donc la seule introduite dans la mise à jour de cette série), les calculs s'arrêtent là. Sinon, ils recommencent en prenant en considération la donnée suivante, et ainsi de suite jusqu'à épuisement de la série. Nous nous contenterons donc de décrire un cycle de calculs relatif à une nouvelle donnée.

Le rang de ce nouveau terme sera noté NT, la série traitée s'étendant alors, à ce stade, de 1 à NT termes.

322. Correction des valeurs extrêmes

Le processus débute par le calcul d'un seuil de détection. Pour cela on calcule, pour les termes de rang NT-24 à NT-1, c'est-à-dire les 24 derniers termes précédemment ajustés, la valeur absolue de la composante irrégulière :

$$|XI(I)| = |XA(I) - XC(I)|$$

et la valeur absolue des différences premières de la tendance :

$$|DT(I)| = |XC(I) - XC(I-1)|$$

XA(I) et XC(I) sont des résultats restés disponibles (sur bande magnétique) des traitements précédents.

On calcule la moyenne de NT-24 à NT-1 de la somme :

$$|XI(I)| + |DT(I)|$$

Toutefois, les termes éventuellement affectés d'une valeur extrême ne sont pas pris en considération (le dénominateur de la moyenne est naturellement diminué en conséquence). Le résultat est multiplié par un coefficient qui, sur la base d'essais empiriques, est actuellement fixé à la valeur 4. Ce produit constitue le seuil, noté TRAP.

Une composante saisonnière provisoire est calculée pour le nouveau terme NT par la formule :

$$XS(NT) = DELT(NT-1) \cdot PSN(NT-12)$$

où DELT est le coefficient de dilatation du terme NT-1 estimé dans le traitement précédent et PSN

est le profil saisonnier calculé dans le traitement de base pour le mois correspondant à NT.

Le chiffre ajusté provisoire s'obtient alors par :

$$XA(NT) = XX(NT) - XS(NT)$$

Les 9 derniers termes de XA, de NT-8 à NT, sont classés par valeurs croissantes. Les 2 valeurs les plus basses et les 2 valeurs les plus élevées sont alors éliminées.

En associant aux 5 termes restants leur rang initial R dans la série, on peut calculer par la méthode des moindres carrés les coefficients de régression linéaire permettant d'estimer XA en fonction de R (droite ajustée en fonction du temps). Ces coefficients sont utilisés pour estimer XC(NT) par extrapolation :

$$XC(NT) = BA + BB \cdot NT$$

où BA et BB sont la constante et le coefficient de régression. La composante irrégulière est donnée par :

$$XI(NT) = XA(NT) - XC(NT)$$

Si la valeur absolue de XI(NT) est supérieure à TRAP, elle est considérée comme valeur extrême, notée XE(NT). Dans le cas contraire, on fait XE(NT) = 0.

323. Coefficient de dilatation

On considère pour les cinq derniers termes la suite des chiffres ajustés modifiés (valeurs extrêmes exclues) obtenue par :

$$XAM(I) = XA(I) - XE(I)$$

qui peut être calculée de NT-4 à NT en utilisant les résultats de la mise à jour précédente et les résultats obtenus par les opérations 322. La moyenne de ces valeurs fournit une nouvelle estimation de la tendance au point NT-2.

Une droite ajustée aux mêmes valeurs fournit des estimations aux points NT-1 et NT. Elles s'obtiennent à l'aide des formules :

$$XC(NT-1) = \frac{1}{10} [XAM(NT-3) + 2 XAM(NT-2) + 3 XAM(NT-1) + XAM(NT)]$$

$$XC(NT) = 2 XC(NT-1) - XC(NT-2)$$

Une nouvelle estimation « centrée » du coefficient de dilatation DELT sera maintenant recalculée au point NT-5 en utilisant les 12 dernières observations.

Pour cela, on calcule de NT-11 à NT les écarts ZN :

$$ZN(I) = XX(I) - XE(I) - XC(I)$$

DELT(NT-5) est donné par la formule :

$$\text{DELT(NT-5)} = \frac{\sum_{NT-11}^{NT} \text{ZN(I)} \cdot \text{PSN(I)}}{\sum_{NT-11}^{NT} \text{PSN(I)} \cdot \text{PSN(I)}}$$

En utilisant le coefficient de régression B1 calculé dans l'ajustement de base, DELT est estimé de NT-4 à NT, en tenant compte des variations de tendance, par la formule :

$$\text{DELT(I)} = \text{DELT(NT-5)} + \text{B1} [\text{XC(I)} - \text{XC(NT-5)}]$$

324. Ajustement définitif

A ce stade, on calcule définitivement de NT-5 à NT :

— la composante saisonnière :

$$\text{XS(I)} = \text{DELT(I)} \cdot \text{PSN(I)};$$

— les chiffres ajustés :

$$\text{XA(I)} = \text{XX(I)} - \text{XS(I)};$$

— les chiffres ajustés modifiés :

$$\text{XAM(I)} = \text{XA(I)} - \text{XE(I)}.$$

La tendance « centrée » est recalculée de NT-7 à NT-2 par une moyenne mobile de longueur 5 des XAM. Les deux derniers termes s'obtiennent à l'aide des mêmes formules que les estimations provisoires du 323.

La composante irrégulière définitive est calculée par :

$$\text{XI(I)} = \text{XA(I)} - \text{XC(I)}$$

Enfin, par souci de cohérence, les valeurs extrêmes éventuelles sont rendues égales aux nouvelles valeurs de XI.

325. Indicateurs de variation de la tendance

On calcule, pour les 36 derniers termes disponibles, l'expression :

$$\text{DRA(I)} =$$

$$\frac{[\text{XAM(I)} - \text{XC(I-1)}] - [\text{XC(I)} - \text{XC(I-1)}]}{\text{XC(I-1)}}$$

Le programme compare chaque valeur obtenue aux limites de classe de la distribution de DRA établie dans le traitement de base, et détermine ainsi la classe d'appartenance, puis les fréquences correspondantes des valeurs négatives de la variable DRC associée (fréquences de ralentissement de la tendance).

4. DESCRIPTION DES RÉSULTATS

41. Traitement de base

411. Tableau de travail

Un fac-similé reproduisant un tableau de travail du traitement de base, à titre d'exemple, figure en annexe 5. L'en-tête du tableau comporte :

- le numéro de code de la série : le premier chiffre indique le type de statistique et les trois chiffres suivants identifient la série (voir plan de codification en annexe 9); les deux décimales identifient le pays déclarant;
- un titre abrégé désignant la série;
- le nom du pays déclarant;
- l'unité dans laquelle sont exprimées les données du tableau ou l'année de base s'il s'agit d'indices.

Le tableau des données comporte 8 colonnes dans lesquelles figurent les différentes composantes utilisées dans l'analyse des variations saisonnières; chaque ligne concerne un terme de la série.

Les colonnes concernent successivement :

- X : les données brutes;
- XA : les données « ajustées », c'est-à-dire débarrassées des variations saisonnières, mais non des variations accidentelles, ni des valeurs extrêmes ($\text{XA} = \text{X} - \text{XS}$);
- XC : la tendance (moyenne mobile de 5 des XA moins les valeurs extrêmes);
- XI : la composante irrégulière, valeurs extrêmes incluses ($\text{XI} = \text{XA} - \text{XC}$);
- XE : les valeurs extrêmes;
- XS : la composante saisonnière ($\text{X} = \text{DELT} \cdot \text{PSN}$);
- DELT : le coefficient de dilatation (amplitude du mouvement saisonnier);
- PSN : le profil saisonnier (forme du mouvement saisonnier).

A la fin du tableau des données, figurent des caractéristiques de liaison linéaire, des caractéristiques d'amplitude et les fréquences de variation de la tendance en fonction de l'indicateur « DRA ».

Les caractéristiques de liaison linéaire sont fournies pour deux couples de variables : le coefficient de dilatation et la tendance (1^{re} ligne), l'amplitude de la composante irrégulière (mesurée par une moyenne

mobile de ses valeurs absolues) et la tendance (2^e ligne).

Ces caractéristiques comprennent : le coefficient de corrélation linéaire (1^{re} colonne) qui indique l'intensité de la liaison linéaire observée entre les deux variables considérées ; le coefficient de régression ⁽¹⁾ (2^e colonne) qui indique quel est en moyenne le rapport entre une variation d'amplitude de DELT ou XI et la variation correspondante de la tendance XC ; la constante de régression (3^e colonne).

Dans le cas où le coefficient de corrélation entre DELT et XC est élevé (proche de 1), on peut utiliser les caractéristiques de régression pour effectuer un ajustement manuel rapide de données de mise à jour, en procédant de la façon suivante :

— On estime DELT par la formule :

$$\text{DELT} = B \cdot \text{XC}' + A$$

où B et A sont respectivement le coefficient de régression et la constante de régression, et XC' une valeur approchée de la tendance.

— On calcule ensuite la composante saisonnière par :

$$\text{XS} = \text{DELT} \cdot \text{PSN}$$

où PSN est la dernière valeur figurant dans le tableau pour le mois considéré.

— Enfin, on a : $\text{XA} = \text{X} - \text{XS}$.

Deux caractéristiques d'amplitude sont fournies : elles expriment respectivement l'amplitude de la composante irrégulière XI et celle de la composante saisonnière XS, en pourcentage du niveau moyen de la série (moyenne générale des données brutes).

Le tableau de fréquence des variations de la tendance en fonction de l'indicateur DRA (voir § 115) comporte 5 colonnes. La première colonne indique les limites de classe des valeurs prises par la variable DRA. Les fréquences qui figurent dans les autres colonnes correspondent aux cas où la valeur de DRA est inférieure à la limite de la même ligne et au moins égale à la limite de la ligne précédente. La deuxième et la troisième colonne indiquent les fréquences absolues (c'est-à-dire le nombre de cas) de ralentissement ou d'accélération dans l'évolution de la tendance. La quatrième et la cinquième colonne indiquent les fréquences relatives (c'est-à-dire en pourcentage du nombre total de cas dans la classe consi-

dérée) de ralentissement ou d'accélération de la tendance.

412. Tableau-graphique

Un exemple de tableau-graphique établi par le programme CHATS à partir des résultats du traitement de base figure en annexe 6. Ce tableau comporte les principales données issues du traitement de base, à savoir : les données brutes XX, les chiffres ajustés XA et la tendance XC. Un graphique par points accompagne ces données : leur valeur est repérée sur une échelle logarithmique horizontale par trois symboles :

- . pour la donnée brute,
- I pour le chiffre ajusté,
- * pour la tendance.

Si l'intervalle de variation des données reste compris entre 1/3 et 3 fois la moyenne générale, une échelle fixe calculée sur cette base est utilisée. Elle correspond à la valeur 3 du *facteur d'échelle* indiqué au bas du tableau. Dans le cas contraire, le programme calcule la plus grande échelle permettant de représenter la variation maximum des données (à l'exception des valeurs extrêmes éventuelles). Si P représente la plus petite valeur et G la plus grande, le facteur d'échelle C s'obtient alors par la formule :

$$C = \sqrt{G/P} \quad \text{où } \log C = 1/2 (\log G - \log P)$$

Il représente sous forme de coefficient l'intervalle maximum de variation de part et d'autre du milieu de l'échelle.

La plus petite unité *matérielle* de graduation sur le graphique correspond à la distance entre deux caractères successifs. Une suite de 10 repères numérotés de 0 à 9 et qui représente ces unités minimum de graduation figure au bas du tableau. D'autre part, un petit tableau indique le pourcentage de variation que représentent 1, 2, 3, ... 10 unités de graduation. Ces légendes peuvent servir d'échelle de comparaison pour les petites variations de la façon suivante :

- On relève sur le graphique la distance *horizontale* entre les deux points que l'on veut comparer (avec le bord d'une feuille de papier par exemple).
- On reporte cette distance sur l'échelle de graduation (à partir du premier repère I, numéroté 0)

⁽¹⁾ Le coefficient de régression entre DELT et XC est le coefficient utilisé pour l'extrapolation de DELT en fin de série et dans la mise à jour.

et on lit le numéro du repère le plus proche de l'extrémité de l'intervalle reporté.

- Il suffit alors de lire dans le tableau de la partie droite le pourcentage de variation correspondant.

42. Traitement de mise à jour

421. Tableau de travail

Un exemple de tableau de travail établi par le programme SUD et donnant les résultats de l'ajustement de mise à jour figure en annexe 7.

Les éléments de l'en-tête du tableau sont les mêmes que pour le tableau de travail du traitement de base (voir 411).

Le tableau des données est fourni pour les 36 derniers termes de la série traitée.

Les colonnes contiennent successivement:

- X : les données brutes;
- DX : les modifications des données brutes par rapport au traitement précédent; s'il s'agit d'une donnée nouvelle, DX est égal à cette donnée;
- XA : les données ajustées, c'est-à-dire débarrassées des variations saisonnières, mais non des variations accidentelles, ni des valeurs extrêmes ($XA = X - XS$);
- DXA : les modifications des données ajustées

- par rapport au traitement précédent;
- XS : la tendance (moyenne mobile de 5 des XA moins les valeurs extrêmes);
- DXC : les modifications de la tendance par rapport au traitement précédent;
- XI : la composante irrégulière, valeurs extrêmes incluses ($XI = XA - XC$);
- XE : les valeurs extrêmes;
- XS : la composante saisonnière ($XS = DELT \cdot PSN$);
- DELT : le coefficient de dilatation (amplitude du mouvement saisonnier);
- PSN : le profil saisonnier (forme du mouvement saisonnier);
- CL : la classe de fréquence de l'indicateur de variation de tendance DRA;
- FM : fréquence des cas de ralentissement du trend dans la classe CL, en pourcentage.

Au bas du tableau figurent les indications suivantes :

- N : nombre total de termes de la série depuis son origine;
- B 1 : coefficient de régression utilisé pour l'extrapolation de DELT;
- TRAP : seuil de détection des valeurs extrêmes calculé pendant la mise à jour du dernier terme disponible;
- IFT : nombre d'observations ayant servi au calcul des fréquences dans une classe CL.

5. PROGRAMMATION

51. Notes explicatives sur les programmes

511. Introduction

Les programmes dont il est question ici sont écrits en langage FORTRAN IV de base ⁽¹⁾. Ils sont donc utilisables en principe sur tout ordinateur pourvu d'un compilateur de ce langage, sous réserve d'adaptations éventuelles au cas où les caractéristiques physiques de l'ordinateur imposeraient des restrictions (capacité de mémoire, absence de bandes magnétiques, dimension des lignes d'imprimante). Toutefois, il existe une restriction particulière pour l'édition de graphiques par les programmes SUD et CHATS qui font usage de la codification interne des caractères propre aux machines IBM 360. Les notes qui suivent fournissent des renseignements pour l'utilisation des programmes et des indications pour faciliter les adaptations éventuellement nécessaires. En outre, les listes des programmes-sources, que l'on trouvera à la suite de ces notes, contiennent de nombreux commentaires qui en faciliteront la lecture.

On trouvera dans cet article des renseignements concernant les programmes suivants :

- SEABIRD : traitement de base effectuant l'ajustement saisonnier des données rétrospectives;
- CHATS : édition du tableau-graphique pour les données rétrospectives;
- SUD : traitement de mise à jour de l'ajustement saisonnier;
- LOVER : chargement cartes à bande des données rétrospectives initiales et vérifications.

Ces programmes font partie d'un ensemble de programmes de traitement des séries chronologiques, intitulé CRONOS, qui comprend également des programmes auxiliaires (MIXER : modification d'archive par introduction ou substitution de séries; ÉLISE : élimination et extraction de séries; MOCA : modification de caractéristiques dans les séries) et un programme d'édition condensée sous forme de bulletin (RHÉSUS). Les données traitées et les résultats provenant de CRONOS sont stockés sur deux archives magnétiques, une archive morte ARMOR et une archive courante ACANTE.

Les divers programmes sont conçus de façon modulaire et peuvent être enchaînés selon diverses combinaisons. Dans l'ensemble CRONOS, les enregistrements sur bandes magnétiques, en entrée ou en sortie, sont standardisés. Ces enregistrements sont lus ou écrits sous forme binaire par deux sous-routines communes, VENGO et ANDIAM, utilisant des instructions « sans format ». Toutes les variables dimensionnées y figurent sous forme de vecteurs complets (le programme écrit dans tous les cas le nombre de termes qui figure dans les instructions DIMENSION). Les fichiers sont supposés triés selon l'ordre croissant du numéro de code des séries. A chaque série peut correspondre un ou deux enregistrements dont le contenu est le suivant :

⁽¹⁾ Tel qu'il est décrit dans IBM Form C 28-6629-0.

Premier enregistrement :

Nom dans SEABIRD	Dimension	Signification	Remarques
CODE		Numéro de code de la série	Nombre de 6 chiffres dont 2 décimales
IORA		Première année de la série	2 derniers chiffres
IORM		Premier mois de la série	01 à 12
N		Nombre de termes de la série	1 à 240
TIT 1	12	Première partie du titre	} 48 caractères lus sur carte en format 12A4
TIT 2	12	Deuxième partie du titre	
UNITÉ	3	Nom de l'unité de mesure ou base de l'indice	} 12 caractères lus sur carte en format 3A4
PAYS	3	Nom du pays déclarant	
IOPT	14	IOPT(1) = 0 : présence d'un second enregistrement IOPT(1) = 1 : absence d'un second enregistrement	Autres positions réservées pour d'autres usages
FIGUE	3	Date	12 caractères lus sur carte en format 3A4
XX	240	Données brutes	
COFA		Facteur de conversion	
AS	240	Indicateur de modification des données brutes	

Deuxième enregistrement :

Nom dans SEABIRD	Dimension	Signification
B1		Coefficient de régression entre DELT et XC
CL	6	Limites de classe de l'indicateur de variation DRA
IFT		Nombre d'observations dans les classes CL
FM	6	Fréquences de ralentissement de la tendance
XA	240	Chiffres ajustés pour les variations saisonnières
XC	240	Tendance
XE	240	Valeurs extrêmes
DELT	240	Coefficient de dilatation
PSN	240	Profil saisonnier

Les séries soumises aux traitements de désaisonnalisation comportent les deux enregistrements ⁽¹⁾. Les autres séries enregistrées dans le système CRONOS ne comportent que le premier enregistrement. Ainsi, la valeur de IOPT(1) indique également si les séries sont ou non désaisonnalisées.

512. Programme SEABIRD (traitement de base)

SEABIRD utilise une fonction externe ABS, qui est normalement fournie par la bibliothèque du système (cette fonction restitue la valeur absolue de son argument). Le programme principal fait appel à quatre sous-routines nommées WEAVER, MORTARD, SAMBA et BICOR, et aux sous-routines de lecture VENGO et d'écriture ANDIAM. Les périphériques utilisés sont les suivants (numéro d'identification symbolique entre parenthèses) :

- lecteur de cartes (5);
- bande magnétique en entrée (9);
- bande magnétique en sortie (8);
- imprimante (3).

Une carte donnée est nécessaire pour l'exécution. Elle sert normalement à introduire la date du traitement, mais toute autre information (y compris des blancs) perforée dans les colonnes 1 à 12 sera imprimée de la même façon dans l'en-tête des tableaux. La lecture sur bande magnétique est utilisée pour l'introduction des données à traiter et des informations afférentes telles que titres et numéros de code. Le transfert des données de cartes à bande, qui s'accompagne de vérifications, est effectué par le programme LOVER (voir 514).

L'annexe I, qui reproduit un spécimen du formulaire utilisé pour la perforation des données destinées au traitement de base, indique clairement le contenu et le format des cartes perforées contenant les données initiales. En cas de besoin ou de préférence pour ce procédé, on pourra donc remplacer la sous-routine VENGO de lecture sur bande par une sous-routine de lecture des cartes perforées (le programme LOVER est facilement transformable dans ce sens).

SEABIRD fournit deux sorties :

- Une liste contenant l'ensemble des résultats. Cette liste nécessite 108 colonnes d'imprimante et comporte un maximum de 60 lignes par page.

Elle n'utilise pas de caractères spéciaux.

- Une bande magnétique contenant les principaux résultats. Cette bande peut être notamment utilisée comme entrée par le programme SUD pour la mise à jour des séries, et par le programme CHATS pour l'édition de tableaux-graphiques.

Si l'on ne désire pas utiliser de sortie sur bande magnétique, il suffit de supprimer dans le programme principal les deux instructions d'appel de la sous-routine ANDIAM. Il faut noter que SEABIRD recopie sans calcul sur la bande sortie les séries lues sur la bande entrée dans lesquelles IOPT(1) = 1 (un seul enregistrement), qui ne sont pas destinées à la désaisonnalisation.

SEABIRD est dimensionné de façon à accepter des séries comportant un maximum de 240 chiffres mensuels (20 ans). Il est possible de modifier ces dimensions sans inconvénient pour le fonctionnement du programme, soit pour réduire l'occupation en mémoire, soit inversement pour traiter des séries dépassant 20 ans si la capacité de mémoire disponible est suffisante (il suffit de modifier de la même façon tous les chiffres «240» dans les instructions DIMENSION).

Toutefois, 72 est une limite inférieure de dimension car la méthode d'ajustement ne peut donner de résultats satisfaisants avec des séries de moins de 6 ans. Il faut noter par ailleurs que le changement de dimension devrait alors être fait de la même façon dans tous les programmes utilisant les enregistrements standardisés.

Avec ses dimensions actuelles, SEABIRD et ses sous-routines occupent un total de 28.604 positions de mémoire. Sur une machine IBM 360-40, la durée moyenne d'exécution pour une série de 12 ans, y compris la lecture des données et l'impression des tableaux, est d'environ 14 secondes.

513. Programme CHATS

CHATS permet d'obtenir à partir de la bande magnétique contenant les résultats de SEABIRD (ou d'une autre bande du système CRONOS) des tableaux-graphiques dont un exemple est donné en annexe 6.

Quoique écrit en FORTRAN de base, ce programme tient compte du mode d'enregistrement des caractères.

(1) Même à la sortie de LOVER, avant traitement par SEABIRD : à ce stade, le deuxième enregistrement ne contient que des zéros.

tères et de leur codification binaire interne dans les machines IBM 360, ce qui a permis d'obtenir des performances élevées à l'édition. Il ne serait pas utilisable sur des machines possédant un autre mode de codification des caractères.

CHATS utilise la fonction ALOG 10, à fournir par le système résident, et les sous-routines CHATOU, BROL, KOPF et VENGO (également utilisées par SUD).

Le numéro de code des séries pour lesquelles on désire un graphique est lu sur cartes perforées (triées par codes croissants) lors de l'exécution, en colonnes 1 à 6. Une seule carte sans perforation dans ces colonnes provoque l'édition pour toutes les séries de l'archive pour lesquelles IOPT(1) = 0. Une carte « fin » contenant 999999 en colonnes 1 à 6 est nécessaire.

514 Programme SUD (traitement de mise à jour)

Le programme SUD met à jour les séries de données stockées sur l'archive magnétique ACANTE (lue en entrée), que ces séries soient ou non soumises à désaisonnalisation. S'il s'agit de séries désaisonnalisées (IOPT(1) = 0), SUD effectue le traitement de mise à jour et en édite les résultats. SUD effectue également les révisions de données brutes antérieures à la période de mise à jour (limitée aux 24 derniers mois). Les données de mise à jour sont entrées sur cartes perforées (voir dessin en annexe 2), à raison d'une carte par mois et par série.

SUD peut procéder à la conversion des données de mise à jour si ces dernières sont fournies dans une unité autre que celle qui est adoptée dans les tableaux, ou au changement de base des indices. Dans ce cas, le facteur de conversion ou de changement de base doit figurer sur la carte de mise à jour seulement s'il est différent du taux utilisé lors du traitement précédent.

SUD fait appel aux sous-routines CHATOU, BROL et KOPF (également utilisées par CHATS) pour l'édition d'un tableau-graphique (voir annexe 8). Comme pour le programme CHATS, ces sous-routines tiennent compte de la codification interne des caractères propre aux machines IBM 360 et ne sont pas utilisables sur un équipement possédant un autre mode de codification. Dans ce dernier cas, SUD peut être employé après suppression des instructions d'appel de ces sous-routines, et l'on peut alors supprimer également l'instruction référencée

« COMMON PART 3 » qui dimensionne des variables utilisées exclusivement pour l'édition du graphique. Dans ces conditions, SUD produira uniquement les résultats sous forme de tableau de travail (voir annexe 7) et une bande magnétique représentant la nouvelle archive ACANTE, mise à jour.

Outre les sous-routines déjà citées, SUD utilise la sous-routine BICOR (également utilisée par SEA-BIRD) et les sous-routines de lecture et d'écriture VENGO et ANDIAM. Une carte prévue pour contenir la date en colonnes 1 à 12 doit être placée en tête des données lors de l'exécution. Les cartes de mise à jour viennent ensuite et doivent être suivies d'une carte « fin » contenant 999999 en colonnes 1 à 6. Ces cartes sont supposées triées par numéro de série et par période.

515. Programme LOVER

LOVER lit sur cartes perforées les séries rétrospectives qui seront traitées par les programmes CRO-NOS et les transfère sur bandes magnétiques selon le dessin d'enregistrement standard du système, et après avoir procédé à diverses vérifications. Lorsqu'une erreur est trouvée, un message est émis sur l'imprimante et la série entière correspondante n'est pas transférée sur bande.

Le dessin des cartes de base lues par LOVER est indiqué sur le formulaire reproduit en annexe 1. Toutes les cartes de base relatives à une série contiennent le même numéro de code en colonnes 56 à 61. Il existe deux types de cartes de base :

— Le premier type contient les titres et diverses informations relatives à la totalité de la série. Deux cartes de ce type doivent être présentes pour chaque série, dans l'ordre prévu sur le formulaire.

— Le second type contient les données numériques constituant la série proprement dite. Au moins une carte de ce type doit être présente. Chaque carte peut contenir un semestre de données.

Les cartes sont supposées triées par série et type de carte et, dans le type 2, par année et par semestre. Une carte finale contenant 999999 en colonnes 56 à 61 doit suivre les cartes données.

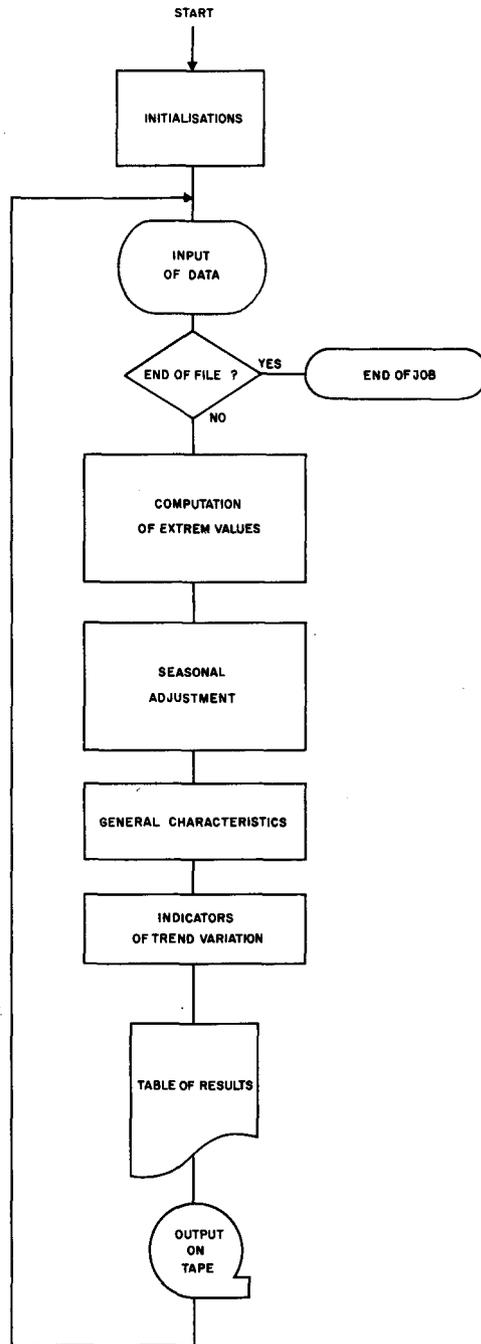
La sortie sur bande de LOVER comprend pour chaque série deux enregistrements s'il s'agit d'une série à désaisonnaliser (IOPT(1) = 0) et un enregistrement seulement dans les autres cas (IOPT(1) = 1).



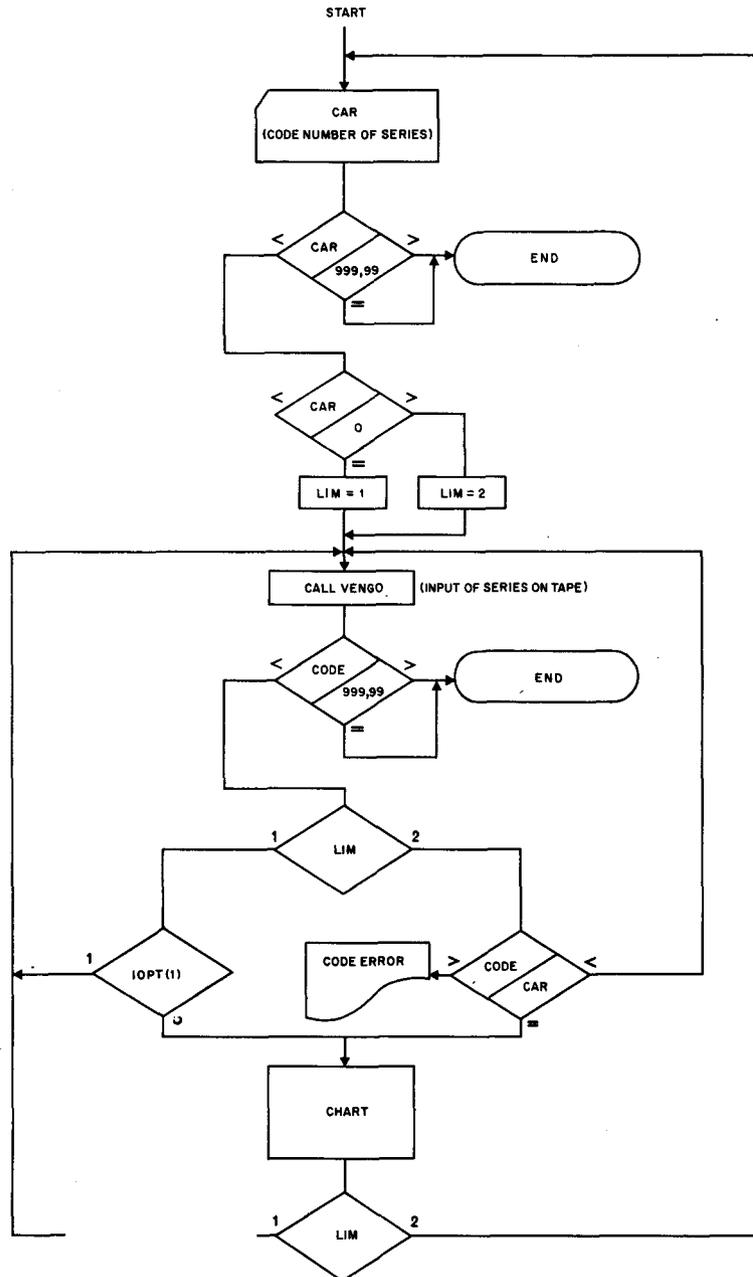
52 — DIAGRAMMES GÉNÉRAUX

52.1 — SEABIRD

GENERAL BLOCK-DIAGRAM

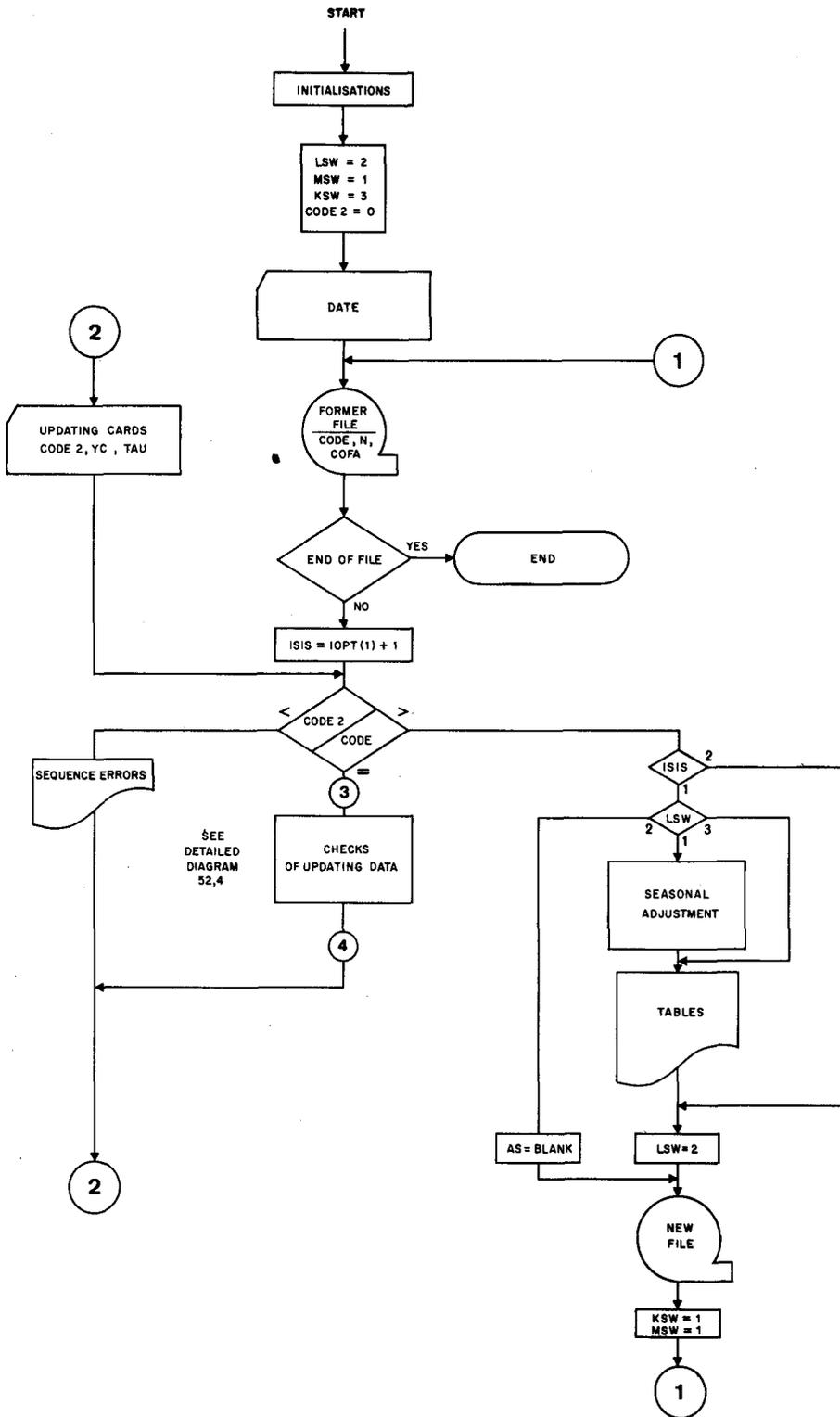


52.2 — CHATS



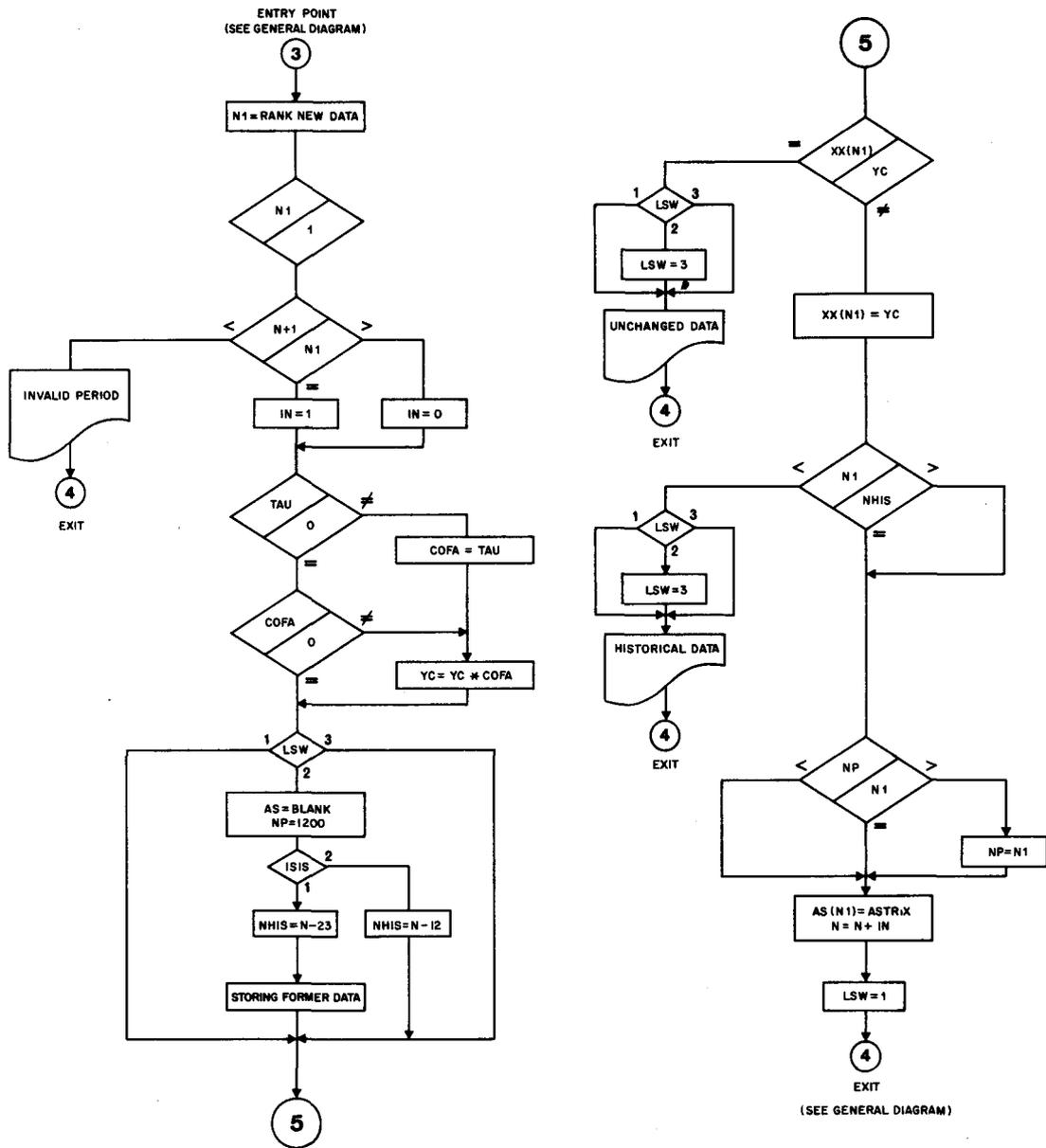
52.3 — SUD

GENERAL DIAGRAM

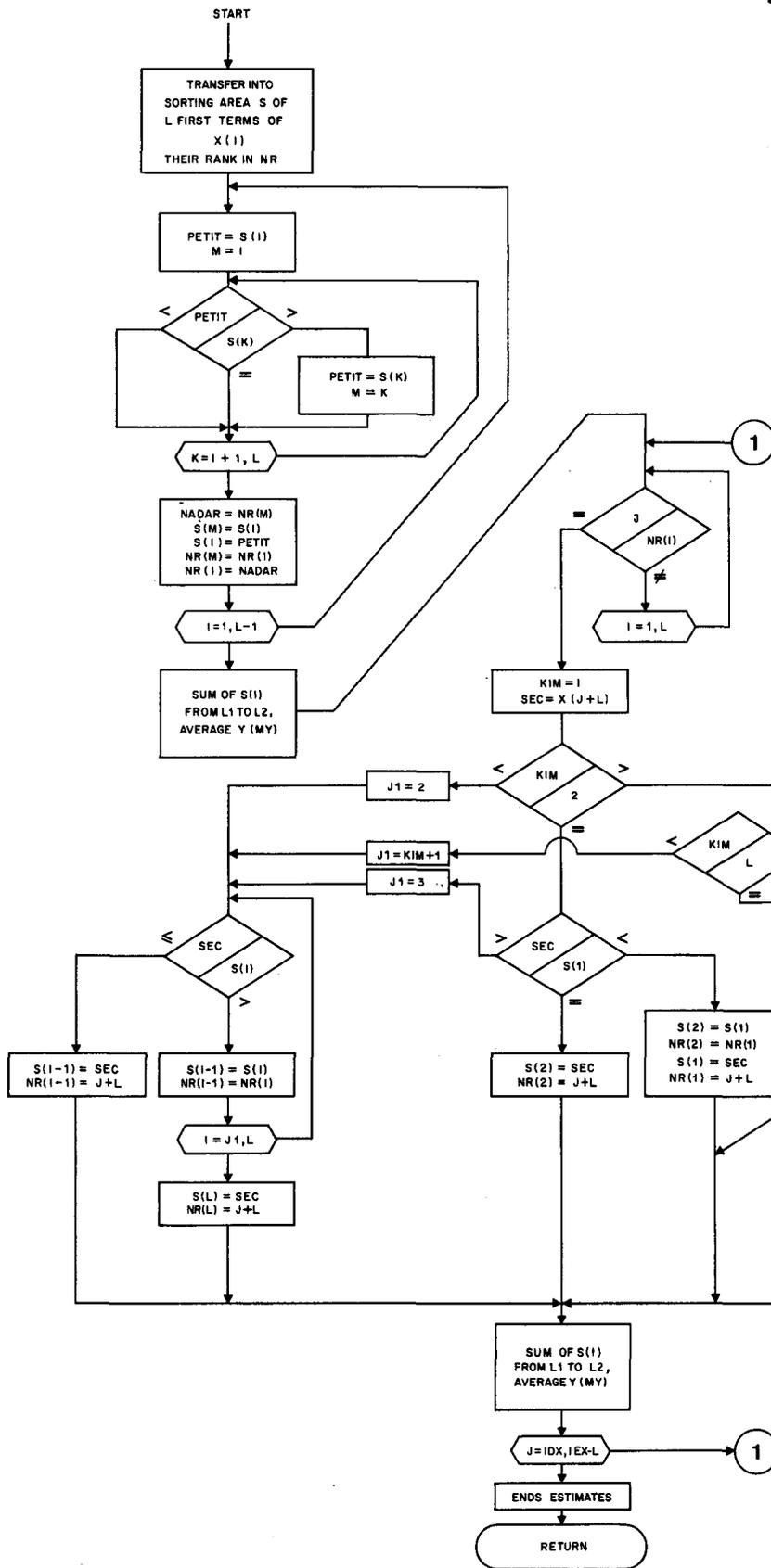


52.4 — SUD

CHECKS OF UPDATING DATA



52.5 — SUBROUTINE MOTARD



Description of the process:

Initial sort in S is made by selecting the minimum value in the bottom unordered part and interchanging it with the first term of this part. The top ordered part thus increases of one term at each of (L-1) steps.

The appropriate subset of S is averaged.

A moving process is then initiated. X (IDX), which is the first term of X, is to be suppressed in the next moving subset and replaced by X (IDX + L). X (IDX) is located in S, using the rank NR. This place is now a hole available for internal moves inside S. The new term is compared with terms adjacent to the hole and inserted at the appropriate place in upper or lower part.

The appropriate subset of the new set in S is averaged, and so on.

53 — Programme Seabird

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-FD-451 22

```

C SEABIRD - SEASONAL ABLATION INTO RECORDED DATA OR SEASONAL ADJUSTMENT SEC20001
C WITH BONGARD'S IDEAS ABOUT REGRESSION ON DATA - THIS PROCESSING SCHEME SEC20002
C WAS PREPARED AND PROGRAMMED IN 1967 BY M.C.MESNAGE ON ACCOUNT OF THE SEC20003
C STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITY SEC20004
C VERSION C2 - DECEMBER 1967 SEC20005
C SEC20006
C COMMON,PART 1 - FIRST RECORD(532) SEC20007
  COMMON CODE, IORA, IORM, N, COFA, UNITE(3), PAYS(3), FIGUE(3), TIT1(12), SEC20008
  ITIT2(12), IUPT(14), XX(240), AS(240) SEC20009
C COMMON,PART 2 - SECOND RECORD(1214) SEC20010
  COMMON B1, CL(6), IFT, FM(6), XA(240), XC(240), XE(240), SEC20011
  IDELT(240), PSN(240) SEC20012
C COMMON,PART 3 - SEABIRD AREA(560) SEC20013
  COMMON X(240), Y(240), A(64), P(16) SEC20014
C SEC20015
  DIMENSION DATE(3), IFP(6), IFM(6), IFS(6), FP(6), C(12), S(16), T(16), SEC20016
  IXM(240), XAM(240), XIM(240), XI(240), XS(240), D(240), Z(240), ZN(240), SEC20017
  2AZ(240), AZC(240), PS(240), DRA(240), DRC(240) SEC20018
  EQUIVALENCE(Z(1), XA(1), XAM(1), D(1)), (AZ(1), DRA(1), PS(1), ZN(1), SEC20019
  IXI(1), XIM(1)), (XM(1), DRC(1)), (XS(1), AZC(1)), (P(1), S(1), IFP(1)), SEC20020
  2IP(7), IFM(1)), (T(1), FP(1)), (C(1), IFS(1)) SEC20021
C SEC20022
C FUNCTION 'IBIS' EQUALS 'J' WHEN I=1 AND 'K' WHEN I=2 SEC20023
  IBIS(I,J,K)=(2-I)*J+(I-1)*K SEC20024
C SEC20025
  READ(5,2)DATE SEC20026
  2 FORMAT(3A4) SEC20027
C SEC20028
C MATRIX OF WEIGHTS FOR MOVING AVERAGE OF 17 TERMS SEC20029
  A(1) = -2223. SEC20030
  A(2) = 2612. SEC20031
  A(3) = 1677. SEC20032
  A(4) = 761. SEC20033
  A(5) = -195. SEC20034
  A(6) = -1131. SEC20035
  A(7) = -2067. SEC20036
  A(8) = 1593. SEC20037
  A(9) = -2057. SEC20038
  A(10) = 2123. SEC20039
  A(11) = 1419. SEC20040
  A(12) = 715. SEC20041
  A(13) = 11. SEC20042
  A(14) = -693. SEC20043
  A(15) = -1397. SEC20044
  A(16) = 887. SEC20045
  A(17) = -1543. SEC20046
  A(18) = 1357. SEC20047
  A(19) = 981. SEC20048
  A(20) = 605. SEC20049
  A(21) = 225. SEC20050
  A(22) = -147. SEC20051
  A(23) = -523. SEC20052
  A(24) = 45. SEC20053
  A(25) = -801. SEC20054
  A(26) = 435. SEC20055
  A(27) = 435. SEC20056
  A(28) = 435. SEC20057
C SYMMETRIC WEIGHTS FROM A(29) TO A(56) SEC20058
  J=29 SEC20059
  DO 4 I=29,56 SEC20060
  J=J-1 SEC20061
  4 A(I)=A(J) SEC20062
C SEC20063
  A(57) = 2047. SEC20064
  A(58) = -2413. SEC20065
  A(59) = -1389. SEC20066
  A(60) = -365. SEC20067
  A(61) = 655. SEC20068
  A(62) = 1683. SEC20069
  A(63) = 2707. SEC20070
  A(64) = -1921. SEC20071
C REDUCTION OF WEIGHTS TO UNIT SUM SEC20072
  DO 6 I=1,64 SEC20073
  6 A(I)=A(I)/108. SEC20074
C SEC20075
C INPUT OF DATA SEC20076
  10 CALL VENGJ SEC20077
  IF(CODE=9999.99) 12,999,999 SEC20078
C SEC20079
  12 IF(IUPT(1))500,100,900 SEC20080
C FIRST PART - CORRECTION OF EXTREME VALUES SEC20081
C SEC20082
C FIRST DIFFERENCES SEC20083
  100 DO 102 I=2,N SEC20084
  102 D(I) = XX(I) - XX(I-1) SEC20085
C MOVING TRUNCATED AVERAGE OF FIRST DIFFERENCES FOR EACH MONTH SEC20086
  MOBILE=2 SEC20087
  DO 108 JOSEPH=1,12 SEC20088
  J=0 SEC20089
  DO 104 MODELE=MOBILF,N,12 SEC20090
  J=J+1 SEC20091
  104 X(J)=D(MODELE) SEC20092
  CALL MOTARD(5,1,J,3,1) SEC20093
  J=0 SEC20094
  DO 106 MODELE=MOBILE,N,12 SEC20095
  J=J+1 SEC20096
  106 C(MODELE)=Y(J) SEC20097

```

```

01/02/68 FORTMAIN
108 MOBILE=MOBILE+1 SEC20098
C REDUCING 12 CONSECUTIVE TERMS TO ZERO MEAN SEC20099
CALL SAMBA(12,2,N,7,0,Y,1) SEC20100
DO 110 I=2,N SEC20101
110 D(I)=D(I)-Y(I) SEC20102
C SEASONAL COMPONENT XS SEC20103
N11=N-11 SEC20104
DO 114 NICOLE=2,N11 SEC20105
CLOVIS=0 SEC20106
COUSIN=0 SEC20107
DO 112 MEME=1,12 SEC20108
IRMA=NICOLE+MEME-1 SEC20109
CLOVIS=CLOVIS+D(IRMA) SEC20110
C(MEME)=CLOVIS SEC20111
112 COLSIN=COUSIN+CLOVIS SEC20112
114 XS(NICOLE+0)=C(7)-COUSIN/12. SEC20113
DO 116 I=1,7 SEC20114
116 XS(I)=XS(I+12) SEC20115
DO 118 I=N11,N SEC20116
118 XS(I)=XS(I-12) SEC20117
C ADJUSTED DATA SEC20118
DO 120 I=1,N SEC20119
120 X(I)=X(I)-XS(I) SEC20120
C FROM ADJUSTED DATA MOTARD GIVES A TREND FREE OF EXTREME VALUES SEC20121
CALL MOTARD(15,1,N,8,2) SEC20122
C ESTIMATES OF TREND IN END OF SERIES SEC20123
S(I)=-10E20 SEC20124
DO 130 JOSEPH=1,2 SEC20125
IGEL=IBIS(JOSEPH,1,N-6) SEC20126
KAKTUS=IBIS(JOSEPH,0,N-15) SEC20127
DO 128 NAPOLI=1,15 SEC20128
IC=NAPOLI SEC20129
KAKTUS=KAKTUS+1 SEC20130
122 IF(X(KAKTUS)-S(IC))124,126,126 SEC20131
124 S(IC+1)=S(IC) SEC20132
T(IC+1)=T(IC) SEC20133
IC=IC-1 SEC20134
GO TO 122 SEC20135
126 S(IC+1)=X(KAKTUS) SEC20136
T(IC+1)=KAKTUS SEC20137
128 CONTINUE SEC20138
CALL BICOR(4,14,S,T,R,BACH,BCNGAR,YM) SEC20139
DO 130 NAPOLI=1,7 SEC20140
Y(IGEL)=BACH+BCNGAR*IGEL SEC20141
130 IGEL=IGEL+1 SEC20142
C IRREGULAR COMPONENT SEC20143
DO 132 I=1,N SEC20144
XI(I)=X(I)-Y(I) SEC20145
132 X(I)=ABS(XI(I)) SEC20146
C DETECTION OF EXTREME VALUES SEC20147
CALL MUTARD(17,1,N,9,2) SEC20148
DO 142 I=1,N SEC20149
PIGEON=Y(I) SEC20150
IF(PIGEON)136,134,136 SEC20151
134 PIGEON=0.001 SEC20152
136 VOLE=X(I)-4.0*PIGEON SEC20153
IF(VOLE)138,138,14C SEC20154
138 XE(I)=0. SEC20155
XM(I)=XX(I) SEC20156
GO TO 142 SEC20157
140 XE(I)=X(I) SEC20158
XM(I)=XX(I)-XE(I) SEC20159
142 CONTINUE SEC20160
C SEC20161
C END OF CORRECTIONS FOR EXTREME VALUES SEC20162
C SEC20163
C SECOND PART - SEASONAL ADJUSTMENT SEC20164
C TREND XC = MOVING WEIGHTED AVERAGE OF 17 TERMS SEC20165
CALL SAMBA(12,1,N,7,XM,Y,3) SEC20166
C INTERMEDIATE 12-AVERAGE IS IN Y SEC20167
C TREND ESTIMATES IN TAILS SEC20168
DO 202 NICOLE=1,2 SEC20169
JAWOHL=IBIS(NICOLE,1,5) SEC20170
NEIN=IBIS(NICOLE,3,8) SEC20171
KAKTUS=IBIS(NICOLE,7,N-12) SEC20172
DO 202 MAYBE=JAWOHL,NEIN SEC20173
KAPITO=(MAYBE-1)*8 SEC20174
DO 200 KID=1,8 SEC20175
KNACK=KAPITO+KID SEC20176
200 P(KID)=A(KNACK) SEC20177
KNACK=KAKTUS+MAYBE-1 SEC20178
202 CALL WEAVER(8,KAKTUS,KAKTUS+7,KNACK) SEC20179
C TREND IN CENTRAL PART SEC20180
DO 204 MAATJE=1,8 SEC20181
204 P(MAATJE)=A(MAATJE+24) SEC20182
CALL WEAVER(8,7,N-5,10) SEC20183
C BEGINNING AND END OF TREND SEC20184
IDC=7 SEC20185
IEC=N-5 SEC20186
C DEVIATIONS FROM TREND, THEIR ABSOLUTE VALUES AND MEAN DEVIATION SEC20187
AGNES=0. SEC20188
DO 206 MILANO=IDC,IEC SEC20189
Z(MILANO)=XM(MILANO)-XC(MILANO) SEC20190
AZ(MILANO)=ABS(Z(MILANO)) SEC20191
206 AGNES=AGNES+AZ(MILANO) SEC20192
AGNES=AGNES/(IEC-IDC+1) SEC20193
C MOVING MEAN DEVIATION (AZC) SEC20194
CALL SAMBA(12,IDC,IEC,13,AZ,AZC,2) SEC20195

```

01/02/68	FORTMAIN	
C	REDUCTION TO FLAT DEVIATION (ZN)	SEC20196
	DO 212 MAATJE=IDC,IEC	SEC20197
	IF(AZC(MAATJE))ZCE,208,210	SEC20198
208	ZN(MAATJE)=0.	SEC20199
	GO TO 212	SEC20200
210	ZN(MAATJE)=(AGNES*Z(MAATJE))/AZC(MAATJE)	SEC20201
212	CONTINUE	SEC20202
C	SEASONAL PATTERN (PSN)	SEC20203
	MARCOM=IDC	SEC20204
	DO 218 I=1,12	SEC20205
	LIEGE=0	SEC20206
	CO 214 JANREY=MARCCM,IEC,12	SEC20207
	LIEGE=LIEGE+1	SEC20208
214	X(LIEGE)=ZN(JANREY)	SFC20209
	CALL SAMBA(5,1,LIEGE,3,X,Y,1)	SEC20210
	LIEGE=0	SEC20211
	DO 216 JANREY=MARCCM,IEC,12	SEC20212
	LIEGE=LIEGE+1	SEC20213
216	PSN(JANREY)=Y(LIEGE)	SEC20214
218	MARCOM=MARCCM+1	SEC20215
C	CENTERING PSN	SFC20216
	CALL SAMBA(12,IDC,IEC,IDC+6,PSN,Y,1)	SEC20217
	DO 220 NIVOSF=IDC,IEC	SEC20218
220	PSN(NIVOSF)=PSN(NIVOSF)-Y(NIVOSF)	SEC20219
C	STYLISATION OF SEASONAL PATTERN	SEC20220
	ALINE=0.	SEC20221
	DO 222 I=IDC,IEC	SEC20222
222	ALINE=ALINE+ABS(ZN(I))-PSN(I)	SEC20223
	ALINE=ALINE/IEC-IDC+1	SEC20224
	DO 226 I=IDC,IEC	SEC20225
	IF(ABS(PSN(I))-ALINE)224,224,226	SEC20226
224	PSN(I)=0.	SEC20227
226	CONTINUE	SEC20228
	CALL SAMBA(12,IDC,IEC,IDC+6,PSN,Y,1)	SEC20229
	DO 228 JOSEPH=IDC,IEC	SEC20230
228	PSN(JOSEPH)=PSN(JOSEPH)-Y(JOSEPH)	SEC20231
	JAWOHL=IDC-1	SEC20232
	DO 230 JOSEPH=1,JAWOHL	SEC20233
230	PSN(JOSEPH)=PSN(JOSEPH+12)	SEC20234
	NEIN=IEC+1	SEC20235
	CO 232 JOSEPH=NEIN,N	SEC20236
232	PSN(JOSEPH)=PSN(JOSEPH-12)	SEC20237
C	LOOP FOR FINAL ESTIMATE OF DELT AND XC	SEC20238
	LAPIN=1	SEC20239
C	COEFFICIENT OF DILATATION (DELT)	SEC20240
234	IDY=IDC+6	SEC20241
	DILA=0.	SEC20242
	TATION=0.	SEC20243
	KAKTUS=IDC+11	SEC20244
	DO 236 I=IDC,KAKTUS	SEC20245
	X(I)=Z(I)*PSN(I)	SEC20246
	DILA=DILA+X(I)	SEC20247
	Y(I)=PSN(I)*PSN(I)	SEC20248
236	TATION=TATION+Y(I)	SEC20249
	IF(TATION)238,238,240	SFC20250
238	DELT(IDY)=0.	SEC20251
	GO TO 242	SEC20252
240	IF(DILA)238,238,241	SEC20253
241	DELT(IDY)=DILA/TATION	SEC20254
242	LEQUEL=IDY	SEC20255
	KAKTUS=KAKTUS+1	SEC20256
	DO 248 I=KAKTUS,IEC	SEC20257
	MAATJE=I-12	SEC20258
	SAISON=PSN(I)	SEC20259
	X(I)=Z(I)*SAISON	SEC20260
	Y(I)=SAISON*SAISON	SEC20261
	DILA=DILA+X(I)-X(MAATJE)	SEC20262
	TATION=TATION+Y(I)-Y(MAATJE)	SEC20263
	LEQUEL=LEQUEL+1	SEC20264
	IF(TATION)244,244,246	SEC20265
244	DELT(LEQUEL)=0.	SEC20266
	GO TO 248	SEC20267
246	IF(DILA)244,244,247	SEC20268
247	DELT(LEQUEL)=DILA/TATION	SEC20269
248	CONTINUE	SEC20270
C	REGRESSION DELT-XC	SEC20271
	CALL BICOR(IDY,LEQUEL,DELT,XC,R,B0,B1,YM)	SEC20272
C	EXTRAPOLATION OF DELT	SEC20273
	PICARD=DELT(IDY)-B1*XC(IDY)	SEC20274
	DO 251 I=IDC,IDY	SEC20275
	DELIE=PICARD+B1*XC(I)	SEC20276
	IF(DELIE)249,249,250	SEC20277
249	DELT(I)=0.	SEC20278
	GO TO 251	SEC20279
250	DELT(I)=DELIE	SFC20280
251	CONTINUE	SEC20281
	PICARD=DELT(LEQUEL)-B1*XC(LEQUEL)	SEC20282
	DO 254 I=LEQUEL,IEC	SEC20283
	DELIE=PICARD+B1*XC(I)	SEC20284
	IF(DELIE)252,252,253	SEC20285
252	DELT(I)=0.	SEC20286
	GO TO 254	SEC20287
253	DELT(I)=DELIE	SEC20288
254	CONTINUE	SEC20289
	GO TO(255,260),LAPIN	SEC20290
255	DELIE=DELT(IDC)	SEC20291
	DO 256 I=1,JAWOHL	SEC20292
		SEC20293

```

01/02/68          FORTMAIN
256 DELT(I)=DEL IE          SEC20294
   DEL IE=DFLT(IEC)        SEC20295
   DO 258 I=NEIN,N         SEC20296
258 DELT(I)=DEL IE          SEC20297
C SEASONAL COMPONENT,ADJUSTED MODIFIED FIGURES,TREND
260 DO 262 I=1,N           SEC20298
   XS(I)=DELT(I)*PSN(I)    SEC20299
262 XAM(I)=XM(I)-XS(I)     SEC20300
   CALL SAMBA(5,1,N,3,XAM,XC,2) SEC20301
   GO TO (264,268),LAPIN    SEC20302
264 DO 266 I=1,N           SEC20303
266 Z(I)=XM(I)-XC(I)       SEC20304
   IDC=1                    SEC20305
   IEC=N                     SEC20306
   LAPIN=2                   SEC20307
   GO TO 234                 SEC20308
C IRREGULAR COMPONENT AND MOVING DEVIATION
268 DO 270 NICOLE=1,N      SEC20309
   XIM(NICOLE)=XAM(NICOLE)-XC(NICOLE) SEC20310
270 X(NICOLE)=ABS(XIM(NICOLE)) SEC20311
   CALL SAMBA(12,1,N,7,X,Y,3) SEC20312
C REGRESSION BETWEEN IRREGULAR COMPONENT AMPLITUDE AND TREND
   CALL BICOR(7,N-5,Y,XC,RY,COY,BOY,BARTCK) SEC20313
C
C INDICATORS OF TREND VARIATION
   NEIN=N-2                  SEC20314
   DO 300 I=4,NEIN          SEC20315
   XI(I)=XC(I)/XC(I-1)      SEC20316
300 Y(I)=XAM(I)/XC(I-1)     SEC20317
   DO 302 I=5,NEIN          SEC20318
   ORI=(1/X(I-1))-2         SEC20319
   DRA(I)=(Y(I)+ORI)*100.   SEC20320
302 DRC(I)=(X(I)+ORI)*100. SEC20321
C DISTRIBUTION OF DRA
   DO 304 I=5,NEIN          SEC20322
   K=I-4                    SEC20323
304 X(K)=DRA(I)             SEC20324
   MARX=K                    SEC20325
   MARAT=MARX-1              SEC20326
   DO 310 I=1,MARAT          SEC20327
   GARBO=X(I)                SEC20328
   MARLEN=I                  SEC20329
   MARTHE=I+1                SEC20330
   DO 308 K=MARTHE,MARX      SEC20331
   IF(GARBO-X(K))308,308,306 SEC20332
306 GARBO=X(K)              SEC20333
   MARLEN=K                  SEC20334
308 CONTINUE                SEC20335
   X(MARLEN)=X(I)           SEC20336
310 X(I)=GARBO              SEC20337
C LIMITS OF FREQUENCY CLASSES
   MARLEN=MARX/5             SEC20338
   CL(1)=X(1)                SEC20339
   CL(6)=X(MARX)             SEC20340
   MARTHE=MARX-MARLEN        SEC20341
   DO 312 I=1,4              SEC20342
   J=6-I                      SEC20343
   CL(J)=X(MARTHE)           SEC20344
312 MARTHE=MARTHE-MARLEN     SEC20345
C FREQUENCY OF POSITIVE(IFP) AND NEGATIVE(IFM) DRC IN DRA CLASSES
   DO 314 I=1,6              SEC20346
   IFP(I)=0                   SEC20347
314 IFS(I)=0                 SEC20348
   IFM(I)=0                   SEC20349
   J=2                         SEC20350
   DO 326 I=5,NEIN           SEC20351
   BARDOT=DRA(I)             SEC20352
316 IF(BARDOT-CL(J))320,320,318 SEC20353
318 J=J+1                     SEC20354
   GO TO 316                  SEC20355
320 IF(DRC(I))324,326,322    SEC20356
322 IFP(J)=IFP(J)+1          SEC20357
324 IFS(J)=IFS(J)+1          SEC20358
326 J=2                       SEC20359
   FP(I)=0.                   SEC20360
   FM(I)=0.                   SEC20361
C RELATIVE FREQUENCIES FP AND FM
   DO 332 I=2,6              SEC20362
   IFM(I)=IFS(I)-IFP(I)      SEC20363
   FT= IFS(I)                 SEC20364
   IF(FT)328,328,330         SEC20365
328 FP(I)=0.                  SEC20366
   FM(I)=0.                   SEC20367
   GO TO 332                  SEC20368
330 FP(I)=IFP(I)/FT*100.     SEC20369
   FM(I)=100.-FP(I)          SEC20370
332 CONTINUE                 SEC20371
   IFT=FT                     SEC20372
C FINAL COMPONENTS AND CHARACTERISTICS
   RAVEL=0.                   SEC20373
   SATIE=0.                   SEC20374
   DO 334 I=1,N              SEC20375
   XA(I)=XAM(I)+XE(I)        SEC20376
   XI(I)=XA(I)-XC(I)         SEC20377
   RAVEL=RAVEL+ABS(XA(I))     SEC20378
334 SATIE=SATIE+ABS(XS(I))   SEC20379
   RAVEL=100./RAVEL          SEC20380
   CXI=BARTCK*RAVEL*N        SEC20381

```

```

01/02/68      FORTMAIN      0005
  .CSI=SATIE*RAVEL      SEC20392
C      SEC20393
C TABLE OF RESULTS      SEC20394
  WRITE(3,400)DATE      SEC20395
400 FORMAT(1H1,3X,'STATISTICAL OFFICE',70X,3A4)      SEC20396
  WRITE(3,402)      SEC20397
402 FORMAT(1H ,2X,'EUROPEAN COMMUNITIES')      SEC20398
  WRITE(3,404)CODE,TIT1,PAYS      SEC20399
404 FORMAT(1H ,8X,'-----',12X,F7.2,2X,12A4,2X,'COUNTRY',2X,3A4)      SEC20400
  WRITE(3,406)TIT2,UNITE      SEC20401
406 FORMAT(1H ,4X,'SEABIRD PROGRAM',18X,12A4,2X,'UNIT',5X,3A4/)      SEC20402
  WRITE(3,408)      SEC20403
408 FORMAT(1H ,16X,'RAW      EXTRA      TREND      IRREG.      EXTREME
1*SEAS.      DILAT.      SEAS.')

```

54 — Programme Chats

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-FO-451 22

```

C CHATS PROGRAM - PRODUCES A CHART-TABLE F R HIST RICAL DATA ADJUSTED CHATS
C FOR SEASONAL VARIATIONS BY SEABIRD OR SUD PRGGRANS CHATS
C CHATS
C COMMON PART 1 - FIRST RECORD (532) CHATS
COMMON CODE,IORA,IORM,N,GOFA,UNITE(3),PAYS(3),FIGUE(3),TIT1(12), CHATS
TIT2(12),IOPT(14),XX(240),AS(240) CHATS
C COMMON PART 2 - SECOND RECORD (1214) CHATS
COMMON B1,CL(6),IFT,FP(6),XA(240),XC(240),XE(240), CHATS
IDELT(240),PSN(240) CHATS
C COMMON CHART CHATS
COMMON VIDE,ASTRIX,VIDEX,Z1(5),Z2(10),Z3(25),AGRAF(4,3), CHATS
ICHAMG(12),BATTI(33),BANC(31),TETE(33) CHATS
C INPUT OF SPECIAL CHARACTERS CHATS
CALL HROL CHATS
C INPUT OF CODE NUMBERS FOR SELECTION OF SERIES - A BLANK CARD COMMANDS CHATS
C THE PLOTTING OF ALL SERIES IN THE INPUT TAPE WITH IOPT=0 CHATS
2 READ(5,4)CAR CHATS
4 FORMAT(F6.2) CHATS
IF(CAR-9999.99) 6,99,99 CHATS
6 IF(CAR)10,8,10 CHATS
8 LIFT=1 CHATS
GO TO 12 CHATS
10 LIFT=2 CHATS
12 CALL VENGO CHATS
IF(CODE-9999.99)14,99,99 CHATS
14 GO TO(22,16),LIFT CHATS
16 IF(CODE-CAR)12,24,18 CHATS
18 WRITE(3,20)CAR CHATS
20 FORMAT(1H1,'WRONG CODE ',F6.2) CHATS
22 IF(IOPT(1))12,24,12 CHATS
24 CALL KOPF CHATS
CALL CHATOU(1,3,1) CHATS
GO TO(12,2),LIFT CHATS
99 REWIND 8 CHATS
STOP CHATS
END CHATS

```

55 — Programme Sud

DISK OPEATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-F0-451 22

```

C   SUD - SEASONAL UPDATING - A PROCESSING SCHEME          SUD
C   DESIGNED TO UPDATE RESULTS INITIALLY OBTAINED BY USING *SFAR10* SUD
C   PROGRAM                                                SUD
C   VERSION C1 - SEPTEMBER 1967                            SUD
C   C
C   COMMON,PART 1 - FIRST RECORD (532)                   SUD
C     COMMON CODE, IORA, IORM, N, COFA, UNITE(3), PAYS(3), FIGUE(3), TITI(12), SUD
C     ITIT(12), IOPT(14), XX(240), AS(240)                SUD
C   COMMON,PART 2 - SECOND RECORD (1214)                 SUD
C     COMMON B1, CL(6), IFT, FM(6), XA(240), XC(240), XE(240), SUD
C     IDELT(240), PSN(240)                                SUD
C   COMMON CHART                                          SUD
C     COMMON VIDE, ASTRIX, VIDEK, ZI(5), Z2(10), Z3(25), AGRAF(4,3), SUD
C     ICHAMOI(12), BATI(33), BANC(31), TETE(33)           SUD
C     DIMENSION S(10), T(10), XI(240), XS(240), XAM(240), DX(240), DXA(240), SUD
C     IDXC(240), ICL(240), XFM(240), XXX(240), XXA(240), XXC(240), DATE(3) SUD
C     EQUIVALENCE (DX(1), XXX(1)), (DXA(1), XXA(1)), (DXC(1), XXC(1)) SUD
C   C
C   C
C   C
C   C
C   C
C   INITIALIZATIONS                                       SUD
C     DO 1 I=60,240                                       SUD
C       XX(I)=0.                                           SUD
C       XE(I)=0.                                           SUD
C       XC(I)=0.                                           SUD
C       XA(I)=0.                                           SUD
C       PSN(I)=0.                                          SUD
C       DELT(I)=0.                                          SUD
C       XXX(I)=0.                                          SUD
C       XXA(I)=0.                                          SUD
C     1 XXC(I)=0.                                          SUD
C   C
C     LSW=2                                                 SUD
C     CODE2=0000.00                                         SUD
C     KSW=3                                                 SUD
C     MSW=1                                                 SUD
C   INPUT OF CHARACTERS FOR CHART                          SUD
C     CALL BR0L                                             SUD
C   C
C     READ(5,4)DATE                                         SUD
C     4 FORMAT(3A4)                                         SUD
C   C
C   INPUT OF PREVIOUSLY RECORDED DATA                     SUD
C     6 CALL VENGO                                          SUD
C     IF(CODE-9999.99)17,99,99                             SUD
C     7 ISIS=IOPT(1)+1                                      SUD
C     14 IF(CODE2-CODE)16,26,67                             SUD
C   SEQUENCE ERRORS                                       SUD
C     16 GO TO (18,22,17),KSW                              SUD
C     17 KSW=1                                              SUD
C     GO TO 65                                              SUD
C     18 KSW=2                                              SUD
C     WRITE(3,20)                                           SUD
C     20 FORMAT(1H1,'WRONG SEQUENCE OF CODE SERIES - THE FOLLOWING CARDS ', SUD
C     1'ARE REJECTED',/)                                    SUD
C     22 WRITE(3,24)CODE2,IANC,IMOC,YC                     SUD
C     24 FORMAT(1H,'CODE=',F7.2,2X,'YEAR=',F12.2X,'MONTH=',F12.2X, SUD
C     1'DATA=',F10.3)                                       SUD
C     GO TO 65                                              SUD
C   RANK OF NEW DATA                                     SUD
C     26 N1=(IANC-IORA)*12+IMOC-IORM+1                     SUD
C   RANK OF NEW DATA MUST RANGE FROM 1 TO N+1           SUD
C     IF(N1-1)30,28,28                                      SUD
C     28 IF(N+1-N1)30,38,29                                  SUD
C     29 IN=0                                               SUD
C     GO TO 39                                              SUD
C     30 GO TO (32,36),MSW                                   SUD
C     32 MSW=2                                               SUD
C     IFIM=IORM+N-1-((N+IORM-2)/12)*12                     SUD
C     IFIA=IORA+(N-1+IORM-IFIM)/12                          SUD
C     WRITE(3,34)IFIM,IFIA                                   SUD
C     34 FORMAT(1H1,'INVALID PERIOD - END OF SERIES IN RECORDS MONTH ',12, SUD
C     1'YEAR 19',12,' - THE FOLLOWING CARDS ARE REJECTED',/) SUD
C     36 WRITE(3,24)CODE2,IANC,IMOC,YC                     SUD
C     GO TO 65                                              SUD
C   C
C     38 IN=1                                               SUD
C   CONVERSION                                             SUD
C     39 IF(TAU)40,41,40                                     SUD
C     40 COFA=TAU                                           SUD
C     GO TO 42                                              SUD
C     41 IF(COFA)42,43,42                                    SUD
C     42 YC=YC*COFA                                         SUD
C     43 GO TO(49,44,49),LSW                                SUD
C   FIRST UPDATING FIGURE                                  SUD
C     44 DO 45 I=1,N                                        SUD
C     45 AS(I)=VIDEK                                         SUD
C     NP=1200                                               SUD
C     GO TO(47,46),ISIS                                     SUD
C     46 NMIS=N-12                                          SUD
C     GO TO 49                                              SUD
C     47 NMIS=N-23                                          SUD
C   PREVIOUS DATA SAVED FROM N-35 TO N, N+1 SAVED IN N2 SUD
C     N35=N-35                                             SUD
C     DO 48 I=N35,N                                         SUD

```

```

01/02/68          FORTMAIN
XXX(I)=XX(I)          SUD
XXA(I)=XA(I)         SUD
48 XXC(I)=XC(I)      SUD
NZ=N+1                SUD
C UNCHANGED DATA   SUD
49 IF(X(N1)-YC)56,50,56 SUD
50 GO TO(52,51,54),LSW SUD
51 LSW=3              SUD
52 WRITE(3,53)       SUD
53 FORMAT(IH1)        SUD
54 WRITE(3,55)CODE,YC,IANC,IMOC SUD
55 FORMAT(IH,*,UNCHANGED DATA SERIE NO ',F7.2,4X,*,DATA= ', SUD
   IF11.3,4X,*,YEAR= ',I2,2X,*,MONTH= ',I2) SUD
   GO TO 65           SUD
56 XX(N1)=YC         SUD
   IF(N1-NHIS)57,62,62 SUD
C HISTORICAL CHANGE SUD
57 GO TO(59,58,60),LSW SUD
58 LSW=3              SUD
59 WRITE(3,53)       SUD
60 WRITE(3,61)CODE,YC,IANC,IMOC SUD
61 FORMAT(IH,*,HISTORICAL DATA SERIE NO ',F7.2,4X,*,DATA= ', SUD
   IF11.3,4X,*,YEAR= ',I2,2X,*,MONTH= ',I2) SUD
   GO TO 65           SUD
C MINIMUM RANK OF NEW DATA SUD
62 IF(NP-N1)64,64,63 SUD
63 NP=N1              SUD
64 AS(N1)=ASTRIX     SUD
   N=N+IN             SUD
   LSW=1              SUD
C INPUT OF UPDATING DATA SUD
65 READ(10,66)CODE2,IANC,IMOC,YC,TAU SUD
66 FORMAT(F6.2,2I2,F10.3,F12.6) SUD
   GO TO 14           SUD
C END OF INPUT       SUD
67 GO TO(68,226),ISIS SUD
68 GO TO(100,69,141),LSW SUD
69 DO 70 I=1,N        SUD
70 AS(I)=VIDEX       SUD
   GO TO 227         SUD
C UPDATING COMPUTATIONS - *NEW*=FIRST TERM ADDED TO THE SERIES OR SUD
C REVISED,*N*=LAST TERM OF THE SERIES SUD
100 NEW=NP            SUD
   DO 140 NT=NEW,N   SUD
C   CHECKING FOR EXTREME VALUE IN NEW TERM *NT* SUD
   J1=NT-1           SUD
   J2=NT-12          SUD
   J3=NT-9            SUD
   J4=NT-24           SUD
   TRAP=0.            SUD
   DEN =24.           SUD
   DO 102 I=J4,J1     SUD
   IF(XE(I))107,108,107 SUD
107 DEN =DEN-1.       SUD
   GO TO 102          SUD
108 TRAP=TRAP+ABS(XA(I)-XC(I))+ABS(XC(I)-XC(I-1)) SUD
102 CONTINUE          SUD
   TRAP=(TRAP/DEN)*4. SUD
   XST=DEL(T(J1))*PSN(J2) SUD
   XA(NT)=XX(NT)-XST SUD
C SORT IN S OF NINE LAST XA, ASSOCIATED TIME POSITION IN T SUD
   J1=J3+1           SUD
   I=0                SUD
   DO 103 J=J1,NT    SUD
   I=I+1              SUD
   T(I)=J             SUD
103 S(I)=XA(J)        SUD
   DO 106 I=1,7       SUD
   PETIT=S(I)         SUD
   M=I                SUD
   K1=I+1             SUD
   DO 105 K=K1,9      SUD
   IF (PETIT-S(K))105,105,104 SUD
104 PETIT=S(K)        SUD
   M=K                SUD
105 CONTINUE          SUD
   MAC=T(M)           SUD
   S(M)=S(I)          SUD
   S(I)=PETIT         SUD
   T(M)=T(I)          SUD
106 T(I)=MAC          SUD
C EXTRAPOLATION OF XC BY REGRESSION BETWEEN S (MIDDLE PART) AND T SUD
   CALL BICOR(3,7,S,T,R,BA,BB,YM) SUD
   XCT=XC(NT-3)+88*3. SUD
   XIT=XA(NT)-XCT     SUD
   XET=ABS(XIT)-TRAP SUD
   IF(XET)114,114,112 SUD
112 XE(NT)=XIT        SUD
   GO TO 116          SUD
114 XE(NT)=0.         SUD
C PROVISIONAL ADJUSTMENT SUD
116 SI=0.             SUD
   J1=NT-4            SUD
   DO 118 I=J1,NT    SUD
   XAM(I)=XA(I)-XE(I) SUD
118 SI=SI+XAM(I)      SUD
   XC(NT-2)=SI/5.     SUD
   XC(NT-1)=(XAM(NT-3)+2*XAM(NT-2)+3*XAM(NT-1)+4*XAM(NT))/10. SUD

```

0002

```

01/02/68          FORTMAIN          0003
XC(NT)=2*XC(NT-1)-XC(NT-2)          SUD
PSN(NT)=PSN(J2)                      SUD
J2=J2+1                              SUD
SI=0.                                  SUD
SJ=0.                                  SUD
DO 122 I=J2,NT                        SUD
SI=SI+(XX(I)-XE(I)-XC(I))*PSN(I)    SUD
122 SJ=SJ+PSN(I)*PSN(I)              SUD
D5=SI/SJ                              SUD
J1=NT-5                              SUD
IF(D5)121,123,123                    SUD
121 DO 120 I=J1,NT                    SUD
120 DELT(I)=0.                         SUD
GO TO 125                              SUD
123 DELT(NT-5)=D5                     SUD
C5=XC(NT-5)                           SUD
J=NT-5                                 SUD
DO 124 I=1,5                          SUD
J=J+1                                  SUD
124 DELT(J)=D5+D1*(XC(J)-C5)         SUD
125 DO 126 I=J1,NT                    SUD
126 XAM(I)=XX(I)-XE(I)-DELT(I)*PSN(I) SUD
K=NT-7                                  SUD
SI=0.                                  SUD
DO 128 I=J3,J1                        SUD
XAM(I)=XA(I)-XE(I)                   SUD
128 SI=SI+XAM(I)                      SUD
XC(K)=SI/5.                            SUD
J1=J1+1                                SUD
J=J3-1                                 SUD
DO 130 I=J1,NT                        SUD
J=J+1                                  SUD
SI=SI+XAM(I)-XAM(J)                  SUD
K=K+1                                  SUD
130 XC(K)=SI/5.                       SUD
XC(NT-1)=(XAM(NT-3)+2*XAM(NT-2)+3*XAM(NT-1)+4*XAM(NT))/10. SUD
XC(NT)=2*XC(NT-1)-XC(NT-2)          SUD
DO 136 I=J3,NT                        SUD
XIT =XX(I)-XC(I)-DELT(I)*PSN(I)    SUD
XET=ABS(XIT)-TRAP                     SUD
IF(XET)134,134,132                    SUD
132 XE(I)=XIT                          SUD
GO TO 136                              SUD
134 XE(I)=0                            SUD
136 XA(I)=XIT+XC(I)                   SUD
140 CONTINUE                           SUD
IF(N=NZ)141,138,138                   SUD
138 DO 139 I=NZ,N                      SUD
XXX(I)=0.                              SUD
XXA(I)=0.                              SUD
139 XXC(I)=0.                          SUD
141 N35=N-35                            SUD
DO 150 J=N35,N                        SUD
XAM(J)=XA(J)-XE(J)                   SUD
X(J)=XA(J)-XC(J)                     SUD
XS(J)=DELT(J)*PSN(J)                  SUD
DX(J)=XX(J)-XXX(J)                   SUD
DXA(J)=XA(J)-XXA(J)                  SUD
DXC(J)=XC(J)-XXC(J)                  SUD
DRA=((XAM(J)+XC(J-2))/XC(J-1))-2.*100. SUD
IF(DRA-CL(I))142,142,143              SUD
142 ICL(J)=0                           SUD
XFM(J)=0.                              SUD
GO TO 150                              SUD
143 DO 144 I=2,6                       SUD
IF(DRA-CL(I))146,146,144              SUD
144 CONTINUE                           SUD
ICL(J)=7                               SUD
XFM(J)=0.                              SUD
GO TO 150                              SUD
146 ICL(J)=I                           SUD
XFM(J)=FM(I)                          SUD
150 CONTINUE                           SUD
C PRINTING WORKING TABLE OF RESULTS  SUD
WRITE(3,200)DATE                       SUD
200 FORMAT(1H1,' STATISTICAL OFFICE',74X,3A4) SUD
WRITE(3,202)CODE,TIT1,PAYS             SUD
202 FORMAT(1H , ' EUROPEAN COMMUNITY SERIES',F8.2, SUD
12X,12A4,4X,'COUNTRY ',3A4)          SUD
WRITE(3,203)TIT2,UNITE                 SUD
203 FORMAT(1H ,36X,12A4,6X,'UNITE ',3A4) SUD
WRITE(3,204)                            SUD
204 FORMAT(1H ,6X,'SUD PROGRAM',/)      SUD
WRITE(3,210)                            SUD
210 FORMAT(1H ,7X,'RAW',12X,'EXTRA',11X,'TREND',11X,'IRREG. EXTREMF', SUD
1' SEASON,DILAT. SEASON. DRA DRC DOWN/7X, SUD
2'DATA CHANGES SEASON. CHANGES',9X,'CHANGES COMP. VALUES',3X, SUD
3'COMP.COEFF. PATTERN CLASS FREQUENCY',9X,'X',6X, SUD
4'DX',6X,'XA DXA',6X,'XC DXC',6X,' I',6X,'XE',6X,'XS',3X, SUD
5'DELT PSN',6X,'CL FM-'//)           SUD
JAN=IORA+(IORM+N-37)/12                SUD
WRITE(3,212)JAN                         SUD
212 FORMAT(1H , '19',I2)               SUD
J =IORM+N35-2-((N35+IORM-2)/12)*12    SUD
DO 222 I=N35,N                          SUD
J=J+1                                  SUD
WRITE(3,214)J,XX(I),DX(I),XA(I),DXA(I),XC(I),DXC(I),XI(I),XE(I), SUD

```

```

01/02/68          FORTMAIN
IXS(I),DELT(I),PSN(I),ICL(I),XFM(I)          SUD
214 FORMAT(1H ,2X,I2,9F8.1,F6.2,F8.1,I6,F8.1)  SUD
GO TO (222,222,218,222,222,218,222,222,218,222,216),J SUD
216 J=0                                          SUD
      JAN=JAN+1                                SUD
      WRITE(3,220)                             SUD
      WRITE(3,212)JAN                          SUD
      GO TO 222                                 SUD
218 WRITE(3,220)                               SUD
220 FORMAT(1H )                               SUD
222 CONTINUE                                  SUD
      WRITE(3,224)N,B1,TRAP,IFT                SUD
224 FORMAT(1H0,' N=',I3,' B1=',F6.3,' TRAP=',F8.1,' IFT=',I3) SUD
      DO 225 I=1,3                             SUD
225 FIGUE(I)=DATE(I)                          SUD
C                                               SUD
C PRINTING CHART TABLE                       SUD
      CALL KOPF                                 SUD
      CALL CHATOU(35,1.5,2)                    SUD
C                                               SUD
226 LSW=2                                      SUD
C                                               SUD
C OUTPUT OF NEW FILE                          SUD
227 CALL ANDIAM                                SUD
      KSW=1                                     SUD
      MSW=1                                     SUD
      GO TO 6                                   SUD
C                                               SUD
99 CALL ANDIAM                                 SUD
   END FILE 9                                  SUD
   REWIND 8                                    SUD
   REWIND 9                                    SUD
   REWIND 10                                   SUD
   STOP                                        SUD
   END                                         SUD

```

0004

56 — Programme Lover

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 36DN-FO-451 22

```

C LOVER - ENREGISTREMENT SUR BANDE DES DONNEES BRUTES FOURNIES SUR CARTELOVER
C
C COMMON PREMIERE PARTIE - PREMIER ENREGISTREMENT(532)
COMMON CODE,IORA,IORM,N,CIFA,UNITE(3),PAYS(3),FIGUE(3),TIT1(12),
1TIT2(12),IOPT(14),XX(240),AS(240)
C
C COMMON DEUXIEME PARTIE - DEUXIEME ENREGISTREMENT(1214)
COMMON B1,CL(6),IFT,FM(6),XA(240),XC(240),XE(240),DELT(240),
1PSN(240)
C
C
C DIMENSION CH(6),IS(240)
EQUIVALENCE AS 1),IS(1))
C
C INITIALISATION
C
C   CD=0.
C   CIFA=0.
C   DO 1 I=1,240
C     IS(I)=0
C     XX(I)=0.
C     XA(I)=0.
C     XC(I)=0.
C     XE(I)=0.
C     DELT(I)=0.
C   1 PSN(I)=0.
C     B1=0.
C     DO 2 I=1,6
C       CL(I)=0.
C     2 FM(I)=0.
C       IFT=0
C       DO 3 I=1,3
C         3 FIGUE(I)=0.
C
C INSTRUCTIONS DE FORMAT
C
C 100 FORMAT(I3,2I2,12A4,F6.2,3A4,7I1)
C 101 FORMAT(1H,'SERIE ELIMINEE ',I3,2I2,12A4,F7.2,3A4,7I1)
C 102 FORMAT(1H0,'ERREUR DE CODE SERIE SUR CARTES TITRE')
C 103 FORMAT(1H0,'ERREUR DE SEQUENCE DES CODES SERIE')
C 104 FORMAT(I2,I1,6F8.3,4X,F6.2)
C 105 FORMAT(1H0,'ERREUR DE CODE SERIE SUR CARTE DONNEE')
C 106 FORMAT(1H0,'ERREUR DE CODE ANNEE SUR CARTE DONNEE')
C 107 FORMAT(1H0,'ERREUR DE CODE CARTE SUR CARTE DONNEE')
C 108 FORMAT(1H0,'ERREUR SUR NOMBRE DE CARTES')
C 109 FORMAT(1H1,'/* ')
C
C LECTURE DES CARTES TITRE ET CONTROLE DE LEURS CODES
C
C LECTURE DE LA PREMIERE CARTE TITRE
C 4 READ(5,10)NS,IORA,IORM,TIT1,CODE,PAYS,(IOPT(I),I=1,7)
C
C CONTROLE DU CODE PREMIERE CARTE TITRE
C IF(NS-1)5,6,5
C
C MESSAGE D'ERREUR ET ELIMINATION DE LA CARTE
C 5 WRITE(3,101)NS,IORA,IORM,TIT1,CODE,PAYS,(IOPT(I),I=1,7)
C GO TO 4
C
C TEST DE FIN DE FICHIER
C 6 IF(CODE-9999.99)7,99,7
C
C LECTURE DE LA DEUXIEME CARTE TITRE
C 7 READ(5,100)NT,IFIA,IFIM,TIT2,CD02,UNITE,(IOPT(I),I=8,14)
C IAN=IFIM
C ISW=1
C
C CONTROLE DU CODE DEUXIEME CARTE TITRE
C IF(NT-2)8,9,8
C
C MESSAGE D'ERREUR ET ELIMINATION DE LA SERIE
C 8 WRITE(3,101)NS,IORA,IORM,TIT1,CODE,PAYS,(IOPT(I),I=1,7)
C WRITE(3,101)NT,IFIA,IFIM,TIT2,CD02,UNITE,(IOPT(I),I=8,14)
C GO TO 4
C
C CONTROLE DE L'EQUALITE DU CODE SERIE DANS LES DEUX CARTES TITRE
C 9 IF(CODE-CD02)10,11,10
C 10 WRITE(3,102)
C GO TO 8
C
C CONTROLE DE LA SEQUENCE DES CODES
C 11 IF(CODE-CD)12,12,13
C 12 WRITE(3,103)
C GO TO 8
C
C LECTURE DES CARTES DONNEES ET CONTROLE DE LEUR SEQUENCE
C
C 13 IA=IORA
C IF(IORM-6)14,14,15
C 14 IPA=1
C LSW=1
C IRM=IORM
C GO TO 16
C 15 IPA=2
C IRM=IORM-6
C LSW=2
C 16 READ(5,104)IAN,IP,ICHIM,M=1,6),CCDC

```

01/02/68	FORTMAIN	
C		LOVER
C	CONTROLE DE L'EGALITE DES CODES SERIE	LOVER
	IF(CODE-COUC)17,18,17	LOVER
	17 WRITE(3,105)	LOVER
	GO TO 8	LOVER
C		LOVER
C	CONTROLE DE LA SEQUENCE DES ANNEES	LOVER
	18 IF(IAM-IA)19,20,19	LOVER
	19 WRITE(3,106)	LOVER
	GO TO 8	LOVER
C		LOVER
C	CONTROLE DU CODE CARTE	LOVER
	20 IF(IP-IPA)21,22,21	LOVER
	21 WRITE(3,107)	LOVER
	GO TO 8	LOVER
C		LOVER
C		LOVER
	22 GO TO(23,24),LSW	LOVER
	23 IPA=2	LOVER
	LSW=2	LOVER
	GO TO 25	LOVER
	24 IPA=1	LOVER
	IA=IA+1	LOVER
	LSW=1	LOVER
C		LOVER
C		LOVER
C	ENREGISTREMENT ET INDEXATION DES DONNEES	LOVER
C		LOVER
	25 GO TO(26,28),ISW	LOVER
	26 I=1	LOVER
	DO 27 M=IRM,6	LOVER
	XX(I)=CH(M)	LOVER
	27 I=I+1	LOVER
	ISW=2	LOVER
	GO TO 16	LOVER
	28 IF(IAM-IFIA)29,31,31	LOVER
	29 DO 30 M=1,6	LOVER
	XX(I)=CH(M)	LOVER
	30 I=I+1	LOVER
	GO TO 16	LOVER
	31 IF(IAM-6)33,33,32	LOVER
	32 IAM=IFIM-6	LOVER
	GO TO 29	LOVER
	33 DO 34 M=1,IAM	LOVER
	XX(I)=CH(M)	LOVER
	34 I=I+1	LOVER
	N=I-1	LOVER
C		LOVER
C	CALCUL DU NOMBRE DE DONNEES ET CONTROLE	LOVER
	NC=1-IORM+(IFIA-IORA)*12+IFIM	LOVER
	IF(N-NC)35,27,35	LOVER
	35 WRITE(3,108)	LOVER
	DO 36 J=1,240	LOVER
	36 XX(J)=0.	LOVER
	GO TO 8	LOVER
C		LOVER
	37 CD=CODE	LOVER
C		LOVER
C	ENREGISTREMENT SUR BANDE	LOVER
C		LOVER
	CALL ANDIAM	LOVER
	GO TO 4	LOVER
C		LOVER
C		LOVER
C	FIN DU PROGRAMME	LOVER
C		LOVER
	99 CALL ANDIAM	LOVER
	WRITE(3,109)	LOVER
	END FILE 9	LOVER
	REWIND 9	LOVER
	STOP	LOVER
	END	LOVER


```

01/02/68      MOTARD
28 SUBSET=SUBSET+S(I)
   MY=MY+1
29 Y(MY)=SUBSET/D
C FILLING END OF SERIES
   YES=Y(IDY)
   DO 30 I=IDX, IDY
30 Y(I)=YES
   YES=Y(MY)
   DO 31 I=MY, IEX
31 Y(I)=YES
C
   RETURN
   END

```

```

0002
NOTARD

```

57.2 — Sous-routine SAMBA

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-FO-451 22

```

SUBROUTINE SAMBA L,IDX,IEX,IDY,X,Y,IOTA)
C VERSION B1 - AUGUST 1967
C DIMENSION X(240),Y(240)
C
C SAMBA COMPUTES SIMPLE ARITHMETIC MOVING BCUNDED AVERAGE
C INPUTS - SERIES IN VECTOR X FROM IDX TO IEX, LENGTH L OF AVERAGE,
C POSITION IDY OF FIRST TERM OF COMPUTED AVERAGE, SWITCH IOTA FOR
C TAILS FILLING OPTION
C OUTPUT - MOVING AVERAGE IN Y FROM IDY TO IEX-IDX-IDY-L+1,
C WEST BOUND-MAY BE EXTENDED TO IDX AND EAST BOUND TO IEX ACCORDINGSAMBA
C TO IOTA, 1=TAILS FILLED BY REPETITION, 2=TAILS FILLED BY LINEAR
C REGRESSION, 3=NO FILLING OF TAILS)
C
   INI=IDX+L-1
   IY=IDY
   SI=0.
   DO 1 I=IDX, INI
1  SI=SI+X(I)
   Y(IY)=SI/L
   IF(INI-IEX)2,4,4
2  INI=INI+1
   DO 3 I=INI, IEX
   J=I-L
   SI=SI+X(I)-X(J)
   IY=IY+1
3  Y(IY)=SI/L
C TAILS FILLING
4  GO TO 5,10,9, IOTA
5  J1=IY+1
   DO 6 I=J1, IEX
6  Y(I)=Y(IY)
   J1=IDY-1
   DO 8 I=IDX, J1
8  Y(I)=Y(IDY)
9  RETURN
C FILLING EAST TAIL BY LINEAR REGRESSION
10 AL=L
   BL=(AL-1.)/2.
   DL=AL*(AL*AL-1.)/12.
   BX=0.
   AX=0.
   DO 11 J=1, L
   K=IEX-L+J
   AJ=J-1
   BX=BX+(X(K)*(AJ-BL))
11 AX=AX+X(K)
   BX=BX/DL
   AX=(AX/AL)-BL*BX
   I2=L-IEX+IY+1
   K=IY+1
   DO 12 J=I2, L
   Y(K)=AX+ BX* J-1)
12 K=K+1
C FILLING WEST TAIL BY LINEAR REGRESSION
   BX=0.
   AX=0.
   DO 15 J=1, L
   K=IDX+J-1
   AJ=J-1
   BX=BX+(X(K)*(AJ-BL))
15 AX=AX+X(K)
   BX=BX/DL
   AX=(AX/AL)-BL*BX
   K=IDX
   I2=IDY-IDX
   DO 16 J=1, I2
   Y(K)=AX+ BX* J-1)
16 K=K+1
   RETURN
   END

```


57.7 — Sous-routine BROL

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-F0-451 22

```

SUBROUTINE BROL
C INITIALISATIONS FOR CHART-TABLE
C
COMMON RECORD(1746)
C
COMMON VIDE,ASTRIX,VIDEX,Z1(5),Z2(10),Z3(25),AGRAF(4,3),
1CHAMO(12),BATI(33),BANC(31),TETE(33)
INTEGER VIDE,ASTRIX,VIDEX,Z1,Z2,Z3,AGRAF,CHAMO,BATI,BANC,TETE
C
AGRAF(4,1)=11
AGRAF(3,1)=2816
AGRAF(2,1)=720896
AGRAF(1,1)=184549376
AGRAF(4,2)=137
AGRAF(3,2)=35072
AGRAF(2,2)=8978432
AGRAF(1,2)= 298478592 + 2000000000
AGRAF(4,3)=28
AGRAF(3,3)=7168
AGRAF(2,3)=1835008
AGRAF(1,3)=469762048
VIDE=1077952576
ASTRIX=92*256*256*256
VIDEX=64*256*256*256
CHAMO(1)=209 *256*256*256
CHAMO(2)=198 *256*256*256
CHAMO(3)=212 *256*256*256
CHAMO(4)=193 *256*256*256
CHAMO(5)=212 *256*256*256
CHAMO(6)=209 *256*256*256
CHAMO(7)=209 *256*256*256
CHAMO(8)=193 *256*256*256
CHAMO(9)=226 *256*256*256
CHAMO(10)=214*256*256*256
CHAMO(11)=213*256*256*256
CHAMO(12)=196*256*256*256
DO 2 I=1,33
BATI(I)=1080049760
2 TETE(I)=1616928864
DO 4 I=1,31
4 BANC(I)=2118155840
DO 6 I=1,5
6 Z1(I)=VIDE
DO 8 I=1,10
8 Z2(I)=VIDE
DO 10 I=1,10
10 Z3(I)=VIDE
RETURN
END

```

57.8 — Sous-routine KOPF

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-F0-451 22

```

SUBROUTINE KOPF
C HEADING OF CHART-TABLE
C COMMON PART 1 - FIRST RECORD (532)
COMMON CODE,(ORA,ORM,N,COFA,UNITE(3),PAYS(3),FIGUE(3),TIT1(12),
1TIT2(12),IOPT(14),XX(240),AS(240))
C COMMON PART 2 - SECOND RECORD (1214)
COMMON SECO(1214)
C COMMON CHART
COMMON VIDE,ASTRIX,VIDEX,Z1(5),Z2(10),Z3(25),AGRAF(4,3),
1CHAMO(12),BATI(33),BANC(31),TETE(33)
C
EQUIVALENCE((POS,POIS),(IGET,TIGE))
IPOS=75*256*256*256
IGET=201*256*256*256
WRITE(3,2)FIGUE
2 FORMAT(1H1,3X,'OFFICE STATISTIQUE',90X,3A4)
WRITE(3,4)CODE,TIT1
4 FORMAT(1H ,1X,'COMMUNAUTES EUROPEENNES',8X,'SERIE N.',F7.2,2X,
12A4)
WRITE(3,6)TIT2,PAYS
6 FORMAT(1H ,8X,'-----',32X,12A4,8X,'PAYS',3X,3A4)
WRITE(3,8)
8 FORMAT(1H ,1X,'SERIES OESAI SONNALISEES',/)
WRITE(3,10)
10 FORMAT(1H ,14X,'DCNNEE',9X,'VAL.',36X,'SYMBCLE GRAPHIQUE')
WRITE(3,12)POIS,TIGE,ASTRIX,UNITE
12 FORMAT(1H ,7X,'BRUTE AJUSTEE TENDANCE',36X,'X= ',A1,' XA = ',
1A1,3X,'XC = ',A1,17X,'UNITE ',3A4)
WRITE(3,14)
14 FORMAT(1H ,9X,'X',6X,'XA',6X,'XC EXT.')
```

57.9 — Sous-routine CHATOU

DISK OPERATING SYSTEM/360 FORTRAN 360N-F0-451 22

```

SUBROUTINE CHATOU(NDEP,SCALE,LINE)
C VERSION CHATS
C CHATOU PRODUCES A CHART FOR THREE COMPONENTS OF TIME SERIES FROM 'NDEP'
C TO 'N' - ORDINATES ARE SEMI-LOGARITHMIC - BASIC SCALE RANGES FROM
C 'GENERAL MEAN/SCALE' TO 'GENERAL MEAN*SCALE', WITH AUTOMATIC REDUCTION
C FOR LARGER RANGE - CHATOU INCLUDES PROVISION FOR ACCEPTANCE OF
C NEGATIVE DATA
C COMMON PART 1 - FIRST RECORD (532)
COMMON CODE, IORA, IORM, N, COFA, UNITE(3), PAYS(3), FIGUE(3), TIT1(12),
1 TIT2(12), IOPT(14), XX(240), AS(240)
C COMMON PART 2 - SECOND RECORD (1214)
COMMON B1, CL(6), IFT, FM(6), XA(240), XC(240), XE(240),
1 DELT(240), PSN(240)
C COMMON CHART
COMMON VIDE, ASTRIX, VIDEX, Z1(5), Z2(10), Z3(25), AGRAF(4,3),
1 CHAMO(12), BATI(33), BANC(31), TETE(33)
DIMENSION L(3), X(3), NY(3), KY(3), JF(3), UG(10)
EQUIVALENCE(FIX, MIX), (FIG, MIG), (FOTD, MOTD), (VIDE, MID)
C Z1, Z2, Z3 ARE WORKING ARRAYS TO BE BLANKED IN INITIAL PART OF CALLING
C PROGRAM - AGRAF(I, J) CONTAINS CHARACTER OF TYPE J IN BYTE NUMBER I
C OF THE WORD.
C CHAMOIS CONTAINS INITIALS OF THE MONTHS - BATI, BANC, TETE CONTAIN
C DASHED LINES - XX, XA, XC ARE THE COMPONENTS TO BE PLOTTED - XM IS THE
C XX COMPONENT FREED OF EXTREME VALUES (IT COULD BE MADE EQUIVALENT
C TO XX IF NOT AVAILABLE)
C RESEARCH MINIMUM AND MAXIMUM
ISN=1
XB=0.
PETIT=XX(NDEP)-XE(NDEP)
GRAND = PETIT
DO 10 I = NDEP, N
ZZ = XX(I)-XE(I)
IF(ZZ-PETIT)4,10,6
4 PETIT=ZZ
GO TO 10
6 IF(ZZ-GRAND)10,10,8
8 GRAND=ZZ
XB=XB+ZZ
10 CONTINUE
C MEAN OF XM
XB=XB/(N-NDEP+1)
C
C TEST FOR NEGATIVE FIGURES
IF(PETIT)12,12,20
12 ISN=2
R=0.3
AC=(R*GRAND+(1-R)*PETIT)/(2*(1-R))
C AFTER ADDING 'AC', ALL DATA WILL BE POSITIVE AND NEW MINIMUM WILL BE
C EQUAL TO 'R' TIMES NEW MIDDLE POINT
DO 14 I=NDEP, N
XX(I)=XX(I)+AC
XA(I)=XA(I)+AC
14 XC(I)=XC(I)+AC
PETIT=PETIT+AC
GRAND=GRAND+AC
XB=XB+AC
C BASIC SCALE FACTOR
20 C = SCALE
C TEST OF BASIC SCALE, CONTRACTED SCALE IF REQUIRED
PB=XB/C
GB=XB*C
IF(PETIT-PB)30,28,28
28 IF(GRAND-GB)32,32,30
30 GB=GRAND
PB=PETIT
C=GB/PB
C=SQRT(C)
32 GLOG=ALOG10(GB)
PLOG=ALOG10(PB)
DR= 99./(GLOG-PLOG)
AR= 1.-DR*PLOG
JAN=IORA+(IORM+NDEP-2)/12
WRITE(3,34)JAN
34 FORMAT(1H,*,19*,12)
M=IORM+NDEP-2-((NDEP+IORM-2)/12)*12
C
LIGNE=10
DO 250 I=NDEP, N
M=M+1
P=CHAMO(M)
C LOG ORDINATES, COLUMN ORDINATES, TEST FOR OUTSIDE POINTS(CTR)
CTR=VIDEX
X(1)=XX(I)
X(2)=XA(I)
X(3)=XC(I)
DO 62 J=1,3
IF(X(J)-PB)50,52,54
50 CTR=ASTRIX
52 L(J)=1
GO TO 62
54 IF(X(J)-GB)60,58,56
56 CTR=ASTRIX
58 L(J)=100
GO TO 62
60 SI=AR+DR*(ALOG10(X(J)))
L(J)=SI
62 CONTINUE

```

```

01/02/68      CHATOU      0002
LX=L(1)      CHATOU
LA=L(2)      CHATOU
LC=L(3)      CHATOU
GO TO(68,64),ISN
C RESTITUTION OF TRUE VALUES IN CASE OF NEGATIVE DATA
64 DO 66 J=1,3
66 X(J)=X(J)-AC
XX(1)=X(1)
XA(1)=X(2)
XC(1)=X(3)
C TESTS FOR COINCIDENCE OF POINTS, THEN RESEARCH OF APPROPRIATE FORMATS
68 JF(1)=1
IF(LX-LA)86,70,86
70 IF(LX-LC)76,72,76
C COINCIDENCE OF 3 POINTS, 3 WRITE ORDERS ARE REQUIRED TO SUPERIMPOSE
C THEM ON ONE LINE
72 NL=3
NZ=(LX-1)/20+1
NB=(LX-1)/4+1 -(NZ-1)*5
KB=LX-(NB-1)*4 -(NZ-1)*20
FIG=AGRAF(KB,1)
MIX=MIG+MIDI
ZI(NB)=FIX
DO 74 J=1,3
JF(J)=J
NY(J)=NB
74 KY(J)=KB
NZ1B=NZ
GO TO 200
C COINCIDENCE LX-LA, DISTINCT LC, LA TO BE PRINTED SEPARATELY
76 NL=2
NZ1B=(LA-1)/20+1
NB=(LA-1)/4+1 -(NZ1B-1)*5
KB=LA-(NB-1)*4 -(NZ1B-1)*20
NY(1)=NB
KY(1)=KB
JF(2)=3
JF(3)=2
NZX=(LX-1)/20+1
NZC=(LC-1)/20+1
IF(NZX-NZC)80,78,80
C LX AND LC ARE BOTH IN ONE 20-COLUMNS PRINT AREA
78 NB=(LX-1)/4+1 -(NZX-1)*5
KB=LX-(NB-1)*4 -(NZX-1)*20
FIG=AGRAF(KB,1)
MIX=MIG+MIDI
ZI(NB)=FIX
NY(1)=NB
NZ=NZX
NB=(LC-1)/4+1 -(NZC-1)*5
KB=LC-(NB-1)*4 -(NZC-1)*20
FIG=AGRAF(KB,3)
FOTO=ZI(NB)
MIX=MIG+MOTO
ZI(NB)=FIX
NY(2)=NB
GO TO 200
80 IF(1-ABS(NZX-NZC))84,82,84
C LX AND LC ARE BOTH IN ONE 40 COLUMNS PRINT AREA
82 NZ= NZX+NZC+(19-NZX-NZC)/2
NBR= (NZ-6)*5
NB=(LX-1)/4+1-NBR
KBR= NBR*4
KB= LX-(NB-1)*4-KBR
FIG=AGRAF(KB,1)
MIX=MIG+MIDI
Z2(NB)=FIX
NY(1)=NB
NB=(LC-1)/4+1-NBR
KB= LC-(NB-1)*4-KBR
FIG=AGRAF(KB,3)
FOTO=Z2(NB)
MIX=MIG+MOTO
Z2(NB)=FIX
NY(2)=NB
GO TO 200
C LX AND LC IN 100 COLUMNS PRINT AREA
84 NZ=10
NB=(LX-1)/4+1
KB=LX-(NB-1)*4
FIG=AGRAF(KB,1)
MIX=MIG+MIDI
Z3(NB)=FIX
NY(1)=NB
NB=(LC-1)/4+1
KB=LC-(NB-1)*4
FIG=AGRAF(KB,3)
FOTO=Z3(NB)
MIX=MIG+MOTO
Z3(NB)=FIX
NY(2)=NB
GO TO 200
C
86 IF(LA-LC)88,90,88
88 IF(LX-LC)100,90,100
C COINCIDENCE OF LX OR LA WITH LC WHICH WILL BE PRINTED SEPARATELY
90 NL=2
NZ1B=(LC-1)/20+1

```


01/02/68	CHATOU	0004
112	NY(J)=NB	CHATOU
	GO TO 200	CHATOU
C	THREE POINTS IN A 100 COLUMNS PRINT AREA	CHATOU
114	NZ=10	CHATOU
	DO 116 J=1,3	CHATOU
	NB=(L(J)-1)/4+1	CHATOU
	KB=L(J)-(NB-1)*4	CHATOU
	FIG=AGRAF(KB,J)	CHATOU
	FOTO=Z3(NB)	CHATOU
	MIX=MIG+MOTO	CHATOU
	Z3(NB)=FIX	CHATOU
116	NY(J)=NB	CHATOU
	GO TO 200	CHATOU
C		CHATOU
118	NBS=1-ABS(NZX-NZA)	CHATOU
	IF(NBS)114,120,114	CHATOU
120	NZ=NZX+NZA+(9-NZX-NZA)/2	CHATOU
	NZC=(LC-1)/20+6	CHATOU
	IF(NZ-NZC)122,111,114	CHATOU
122	IF(NZ-NZC-1)114,111,114	CHATOU
C		CHATOU
200	GO TO(201,202,203,204,205,211,212,213,214,221),NZ	CHATOU
201	WRITE(3,251)P,X,CTR,Z1	CHATOU
	GO TO 206	CHATOU
202	WRITE(3,252)P,X,CTR,Z1	CHATOU
	GO TO 206	CHATOU
203	WRITE(3,253)P,X,CTR,Z1	CHATOU
	GO TO 206	CHATOU
204	WRITE(3,254)P,X,CTR,Z1	CHATOU
	GO TO 206	CHATOU
205	WRITE(3,255)P,X,CTR,Z1	CHATOU
C		CHATOU
206	NLC=4-NL	CHATOU
	DO 208 J=1,NLC	CHATOU
	NB=NY(J)	CHATOU
208	Z1(NB)=VIDE	CHATOU
	GO TO(240,224,224),NL	CHATOU
C		CHATOU
211	WRITE(3,261)P,X,CTR,Z2	CHATOU
	GO TO 216	CHATOU
212	WRITE(3,262)P,X,CTR,Z2	CHATOU
	GO TO 216	CHATOU
213	WRITE(3,263)P,X,CTR,Z2	CHATOU
	GO TO 216	CHATOU
214	WRITE(3,264)P,X,CTR,Z2	CHATOU
C		CHATOU
216	NLC=4-NL	CHATOU
	DO 218 J=1,NLC	CHATOU
	NB=NY(J)	CHATOU
218	Z2(NB)=VIDE	CHATOU
	GO TO(240,224,224),NL	CHATOU
C		CHATOU
221	WRITE(3,271)P,X,CTR,Z3	CHATOU
	NLC=4-NL	CHATOU
	DO 222 J=1,NLC	CHATOU
	NB=NY(J)	CHATOU
222	Z3(NB)=VIDE	CHATOU
	GO TO(240,224,224),NL	CHATOU
224	NLC=5-NL	CHATOU
	DO 236 J=NLC,3	CHATOU
	NB=NY(J)	CHATOU
	KB=KY(J)	CHATOU
	JB=JF(J)	CHATOU
	FIG=AGRAF(KB,JB)	CHATOU
	FOTO=Z1(NB)	CHATOU
	MIX=MIG+MOTO	CHATOU
	Z1(NB)=FIX	CHATOU
C		CHATOU
	GO TO (231,232,233,234,235),NZ18	CHATOU
231	WRITE(3,281)Z1	CHATOU
	GO TO 236	CHATOU
232	WRITE(3,282)Z1	CHATOU
	GO TO 236	CHATOU
233	WRITE(3,283)Z1	CHATOU
	GO TO 236	CHATOU
234	WRITE(3,284)Z1	CHATOU
	GO TO 236	CHATOU
235	WRITE(3,285)Z1	CHATOU
236	Z1(NB)=VIDE	CHATOU
C	QUARTERS AND YEARS, DASHED LINES	CHATOU
240	GO TO (245,241),LINE	CHATOU
241	GO TO(244,244,243,244,244,243,244,244,243,244,244,242),M	CHATOU
242	M=0	CHATOU
	JAN = JAN+1	CHATOU
	WRITE(3,287)JAN,BANC	CHATOU
	GO TO 250	CHATOU
243	WRITE(3,286)BATI	CHATOU
	GO TO 250	CHATOU
244	WRITE(3,288)	CHATOU
	GO TO 250	CHATOU
245	LIGNE=LIGNE+1	CHATOU
	GO TO(247,247,247,247,247,247,247,247,247,247,246),M	CHATOU
246	M=0	CHATOU
	JAN = JAN+1	CHATOU
	WRITE(3,287)JAN,BANC	CHATOU
	LIGNE = LIGNE+1	CHATOU
247	IF(LIGNE-85)250,250,248	CHATOU
248	WRITE(3,289)	CHATOU

01/02/68 CHATOU
 WRITE(3,290)CODE
 WRITE(3,286)TETE
 LIGNE=2

0005

```

C
C 250 CONTINUE
C
251 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,1X,5A4)
252 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,21X,5A4)
253 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,41X,5A4)
254 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,61X,5A4)
255 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,81X,5A4)
C
261 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,1X,10A4)
262 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,21X,10A4)
263 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,41X,10A4)
264 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,61X,10A4)
C
271 FORMAT(1H ,2X,A1,2X,3(F7.1,1X),A1,1X,25A4)
C
281 FORMAT(1H+,31X,5A4)
282 FORMAT(1H+,51X,5A4)
283 FORMAT(1H+,71X,5A4)
284 FORMAT(1H+,91X,5A4)
285 FORMAT(1H+,111X,5A4)
286 FORMAT(1H ,33A4)
C
C
287 FORMAT(1H , '19',I2,2X,31A4)
288 FORMAT(1H )
289 FORMAT(1H1)
290 FORMAT(1H ,F7.2,2X,'X',6X,'XA',6X,'XC EXT.')
```

C UNIT OF GRADUATION
 DL=(C*0.02)
 UG(1)=(DL-1.)*100.
 DO 300 J=2,10
 300 UG(J)={(DL*J)-1.}*100.

C
 WRITE(3,302)C
 WRITE(3,304)UG
 302 FORMAT(1H0,4X,'FACTEUR D'ECHELLE ',F3.1,2X,'UNITE DE GRADUATION',
 1' UG I I I I I I I I I I NOMBRE DE UG 1 2 3 4 5 6 ,
 2' 7 8 9 10')

304 FORMAT(1H ,52X,'0123456789',5X,'VARIATION ',10F5.1)
 RETURN
 END

OSCE - Variations saisonnières

SERIE:

0,0	1	ORIGINE année mois	TITRE 1 ^{re} LIGNE																											N A T	CODE	Pays décl.	PAYS		
0,0	2	FIN année mois	TITRE 2 ^e LIGNE																														UNITE		

A PERFORER SUR TOUTES LES CARTES

Année	Indice	A PERFORER SUR TOUTES LES CARTES												
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Indice	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						
1	1							2						

Date: _____

Note: _____

Index alphabétique des notations utilisées dans SEABIRD et SUD

A	Matrice de pondération du modèle de 19 points.
ANDIAM	Sous-routine d'écriture sur bande magnétique.
AS	Indicateur de révision (inutilisé dans les programmes décrits ici).
AZ	Valeurs absolues de la série stationnaire.
AZC	Écart moyen mobile de la série stationnaire.
B1	Coefficient de régression entre DELT et XC.
BROL	Sous-routine de préparation de caractères spéciaux pour les graphiques.
CHATOU	Sous-routine de calcul des ordonnées et d'édition des lignes des tableaux-graphiques.
CL	Classes de fréquence de l'indicateur de variation de tendance.
CØFA	Facteur de conversion (dans SUD).
D	Différences premières de XX.
DELT	Coefficient de dilatation.
DRA	Coefficient d'accélération ou de ralentissement des chiffres ajustés par rapport à la tendance.
DRC	Coefficient d'accélération ou de ralentissement de la tendance.
FIGUE	Date lue sur les bandes magnétiques.
FM	Fréquences relatives des DRC négatifs.
FP	Fréquences relatives des DRC positifs.
FT	Fréquences relatives des DRC négatifs ou positifs.
IBIS	Fonction à bascule (flip-flop) prenant les valeurs I, J lorsque son argument est égal à 1, 2.
IDC	Premier terme de tendance utilisé à un certain stade.
IDX	Premier terme de la série « entrée » dans un calcul.
IDY	Premier terme de la série « sortie » du calcul.
IEC	Dernier terme de tendance utilisé à un certain stade.
IEX	Dernier terme de la série « entrée » dans un calcul.
IEY	Dernier terme de la série « sortie » d'un calcul.
IFM	Fréquences absolues des DRC négatifs.
IFP	Fréquences absolues des DRC positifs.
IFT	Fréquences absolues des DRC négatifs ou positifs.
IØPT	Commande d'options comportant 14 commutateurs à 10 positions.
IØRA	Année origine de la série.
IØRM	Mois origine de la série.
KØPF	Sous-routine éditant l'en-tête des tableaux-graphiques.
LOVER	Programme de chargement et de vérification des données rétrospectives sur cartes.
MOTARD	Sous-routine « moyenne mobile tronquée ».
N	Nombre de termes de la série.
P	Vecteur de pondération.
PSN	Profil saisonnier.
SAMBA	Sous-routine « moyenne mobile arithmétique non pondérée », avec options d'estimation des extrémités.
SEABIRD	Programme de traitement de base (ajustement saisonnier des données rétrospectives).
SUD	Programme de mise à jour des ajustements saisonniers.
TIT 1	Première partie du titre des séries.
TIT 2	Deuxième partie du titre des séries.
VENGO	Sous-routine de lecture sur bande magnétique.
WEAVER	Sous-routine « moyenne mobile arithmétique pondérée ».

X	Fréquemment utilisé comme vecteur de manœuvre à l'entrée.
XA	Chiffres ajustés pour les variations saisonnières mais comprenant la composante irrégulière et les valeurs extrêmes.
XAM	Chiffres ajustés pour les variations saisonnières et les valeurs extrêmes.
XC	Tendance.
XE	Valeurs extrêmes.
XI	Composante irrégulière, valeurs extrêmes incluses.
XIM	Composante irrégulière, valeurs extrêmes exclues.
XM	Données brutes corrigées des valeurs extrêmes.
XS	Composante saisonnière.
XX	Données brutes.
Y	Fréquemment utilisé comme vecteur de manœuvre en sortie.
Z	Série stationnaire.
ZN	Série stationnaire normée.

N.B. — L'index ne reprend pas les variables « de manœuvre » purement intermédiaires utilisées dans les programmes, ni les notations non abrégées dont la signification est triviale.

Annexe 4

Matrice de pondération du modèle de 19 points ⁽¹⁾

h	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	$\sum b_i^2$
-5	- 1 031	2 285	1 365	445	- 475	- 1 395	- 2 315	2 129	0,352
-4	- 1 921	2 707	1 683	659	- 365	- 1 389	- 2 413	2 047	0,415
-3	- 2 223	2 613	1 677	741	- 195	- 1 131	- 2 067	1 593	0,357
-2	- 2 057	2 123	1 419	715	11	- 693	- 1 397	887	0,260
-1	- 1 543	1 357	981	605	229	- 147	- 523	49	0,168
0	- 801	435	435	435	435	435	435	- 801	0,131
1	49	- 523	- 147	229	605	981	1 357	- 1 543	0,168
2	887	- 1 397	- 693	11	715	1 419	2 123	- 2 057	0,260
3	1 593	- 2 067	- 1 131	- 195	741	1 677	2 613	- 2 223	0,357
4	2 047	- 2 413	- 1 389	- 365	659	1 683	2 707	- 1 921	0,415
5	2 129	- 2 315	- 1 395	- 475	445	1 365	2 285	- 1 031	0,352
6	1 719	- 1 653	- 1 077	- 501	75	651	1 227	567	0,243

⁽¹⁾ Les coefficients indiqués s'appliquent à la moyenne mobile de [12] de la série originale et doivent alors être tous divisés par 1 008.

STATISTICAL OFFICE
EUROPEAN COMMUNITIES

10/12/1967

SEABIRD PROGRAM

6003.01 CHOMAGE-DEMANDES D'EMPLOI NON
SATISFAITESCOUNTRY FRANCE
UNIT 1000

	RAW DATA X	EXTRA SEAS. XA	TREND XC	IRREG. CCMP. XI	EXTREME VALUES XE	SEAS. COMP. XS	DILAT. COEFF. DELT	SEAS. PATTERN PSN
1954								
12	178.0	164.4	164.0	0.4	0.0	13.6	1.4	9.6
1955								
1	203.0	164.8	165.4	-0.6	0.0	38.2	1.4	26.7
2	209.0	168.6	166.8	1.9	0.0	40.4	1.4	28.0
3	199.0	176.3	167.8	8.5	11.8	22.7	1.5	15.6
4	180.0	171.5	167.8	3.7	0.0	8.5	1.5	5.8
5	162.0	169.7	166.1	3.6	0.0	-7.7	1.4	-5.3
6	142.0	164.7	164.1	0.6	0.0	-21.7	1.4	-15.2
7	128.0	160.1	159.9	0.2	0.0	-32.1	1.4	-22.7
8	125.0	154.5	155.2	-0.7	0.0	-29.5	1.3	-21.9
9	129.0	150.4	150.2	0.1	0.0	-21.4	1.3	-16.6
10	138.0	146.3	144.8	1.5	0.0	-8.3	1.3	-6.4
11	143.0	140.0	139.3	0.7	0.0	3.0	1.3	2.3
12	145.0	132.7	135.0	-2.4	0.0	12.3	1.3	9.6
1956								
1	161.0	127.1	131.0	-3.9	0.0	33.9	1.3	26.7
2	162.0	129.1	127.1	2.0	0.0	33.9	1.2	28.0
3	144.0	126.1	123.6	2.6	0.0	17.9	1.1	15.6
4	127.0	120.5	120.3	0.2	0.0	6.5	1.1	5.8
5	109.0	114.9	116.3	-1.4	0.0	-5.9	1.1	-5.3
6	94.0	110.9	112.3	-1.4	0.0	-16.9	1.1	-15.2
7	84.0	109.2	108.1	1.1	0.0	-25.2	1.1	-22.7
8	83.0	106.0	103.5	2.5	0.0	-23.0	1.1	-21.9
9	84.0	99.6	99.3	0.3	0.0	-15.6	0.9	-16.6
10	86.0	91.8	95.2	-3.4	0.0	-5.8	0.9	-6.4
11	92.0	89.9	90.8	-0.9	0.0	2.1	0.9	2.3
12	97.0	88.5	87.1	1.4	0.0	8.5	0.9	9.6
1957								
1	107.0	84.2	84.7	-0.5	0.0	22.8	0.9	26.7
2	104.0	81.3	82.2	-0.9	0.0	22.7	0.8	28.0
3	92.0	79.6	80.3	-0.7	0.0	12.4	0.8	15.6
4	82.0	77.5	79.4	-1.9	0.0	4.5	0.8	5.8
5	75.0	79.1	78.8	0.3	0.0	-4.1	0.8	-5.3
6	68.0	79.7	78.5	1.2	0.0	-11.7	0.8	-15.2
7	61.0	78.2	78.8	-0.6	0.0	-17.2	0.8	-22.7
8	62.0	78.1	79.1	-1.0	0.0	-16.1	0.7	-21.9
9	67.0	78.9	79.2	-0.4	0.0	-11.9	0.7	-16.6
10	76.0	80.6	79.6	1.0	0.0	-4.6	0.7	-6.4
11	82.0	80.3	80.0	0.3	0.0	1.7	0.7	2.3
12	87.0	80.1	80.1	-0.0	0.0	6.9	0.7	9.6

EC03.01	X	XA	XC	XI	XE	XS	DELT	PSN	
1958									
	1	100.1	80.2	80.6	-0.4	0.0	19.9	0.7	26.9
	2	101.1	79.4	81.9	-2.5	0.0	21.7	0.8	28.2
	3	96.0	83.1	83.6	-0.5	0.0	12.9	0.8	15.9
	4	91.8	86.7	85.9	0.8	0.0	5.1	0.8	6.0
	5	84.2	88.8	88.7	0.1	0.0	-4.4	0.9	-5.1
	6	77.4	91.5	92.0	-0.4	0.0	-14.1	0.5	-16.5
	7	72.5	93.5	95.9	-2.4	0.0	-20.0	0.9	-23.1
	8	76.7	99.5	100.2	-0.8	0.0	-22.8	1.0	-22.1
	9	85.6	106.2	104.6	1.6	0.0	-20.6	1.2	-16.6
	10	102.0	110.4	109.9	0.5	0.0	-8.4	1.3	-6.5
	11	117.8	113.6	116.2	-2.6	0.0	4.2	1.3	3.2
	12	133.7	119.8	122.8	-3.0	0.0	13.9	1.3	10.7
1959									
	1	168.8	131.2	128.5	2.7	0.0	37.6	1.4	27.7
	2	179.0	138.9	134.3	4.7	0.0	40.1	1.4	27.9
	3	161.3	139.0	139.3	-0.3	0.0	22.3	1.5	14.9
	4	150.5	142.5	141.6	0.9	0.0	8.0	1.5	5.3
	5	136.2	144.9	142.9	2.0	0.0	-8.7	1.5	-5.7
	6	117.0	142.8	143.8	-0.9	0.0	-25.8	1.5	-16.9
	7	109.3	145.0	143.6	1.4	0.0	-35.7	1.5	-23.2
	8	110.3	143.7	143.0	0.7	0.0	-33.4	1.5	-22.1
	9	118.0	141.5	142.6	-1.1	0.0	-23.5	1.4	-16.4
	10	124.7	141.9	141.8	0.1	0.0	-7.2	1.4	-5.1
	11	146.6	141.0	140.3	0.7	0.0	5.6	1.4	3.9
	12	156.1	141.0	138.7	2.3	0.0	15.1	1.4	10.7
1960									
	1	174.3	136.2	137.0	-0.8	0.0	38.1	1.4	27.5
	2	170.0	133.2	135.7	-2.5	0.0	36.8	1.3	27.3
	3	152.9	133.5	134.1	-0.5	0.0	19.4	1.3	15.0
	4	140.8	134.7	132.9	1.8	0.0	6.1	1.3	4.9
	5	124.8	132.8	132.1	0.7	0.0	-8.0	1.3	-6.3
	6	108.1	130.9	131.2	-0.9	0.0	-22.2	1.3	-17.6
	7	103.0	129.1	129.6	-0.6	0.0	-26.1	1.2	-21.0
	8	103.2	129.2	127.7	1.5	0.0	-26.0	1.2	-22.0
	9	107.7	126.9	126.4	0.5	0.0	-19.2	1.1	-16.8
	10	116.4	123.2	124.7	-1.5	0.0	-6.8	1.1	-6.0
	11	127.7	123.6	122.6	0.9	0.0	4.1	1.1	3.7
	12	132.9	120.7	120.8	-0.0	0.0	12.2	1.1	10.9
1961									
	1	148.9	118.9	118.9	0.0	0.0	30.0	1.1	27.9
	2	148.0	117.5	116.8	0.7	0.0	30.5	1.0	29.2
	3	129.7	113.7	115.1	-1.4	0.0	16.0	1.0	15.7
	4	116.9	113.0	114.0	-0.9	0.0	3.9	1.0	3.8
	5	104.3	112.5	112.4	0.2	0.0	-8.2	1.0	-8.2
	6	93.4	113.2	111.5	1.6	0.0	-19.8	1.0	-19.8
	7	87.9	109.4	110.1	-0.7	0.0	-21.5	1.0	-21.8
	8	89.3	109.5	108.7	0.9	0.0	-20.2	0.9	-21.9
	9	93.4	105.9	106.7	-0.7	0.0	-12.7	0.8	-15.1
	10	102.1	105.9	105.2	0.2	0.0	-3.2	0.8	-3.9
	11	108.1	103.2	103.2	0.0	0.0	4.9	0.8	5.8
	12	111.8	101.8	101.7	0.1	0.0	10.0	0.8	11.9

02 6003.01

Annexe 5, suite 2

1962

	X	XA	XC	XI	XE	XS	DELT	PSN
1	122.1	99.8	100.6	-0.9	0.0	22.3	0.8	27.1
2	118.8	98.2	99.5	-1.3	0.0	20.8	0.8	27.5
3	110.9	100.1	98.4	1.7	0.0	10.8	0.7	14.5
4	100.2	97.6	97.9	-0.3	0.0	2.6	0.7	3.4
5	89.9	96.4	98.7	-2.3	0.0	-6.5	0.7	-8.8
6	82.5	97.2	98.0	-0.8	0.0	-14.7	0.7	-19.8
7	86.5	102.4	97.8	4.6	0.0	-15.9	0.7	-21.6
8	110.1	126.0	97.8	28.2	29.5	-15.9	0.7	-21.5
9	84.7	96.4	97.7	-1.3	0.0	-11.7	0.8	-14.6
10	93.5	96.4	96.6	-0.2	0.0	-2.9	0.8	-3.6
11	101.4	96.8	97.0	-0.1	0.0	4.6	0.8	5.7
12	106.2	97.0	98.2	-1.3	0.0	9.2	0.8	11.5

1963

1	120.1	98.3	99.0	-0.7	0.0	21.8	0.8	27.1
2	120.1	102.6	99.1	3.5	0.0	23.5	0.9	27.4
3	113.4	100.1	99.5	-0.5	0.0	13.3	0.9	15.6
4	100.7	97.8	99.6	-1.8	0.0	2.9	0.8	3.4
5	91.3	98.9	98.3	0.7	0.0	-7.6	0.8	-9.0
6	81.2	98.5	97.6	0.9	0.0	-17.3	0.8	-20.4
7	76.8	96.1	97.2	-1.1	0.0	-19.3	0.9	-22.7
8	77.8	96.8	95.8	1.0	0.0	-19.0	0.9	-22.3
9	84.5	95.5	94.4	1.1	0.0	-11.0	0.8	-13.9
10	90.6	92.4	93.3	-1.0	0.0	-1.8	0.8	-2.3
11	96.9	91.2	92.0	-0.8	0.0	5.1	0.8	6.5
12	100.1	90.8	90.5	0.3	0.0	9.3	0.8	11.8

1964

1	111.2	90.1	89.8	0.2	0.0	21.1	0.8	26.7
2	109.1	88.3	90.4	-2.1	0.0	20.8	0.8	26.2
3	101.1	88.8	90.8	-2.0	0.0	12.3	0.8	15.2
4	96.8	93.8	91.7	2.2	0.0	3.0	0.8	3.6
5	86.4	93.3	93.0	0.3	0.0	-6.9	0.8	-8.4
6	77.4	94.1	95.3	-1.1	0.0	-16.7	0.8	-20.4
7	76.9	95.0	97.0	-2.0	0.0	-18.7	0.8	-22.6
8	80.5	100.1	99.9	0.2	0.0	-19.6	0.9	-22.7
9	90.0	102.5	103.3	-0.8	0.0	-12.5	0.9	-13.6
10	105.9	108.0	107.3	0.7	0.0	-2.1	0.9	-2.2
11	117.1	111.0	110.9	0.1	0.0	6.1	0.9	6.5
12	125.9	115.1	114.6	0.5	0.0	10.8	0.9	11.4

1965

1	143.7	117.9	118.3	-0.4	0.0	25.8	1.0	26.9
2	146.5	121.0	121.5	-0.5	0.0	25.5	1.0	25.7
3	141.6	126.5	124.8	1.7	0.0	15.1	1.0	14.9
4	131.1	127.1	127.8	-0.7	0.0	4.0	1.0	4.0
5	123.2	131.4	130.1	1.3	0.0	-8.2	1.0	-8.1
6	112.8	133.1	132.0	1.1	0.0	-20.3	1.0	-20.1
7	109.6	132.3	134.8	-2.5	0.0	-22.7	1.0	-22.4
8	113.4	136.3	136.7	-0.4	0.0	-22.9	1.0	-22.6
9	127.3	141.0	138.3	2.7	0.0	-13.7	1.0	-13.6
10	136.7	141.0	139.9	1.1	0.0	-2.3	1.0	-2.3
11	147.3	141.0	139.9	1.0	0.0	6.3	1.0	6.4
12	151.3	140.1	138.6	1.5	0.0	11.2	1.0	11.3

6003.01	X	XA	XC	XI	XE	XS	DELT	PSN
1966								
	1	163.5	136.7	137.2	-0.5	0.0	26.8	26.9
	2	159.8	134.5	136.0	-1.6	0.0	25.3	25.7
	3	148.6	134.0	135.2	-1.2	0.0	14.6	14.9
	4	138.9	135.0	135.2	-0.3	0.0	3.9	4.0
	5	127.8	135.9	135.9	-0.0	0.0	-8.1	-8.1
	6	116.9	136.9	137.6	-0.7	0.0	-20.0	-20.1
	7	115.6	137.8	139.8	-2.0	0.0	-22.2	-22.4
	8	119.0	142.3	142.8	-0.5	0.0	-23.3	-22.6
	9	131.8	146.2	146.2	-0.1	0.0	-14.4	-13.6
	10	148.4	150.8	150.0	0.9	0.0	-2.4	-2.3
	11	160.9	154.1	154.4	-0.3	0.0	6.8	6.4
	12	168.5	156.5	158.3	-1.8	0.0	12.0	11.3
1967								
	1	193.8	164.5	162.5	2.0	0.0	29.3	26.9
	2	194.9	165.5	168.5	-3.0	0.0	28.8	25.7
	3	189.2	172.2	175.0	-2.8	0.0	17.0	14.9
	4	188.7	184.0	180.9	3.0	0.0	4.7	4.0
	5	179.0	189.0	187.4	1.6	0.0	-10.0	-8.1
	6	168.9	194.0	193.9	0.2	0.0	-25.7	-20.1
	7	168.2	197.6	198.9	-1.3	0.0	-29.4	-22.4
	8	174.4	204.7	203.9	0.8	0.0	-30.3	-22.6

	CORRELATION COEFFICIENT	REGRESSION COEFFICIENT	INTERCEPT	FOR XI	FOR XS	COEFFICIENT OF RELATIVE AMPLITUDE
DELT WITH XC	0.778	0.007	0.156			1.0
/XI/ WITH XC	0.391	0.005	0.547			13.1

VARIATION OF TREND FOR OBSERVED VALUES OF 'DRA'

VALUES OF 'DRA' UPPER LIMIT)	ABSOLUTE SLOW DOWN	FREQUENCY SPEED UP	RELATIVE SLOW DOWN	FREQUENCY SPEED UP
-3.343	0	0	0.0	0.0
-1.120	19	12	61.290	38.710
-0.379	15	14	51.724	48.276
0.298	14	15	48.276	51.724
1.079	11	18	37.931	62.069
5.248	8	21	27.586	72.414

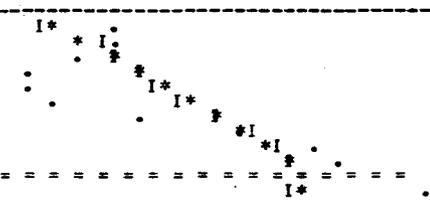
	DONNEE			VAL. EXT.	SYMBOLE GRAPHIQUE			UNITE 1000
	BRUTE X	AJUSTEE XA	TENDANCE XC		X*	XA = I	XC = *	
1954								
D	178.0	164.4	164.0					
1955								
J	203.0	164.8	165.4					
F	209.0	168.6	166.8					
M	199.0	176.3	167.8					
A	180.0	171.5	167.8					
M	162.0	169.7	166.1					
J	143.0	164.7	164.1					
J	128.0	160.1	159.6					
A	125.0	154.5	155.2					
S	129.0	150.4	150.2					
C	138.0	146.3	144.8					
N	143.0	140.0	139.3					
D	145.0	132.7	135.0					
1956								
J	161.0	127.1	131.0					
F	163.0	129.1	127.1					
M	144.0	126.1	123.6					
A	127.0	120.5	120.3					
M	109.0	114.9	116.3					
J	84.0	110.9	112.3					
J	84.0	109.0	109.3					
A	83.0	106.0	103.5					
S	84.0	99.6	99.3					
O	86.0	91.8	95.2					
N	92.0	89.9	90.8					
D	97.0	88.5	87.1					
1957								
J	107.0	84.2	84.7					
F	104.0	81.3	82.2					
M	92.0	79.6	80.3					
A	82.0	77.5	79.4					
M	75.0	79.1	78.8					
J	68.0	79.7	78.5					
J	61.0	78.2	78.8					
A	62.0	78.1	79.1					
S	67.0	78.0	79.2					
O	76.0	80.9	79.6					
N	82.0	80.3	80.0					
D	87.0	80.1	80.1					
1958								
J	100.1	80.2	80.6					
F	101.1	79.4	81.9					
M	96.0	83.1	83.6					
A	91.8	86.7	85.9					
M	84.4	88.8	88.7					
J	77.4	91.5	92.0					
J	73.5	93.5	95.9					
A	76.7	99.5	100.2					
S	85.6	106.2	104.6					
O	102.0	110.4	109.9					
N	117.8	113.0	116.6					
D	133.7	119.8	122.6					
1959								
J	168.8	131.2	128.5					
F	179.0	138.9	134.3					
M	161.3	139.0	139.3					
A	150.5	142.5	141.6					
M	136.2	144.9	142.9					
J	117.0	142.8	143.8					
J	109.3	145.0	143.6					
A	110.3	143.7	143.0					
S	118.0	141.5	142.6					
O	134.7	141.9	141.8					
N	146.6	141.0	140.3					
D	156.1	141.0	138.7					
1960								
J	174.3	136.2	137.0					
F	170.0	133.9	135.7					
M	152.9	133.5	134.1					
A	140.8	134.7	132.9					
M	124.8	132.8	132.1					
J	108.1	130.3	131.2					
J	103.0	129.1	129.6					
A	103.2	129.2	127.7					
S	107.7	126.9	126.4					

6003.01 X XA XC EXT.

Year	Month	X	XA	XC	EXT.
1961	O	116.4	123.2	124.7	
1961	N	127.7	123.9	122.6	
1961	D	132.9	120.9	120.8	
1961	J	148.9	118.9	118.9	
1961	F	148.0	117.5	116.8	
1961	M	129.7	113.7	115.1	
1961	A	116.9	113.0	114.0	
1961	M	104.3	112.5	112.4	
1961	J	93.4	113.2	111.5	
1961	J	87.9	109.4	110.1	
1961	A	89.3	109.5	108.7	
1961	S	93.2	105.9	104.7	
1961	O	102.1	105.3	105.2	
1961	N	108.1	103.2	103.2	
1961	D	111.8	101.8	101.7	
1962	J	122.1	99.8	100.6	
1962	F	118.8	98.2	99.5	
1962	M	110.9	100.1	98.4	
1962	A	100.2	97.6	97.9	
1962	M	89.9	96.4	98.7	
1962	J	82.5	97.2	98.0	
1962	J	86.5	102.4	97.8	
1962	A	110.1	126.0	97.8	
1962	S	84.7	96.4	97.7	
1962	O	93.5	96.4	96.6	
1962	N	101.4	96.8	97.0	
1962	D	106.2	97.0	98.2	
1963	J	120.1	98.3	99.0	
1963	F	126.1	100.0	99.5	
1963	M	113.4	100.1	99.5	
1963	A	100.7	97.8	99.6	
1963	M	91.3	98.9	98.3	
1963	J	81.2	98.5	97.6	
1963	J	76.8	96.1	97.2	
1963	A	77.8	96.8	95.8	
1963	S	84.5	95.5	94.4	
1963	O	90.6	92.4	93.3	
1963	N	96.3	91.2	92.0	
1963	D	100.1	90.8	90.5	
1964	J	111.2	90.1	89.8	
1964	F	109.1	88.3	90.4	
1964	M	101.1	88.8	90.8	
1964	A	96.8	93.3	91.7	
1964	M	86.4	93.3	91.0	
1964	J	77.4	94.1	95.3	
1964	J	76.3	95.0	97.0	
1964	A	80.5	100.1	99.9	
1964	S	90.0	102.5	103.3	
1964	O	105.9	108.0	107.3	
1964	N	117.1	111.0	110.9	
1964	D	125.9	115.1	114.6	
1965	J	143.7	117.9	118.3	
1965	F	146.5	121.0	121.5	
1965	M	141.6	126.5	124.8	
1965	A	131.1	127.1	127.8	
1965	M	123.2	131.4	130.0	
1965	J	112.8	132.3	134.0	
1965	J	109.6	136.3	136.8	
1965	A	113.4	141.0	136.7	
1965	S	127.3	141.0	138.3	
1965	O	138.7	141.0	139.9	
1965	N	147.3	141.0	139.9	
1965	D	151.3	140.1	138.6	
1966	J	163.5	136.7	137.2	
1966	F	159.8	134.5	136.0	
1966	M	148.6	134.0	135.2	
1966	A	138.9	135.0	135.2	
1966	M	127.8	135.9	135.9	
1966	J	116.6	136.6	137.6	
1966	J	115.9	137.8	137.8	
1966	A	119.0	142.2	142.8	
1966	S	131.8	146.2	146.2	
1966	O	148.4	150.8	150.0	
1966	N	160.9	154.1	154.4	
1966	D	168.5	156.5	158.3	
1967	J	193.8	164.5	162.5	
1967	F	194.3	163.5	168.5	

	6C03.01	X	XA	XC	EXT.
M	189.2	172.2	175.0		
A	188.7	184.0	180.8		
M	179.0	188.8	186.6		
J	168.3	192.6	192.6		
J	168.2	195.0	198.0		
A	174.4	202.5	204.2		
S	193.4	211.1	211.6		
C	217.0	220.1	218.9		
N	238.2	229.3	224.9		
D	248.1	231.8	230.2		
1568	271.8	232.1	235.6		
J	271.8	232.1	235.6		

FACTEUR D'ECHELLE	2.1	UNITE DE GRADUATION	UG	IIIIIIIIII	NCMBRE DE UG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				0123456789	VARIATION	1.5	3.0	4.6	6.2	7.8	9.4	11.0	12.7	14.4	16.1



STATISTICAL OFFICE
EUROPEAN COMMUNITY

SERIES 6003.01 CHOMAGE

16/02/1968
COUNTRY FRANCE
UNITE 1000

SUD PROGRAM

	RAW DATA X	CHANGES DX	EXTRA SEASON. XA	CHANGES DXA	TREND XC	CHANGES DXC	IRREG. COMP. I	EXTREME VALUES XE	SEASON. COMP. XS	DILAT. COEFF. DELT	SEASON. PATTERN PSN	DRA CLASS CL	DRC DOWN FREQUENCY FM
1965													
1	143.7	0.0	117.9	0.0	118.3	0.0	-0.4	0.0	25.8	0.96	26.9	4	48.3
2	146.5	0.0	121.0	0.0	121.5	0.0	-0.5	0.0	25.5	0.99	25.7	3	51.7
3	141.6	0.0	126.5	0.0	124.8	0.0	1.7	0.0	15.1	1.02	14.9	6	27.6
4	131.1	0.0	127.1	0.0	127.8	0.0	-0.7	0.0	4.0	1.01	4.0	3	51.7
5	123.2	0.0	131.4	0.0	130.1	0.0	1.3	0.0	-8.2	1.01	-8.1	5	37.9
6	112.8	0.0	133.1	0.0	132.0	0.0	1.1	0.0	-20.3	1.01	-20.1	5	37.9
7	109.6	0.0	132.3	0.0	134.8	0.0	-2.5	0.0	-22.7	1.01	-22.4	2	61.3
8	113.4	0.0	136.3	0.0	136.7	0.0	-0.4	0.0	-22.9	1.02	-22.6	3	51.7
9	127.3	0.0	141.0	0.0	138.3	0.0	2.7	0.0	-13.7	1.00	-13.6	6	27.6
10	138.7	0.0	141.0	0.0	139.9	0.0	1.1	0.0	-2.3	0.99	-2.3	5	37.9
11	147.3	0.0	141.0	0.0	139.9	0.0	1.0	0.0	6.3	0.99	6.4	4	48.3
12	151.3	0.0	140.1	0.0	138.6	0.0	1.5	0.0	11.2	0.99	11.3	4	48.3
1966													
1	163.5	0.0	136.7	0.0	137.2	0.0	-0.5	0.0	26.8	1.00	26.9	3	51.7
2	159.8	0.0	134.5	0.0	136.0	0.0	-1.6	0.0	25.3	0.98	25.7	3	51.7
3	148.6	0.0	134.0	0.0	135.2	0.0	-1.2	0.0	14.6	0.98	14.9	3	51.7
4	138.9	0.0	135.0	0.0	135.2	0.0	-0.3	0.0	3.9	0.99	4.0	5	37.9
5	127.8	0.0	135.9	0.0	135.9	0.0	-0.0	0.0	-8.1	0.99	-8.1	5	37.9
6	116.9	0.0	136.9	0.0	137.6	0.0	-0.7	0.0	-20.0	0.99	-20.1	4	48.3
7	115.6	0.0	137.8	0.0	139.8	0.0	-2.0	0.0	-22.2	0.99	-22.4	3	51.7
8	119.0	0.0	142.3	0.0	142.8	0.0	-0.5	0.0	-23.3	1.03	-22.6	4	48.3
9	131.8	0.0	146.2	0.0	146.2	0.0	-0.1	0.0	-14.4	1.05	-13.6	4	48.3
10	148.4	0.0	150.8	0.0	150.0	0.0	0.9	0.0	-2.4	1.06	-2.3	5	37.9
11	160.9	0.0	154.1	0.0	154.4	0.0	-0.3	0.0	6.8	1.07	6.4	4	48.3
12	168.5	0.0	156.5	0.0	158.3	0.0	-1.8	0.0	12.0	1.07	11.3	2	61.3
1967													
1	193.8	0.0	164.5	0.0	162.5	0.0	2.0	0.0	29.3	1.09	26.9	6	27.6
2	194.3	0.0	165.5	0.0	168.5	0.0	-3.0	0.0	28.8	1.12	25.7	3	51.7
3	189.2	0.0	172.2	0.0	175.0	0.0	-2.8	0.0	17.0	1.14	14.9	2	61.3
4	188.7	0.0	184.0	0.0	180.8	0.0	3.2	0.0	4.7	1.18	4.0	6	27.6
5	179.0	0.0	188.8	0.0	186.6	-0.2	2.2	0.0	-9.8	1.20	-8.1	6	27.6
6	168.3	0.0	192.6	0.0	192.6	-0.3	-0.0	0.0	-24.3	1.21	-20.1	4	48.3
7	168.2	0.0	195.0	-0.3	198.0	-0.3	-3.0	0.0	-26.8	1.20	-22.4	2	61.3
8	174.4	0.0	202.5	-0.3	204.2	-0.3	-1.8	0.0	-28.1	1.24	-22.6	3	51.7
9	193.4	0.0	211.1	-0.1	211.6	-0.3	-0.5	0.0	-17.7	1.30	-13.6	4	48.3
10	217.0	0.0	220.1	-0.0	218.9	-0.0	1.2	0.0	-3.1	1.35	-2.3	5	37.9
11	238.2	0.0	229.3	0.1	224.9	-1.7	4.4	0.0	8.9	1.40	6.4	6	27.6
12	248.1	-0.1	231.8	0.3	230.2	-3.8	1.6	0.0	16.3	1.44	11.3	5	37.9
1968													
1	271.8	271.8	232.1	232.1	235.6	235.6	-3.5	0.0	39.7	1.48	26.9	2	61.3

N=158 B1= 0.007 TRAP= 22.9 IFT= 29

	BRUTE X	DONNEE AJUSTEE XA	TENDANCE XC	VAL. EXT.	SYMBOLE GRAPHIQUE			UNITE 1000
					X = .	XA = I	XC = *	
1965								
J	143.7	117.9	118.3	I*	.	.		
F	146.5	121.0	121.5	I*	.	.		
M	141.6	126.5	124.8		*I	.		
A	131.1	127.1	127.8		*	.		
M	123.2	131.4	130.1		*I	.		
J	112.8	133.1	132.0		*I	.		
J	109.6	132.3	134.8		I *	.		
A	113.4	136.3	136.7		I*	.		
S	127.3	141.0	138.3			* I		
O	138.7	141.0	139.9			*I		
N	147.3	141.0	139.9			*I		
D	151.3	140.1	138.6			*I		
1966								
J	163.5	136.7	137.2		*	.		
F	159.8	134.5	136.0		I*	.		
M	148.6	134.0	135.2		I*	.		
A	138.9	135.0	135.2		*	.		
M	127.8	135.9	135.9		*	.		
J	116.9	136.9	137.6		*	.		
J	115.6	137.8	139.8		I *	.		
A	119.0	142.3	142.8			*		
S	131.8	146.2	146.2			*		
O	148.4	150.8	150.0			*		
N	160.9	154.1	154.4			*		
D	168.5	156.5	158.3			I *		
1967								
J	193.8	164.5	162.5			* I		
F	194.3	165.5	168.5			I *		
M	189.2	172.2	175.0			I *		
A	188.7	184.0	180.8			* I		
M	179.0	188.8	186.6			* I		
J	168.3	192.6	192.6			*		
J	168.2	195.0	198.0			I *		
A	174.4	202.5	204.2				I*	
S	193.4	211.1	211.6				*	
O	217.0	220.1	218.9				*I	
N	238.2	229.3	224.9				* I	
D	248.1	231.8	230.2				*I	
1968								
J	271.8	232.1	235.6				I *	

FACTEUR D'ECHELLE 1.6 UNITE DE GRADUATION UG

IIIIIIIIII
0123456789

NOMBRE DE UG
VARIATION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
0.9 1.8 2.8 3.7 4.6 5.6 6.6 7.5 8.5 9.5

Plan de codification

Nos de code	Type de séries
1000 à 1999	<i>Commerce extérieur</i> Les numéros impairs sont attribués aux importations Les numéros pairs aux exportations Les séries balance commerciale peuvent être paires ou impaires
1001 à 1020	Commerce global, intra, extra-CEE et entre États membres
1021 à 1100	Commerce avec les pays tiers
1101 à 1140	Commerce par zones
1141 à 1200	Commerce par catégories de produits
1201 à 1800	Commerce par produits (par tranches de 10 dans les divisions CST)
1901 à 1999	Indices de volume, valeur moyenne, etc
2000 à 2999	<i>Production industrielle</i>
2001 à 2005	Indices généraux
2006 à 2010	Branches de la NICE (1 chiffre)
2011 à 2050	Classes de la NICE (2 chiffres) (40 classes possibles)
2100 à 2800	Ventilation dans les classes, par tranches de 20 ou 40
2900 à 2999	Bilans d'énergie et autres non classés dans le 2
3000 à 3999	<i>Agriculture</i>
4000 à 4999	<i>Commerce intérieur, tourisme, consommation</i>
4001 à 4050	Indices de chiffre d'affaires commerce de détail
4051 à 4100	Autres indices chiffre d'affaires
4101 à 4500	Autres séries commerce intérieur ou consommation, stocks
4501 à 4600	Tourisme
5000 à 5999	<i>Trafic, transports, communications</i>
5001 à 5100	Trafic ferroviaire
5101 à 5200	Trafic fluvial
5201 à 5300	Trafic maritime, y compris indices de taux de fret (le reste à préciser)
5301 à 5400	Trafic aérien
5401 à 5500	Trafic routier
5501 à 5600	Communications
6000 à 6999	<i>Emploi, chômage, démographie, enseignement</i>
6001 à 6020	Indicateurs globaux
6021 à 6200	Emploi (par secteurs, etc.) et heures-ouvriers
6201 à 6300	Chômage
6301 à 6400	Emplois vacants et placements
6401 à 6500	Durée du travail
6501 à 6600	Démographie, santé, justice
6601 à 6700	Enseignement

Nos de code	Type de séries
7000 à 7999	<i>Prix et revenus</i>
7001 à 7020	Indices généraux de prix
7021 à 7200	Prix à la consommation
7201 à 7400	Prix de gros
7401 à 7600	Prix agricoles à la production
7601 à 7800	Prix à l'importation ou à l'exportation
7801 à 7900	Salaires et prestations sociales
8000 à 8999	<i>Finances</i>
8001 à 8100	Monnaie
8101 à 8200	Crédit, dépôts, émissions d'actions et d'obligations
8201 à 8300	Autres données sur les finances publiques (fiscalité, etc.)
8301 à 8400	Balance des paiements.
9000 à 9998	Non attribué.

Dr. h.c. Gerhard Fürst

**Über die Berechnung von Produktions-Indexziffern
für die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft**

Über die Berechnung von Produktionsindexziffern für die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
A. Ziele und Aufbau des Gutachtens	81		
B. Die von den Produktionsindexziffern zu messenden ökonomischen Sachverhalte	82		
I. Wahrung des Zusammenhangs mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen	82		
II. Messung der „mengenmäßigen“ Produktionsentwicklung	83		
III. Kurzfristige Messung der Wirtschaftstätigkeit zur Konjunkturbeobachtung	83		
IV. Analyse des industriellen Sektors	83		
V. Produktionsindexziffern als Hilfsmittel für die Sozialproduktsberechnungen	83		
VI. Messung der Produktivitätsentwicklung und der Kapitalkoeffizienten mit Hilfe von Produktionsindexziffern	84		
VII. Aufstellung und Kontrolle von wirtschaftlichen Perspektiven	85		
VIII. Fortschreibung der Produktion von Warengruppen, insbesondere für die Input-Output-Analyse	85		
IX. Fortschreibung der gesamten Bruttoproduktionswerte	85		
X. Nachweis der Entwicklung der Produktion ausgewählter Warengruppen	86		
XI. Ergebnis der Überlegungen über die zu messenden Sachverhalte	88		
XII. Zur Periodizität der Indexziffern	88		
C. Grundsätze des methodischen Aufbaus von Produktionsindexziffern für die EWG	90		
I. Keine Wiederholung aller Probleme der Produktionsmessung, sondern Anlehnung an den EWG-Zensus des produzierenden Gewerbes von 1963	90		
II. Zum Begriff der „Bruttoproduktion“ als fortzuschreibende Ausgangsgröße	90		
a) Abhängigkeit des Bruttoproduktionsbegriffs von der Darstellungseinheit	90		
b) Zur Bewertung der Bruttoproduktion	91		
		c) Abhängigkeit der Bruttoproduktionswerte von der Warengruppierung	92
		d) Konsequenzen für die Berechnung von Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion in der EWG	92
		1. Bruttoproduktionsindex für Fertigwaren	92
		2. Einbeziehung der Vorprodukte und Halbwaren	93
		3. Fortschreibung von „Output“-Werten für Input-Output-Tabellen	93
		4. Prioritätsvorstellungen	94
		III. Probleme der Warengruppierung für Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion	94
		a) Gruppierungen nach der industriellen Herkunft oder dem produktionstechnischen Zusammenhang	94
		b) Gruppierung nach dem Verarbeitungsgrad (Fertigwaren)	95
		c) Gruppierung nach dem Verwendungszweck (Investitionsgüter und Gebrauchs- und Verbrauchsgüter)	96
		d) Behelfs- und Kompromißlösungen	96
		IV. Gewichtung und Fortschreibungsreihen eines Bruttoproduktionsindex	97
		a) Ausgangsmasse und Gewichtung	97
		b) Qualitätsveränderungen sind Teil der Mengenkompone	98
		c) Die „Repräsentanz“ der Fortschreibungsreihen	98
		d) Die Art der Fortschreibungsreihen	99
		1. Fortschreibung mit Mengenreihen	99
		2. Fortschreibung mit preisbereinigten Werten	100
		V. Die Zusammenhänge zwischen Brutto- und Nettoproduktion	101
		VI. Zum Begriff der „Nettoproduktion“ als fortzuschreibende Ausgangsgröße	102
		a) Unterschiedliche „Netto-Grade“ des Produktionsbegriffs	102
		b) Nettoproduktionswerte und Darstellungseinheit	103
		VII. Probleme der Gruppierung für Indexziffern der industriellen Nettoproduktion	105

	Seite		Seite
VIII. Gewichtung und Fortschreibungsreihen eines Nettoproduktionsindex	105	a) Der von den Produktionsindexziffern abzu- deckende Wirtschaftsbereich	110
a) Ausgangsmasse und Gewichtung der Industrie- zweige	105	b) Die Berechnungsformeln	110
b) Die Art der Fortschreibungsreihen	106	c) Das Basisjahr	111
1. Fortschreibung mit Nettowerten	106	d) Die Ausschaltung von Kalenderunregelmäßig- keiten und der unterschiedlichen Verteilung der Wochenarbeitszeit auf die einzelnen Wochen- tage	111
2. Überblick über die möglichen Ersatzreihen	106	e) Die Ausschaltung von Saisonschwankungen	111
3. Fortschreibung mit Bruttoproduktionsdaten	106		
4. Fortschreibung mit Daten des Wareneinsatzes	107	D. Gemeinschaftsindex aus der Zusammenfassung nationaler Indizes oder unmittelbare Berechnung aus Ursprungsreihen?	112
5. Fortschreibung mit Elementen des Netto- produktionswertes	108		
c) Die Repräsentanz der Fortschreibungsreihen und die Gewichtung innerhalb der Industrie- zweige	108	E. Zusammenfassung	114
IX. Einige alle Produktionsindexziffern betreffenden Probleme	110		

A. ZIELE UND AUFBAU DES GUTACHTENS

Über die Berechnung von Produktionsindexziffern gibt es seit den Tagen des alten Völkerbundes eine große Zahl internationaler Dokumente. Die letzte intensivere Diskussion, an der auch der Verfasser teilgenommen hat, fand Anfang 1964 in einer Arbeitsgruppe der Europäischen Statistikerkonferenz in Genf statt. Sie fand ihren Niederschlag in einem Bericht vom 2. April 1964 (Conf. Eur. Stats/WG 13/32) ⁽¹⁾, der viel Material und Überlegungen sowie Vorschläge zu weiteren — bisher noch nicht abgeschlossenen — Untersuchungen, aber noch keine konkreten Empfehlungen enthält. Dieses Material ist, soweit es sinnvoll erschien, benutzt worden, um die Vorschläge für zukünftige Arbeiten der EWG und ihrer Mitgliedsstaaten soweit als möglich in die allgemeinen internationalen Vorstellungen einzubetten.

Wenn die bisherigen internationalen Arbeiten noch zu keinen klaren Ergebnissen geführt haben, so liegt dies nach Meinung des Verfassers daran, daß die Aufgaben und Verwendungszwecke der Produktionsindexziffern — also die Frage: „Was soll gemessen werden“ — zu sehr im Hintergrund belassen worden sind. Man hat sich, was im Anfangsstadium internationaler Untersuchungen wohl unvermeidlich und nützlich ist, in der Hauptsache damit begnügt, einen Überblick über die in den einzelnen Ländern angewendeten Methoden zu geben und den Erfahrungsaustausch zu vermitteln. Im Mittelpunkt standen dann mehr oder weniger technische Probleme der Berechnung, wie z.B. die Abgrenzung der Industrie, der Repräsentationsgrad,

die Indexformel, die Basisperiode. Fragen der Gewichte der Auswahl von Fortschreibungsreihen usw. Zum Teil wurden die Formeln als gegebener Ausgangspunkt gewählt, ihre Vor- und Nachteile diskutiert und die möglichen Verwendungszwecke der so konstruierten Instrumente daraus abgeleitet.

In diesem Gutachten soll ein anderer Weg eingeschlagen werden, um zu konkreten und realisierbaren Vorschlägen für die EWG zu kommen. An die Spitze (Abschnitt B) werden die Überlegungen gestellt, welchen Zwecken die Produktionsindexziffern in der EWG hauptsächlich dienen sollen und welche ökonomischen Sachverhalte sie daher messen müssen.

Für die auf diese Weise ausgewählten Typen von Indexziffern wird dann näher untersucht, wie sie aufgebaut werden sollten (Abschnitt C).

Erst wenn man sich darüber einig ist, was man messen will, sind Entscheidungen über den technischen Aufbau der Indexziffern möglich. Diese technisch-methodischen Überlegungen zu den oben genannten in Genf erörterten Fragen können dann auf diejenigen Typen von Indexziffern beschränkt werden, die für die EWG wichtig erscheinen, und deren Berechnung auf Grund des vorhandenen oder gemeinsam anzustrebenden Ausgangsmaterials in absehbarer Zeit durchgeführt werden kann. Auf diese Weise können z.B. Produktionsindexziffern, die in den östlichen Staaten der Planung und der Plankontrolle dienen und die in Genf und von den Vereinten Nationen berücksichtigt werden müssen, von vornherein außer Betracht bleiben.

⁽¹⁾ Siehe hierzu auch die vorbereitenden Dokumente Conf. Eur. Stats/WG 13/26-30.

B. DIE VON DEN PRODUKTIONSINDEXZIFFERN ZU MESSENDEN ÖKONOMISCHEN SACHVERHALTE

I. Wahrung des Zusammenhangs mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen

Bei einer modernen Institution wie der EWG und ihren Generaldirektionen wird man grundsätzlich voraussetzen dürfen, daß alle Überlegungen zur Wirtschaftsbeobachtung und zur Wirtschaftsanalyse ebenso wie die kurzfristigen und mittelfristigen Perspektiven zur Wirtschaftsentwicklung sich des Denkschemas der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen bedienen. Alle Produktionsindexziffern sollten daher sich so eng wie möglich in dieses Denkschema einfügen und Güterströme oder Sachverhalte messen, die in dem von den Gesamtrechnungen — insbesondere der daraus abgeleiteten Berechnung der Entstehung des Sozialprodukts — gezeichneten Bild des Güterkreislaufs nachgewiesen werden. In den Mitgliedstaaten der EWG sind die Produktionsindexziffern oft älter als die Aufstellung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Eine Koordinierung der beiden Berechnungen muß daher oft gegen das Beharrungsvermögen alles Traditionellen ankämpfen. Von vornherein mit den Gesamtrechnungen koordinierte Vorschläge der EWG könnten hier den Fortschritt fördern.

Andererseits dürfen die Produktionsindexziffern auch nicht überfordert werden, indem man Aussagen von ihnen verlangt, die einigermaßen zuverlässig nur durch die Kombination der Ergebnisse verschiedenartiger Statistiken im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gegeben werden können. Man muß sich bewußt bleiben, daß Produktionsindexziffern die Aufgabe haben, schnell und mit möglichst einfachen Mitteln Daten aus dem Bereich der *Produktion* fortzuschreiben, die man laufend nicht vollständig erfassen kann. Alle Eigenschaften eines Produktes, die man ihm im Zeitpunkt der Produktion nicht ansehen kann, sollten daher möglichst aus der Konstruktion von Produktionsindexziffern herausgelassen werden.

Gedacht ist vor allem an den vielfach nicht erkennbaren zukünftigen Verwendungszweck der Produkte z.B. für den Export oder die Verwendung im Inland.

für die weitere Verarbeitung oder den Verbrauch durch Unternehmen industrieller und anderer Art oder durch öffentliche und private Haushalte, was vor allem bei Waren mit mehrfachen Verwendungszwecken, wie z.B. Kohle, Elektrizität, Nahrungsmittel, Automobile, Schreibmaschinen, Papier, Möbel und Einrichtungsgegenstände, Glühbirnen usw., besonders schwierig ist. Selbst die Unterscheidung von Investitionsgütern und Gebrauchs- bzw. Verbrauchsgütern ist oft schwierig, ein wichtiges Beispiel hierfür sind die Automobile. Den Investitionsgütern kann man ferner im Zeitpunkt der Produktion nicht ansehen, ob sie — immer volkswirtschaftlich und nicht betriebswirtschaftlich gesehen — den Kapitalverzehr ersetzen (also in ihrem Umfang etwa den verbrauchsbedingten Abschreibungen entsprechen) oder der Vergrößerung des Kapitalstocks dienen. ganz abgesehen davon, daß der Verlauf der Investitionen in einem Lande durch den Produktionsindex von Investitionsgütern ohnehin nicht nachgewiesen werden kann. Hierzu muß die Einfuhr und Ausfuhr dieser Investitionsgüter berücksichtigt werden.

Die Schlußfolgerung ist, daß man Produktionsindexziffern auf Tatbestände der Produktion beschränken und damit nur mit der Entstehungsseite des Sozialprodukts koordinieren sollte. Alle Nachweise über die Verwendung des Sozialprodukts und damit auch des Industrieprodukts sollten dagegen grundsätzlich den jährlichen oder auch kurzfristigeren Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen überlassen werden. Diese grundsätzliche Erkenntnis schließt nicht aus, daß später im einzelnen geprüft wird, ob und welche Näherungen an die Verwendungsseite des Sozialprodukts vertretbar sind.

Der Grundsatz der Beschränkung auf Tatbestände der Produktion ist hier deshalb betont worden, weil in den eingangs erwähnten Genfer Dokumenten manche Gruppierungen und Formeln erscheinen oder gar im Vordergrund stehen, die auf die volkswirtschaftliche Verwendung der Güter ausgerichtet sind und die aus einer *Produktionsstatistik* allein m.E. nicht gewonnen werden können.

II. Messung der „mengenmäßigen“ Produktionsentwicklung

Allen in den folgenden Abschnitten behandelten Aufgaben und Verwendungszwecken von Produktionsindexziffern ist die Tatsache gemeinsam, daß man Instrumente sucht, die die „mengenmäßige“ oder „reale“ Entwicklung anzeigen. Man braucht also nicht eine Fortschreibung der von der Preisentwicklung beeinflussten Produktionswerte zu laufenden Preisen, sondern sucht von den Preiseinflüssen freie Indexziffern zu „konstanten Preisen“ oder einem anderen geeigneten Maßstab der quantitativen Veränderungen. Diese gemeinsame Forderung wird bei den einzelnen Verwendungszwecken nicht ständig wiederholt. Immer wenn von Produktionswerten die Rede ist, sind also Werte zu konstanten Preisen gemeint.

III. Kurzfristige Messung der Wirtschaftstätigkeit zur Konjunkturbeobachtung

Die Indexziffern der industriellen Produktion sind ein sehr wichtiger, kurzfristig zur Verfügung stehender Indikator der Wirtschaftsentwicklung. Gebraucht wird hierfür ein Instrument, das die „Wirtschaftstätigkeit“ kurzfristig und zeitgerecht anzeigt. Das „zeitgerecht“ sei mit einem Beispiel erläutert. Bei Produkten mit einer längeren Produktionsperiode (größere Maschinenbauten, Schiffsbauten oder Bauten ganz allgemein) muß die Aktivität schon in den Monaten sichtbar werden, in denen sie einsetzt, sie kann also nicht am abgelieferten Produkt gemessen werden.

Da diese Aktivität im Zusammenwirken der Produktionsfaktoren ihren Ausdruck findet, muß man also die Wirtschaftsentwicklung an einer statistischen Größe messen, die dieser Tatsache am besten entspricht. Das ist zweifellos der Nettoproduktionswert, hier im Sinne der „eigenen Leistung“ jedes Unternehmens oder Betriebes gemeint. Auf die feinere Abgrenzung des „Nettowertes“ wird später eingegangen.

Zur kurzfristigen Konjunkturbeobachtung wird also ein Produktionsindex gebraucht, der die laufende, meist monatliche Entwicklung der Nettoleistung der gesamten Industrie und ihrer einzelnen Zweige fortschreibt. Die Probleme und Berechnungsmetho-

den eines solchen Index der industriellen Nettoproduktion werden im Abschnitt C VI-VIII behandelt. Wesentlich ist hier vor allem, daß ein solches Instrument der Wirtschaftsbeobachtung die wirtschaftlichen Aktivitäten oder ihre Ergebnisse nur an der einen Stelle nachweist, an der sie erbracht werden, also frei von „Doppelzählungen“ ist. Dies trifft auf den Nettoproduktionsbegriff zu.

IV. Analyse des industriellen Sektors

Eng verwandt mit der Messung der Entwicklung der Wirtschaftstätigkeit ist die — vielleicht nicht immer ebenso kurzfristig erforderliche — Analyse der Strukturwandlungen im industriellen Sektor. Gedacht ist hier vor allem an die Untersuchung von Wachstums-, Stagnations- oder Rückgangerscheinungen in den verschiedenen Industriezweigen. Auch solche Vergleiche zwischen den einzelnen Industriezweigen sind nur auf Grund ihrer „eigenen Leistung“ möglich, die statistisch im Nettoproduktionswert zum Ausdruck kommt.

Gedacht ist hier in erster Linie an die Untersuchung der Produktionsentwicklung in den einzelnen Industriezweigen oder Branchen, was eine entsprechende „institutionelle“ Gliederung des Nettoproduktionsindex verlangt.

V. Produktionsindexziffern als Hilfsmittel für die Sozialproduktsberechnungen

In welchem Maße bei den Sozialproduktsberechnungen auf die behelfsmäßige Fortschreibung von Produktionswerten (zu konstanten Preisen) mit Hilfe von Produktionsindexziffern zurückgegriffen werden muß, hängt in den einzelnen Ländern vom Umfang des für Originalberechnungen der gesamten Produktion verfügbaren statistischen Materials ab. Für alle vorläufigen Berechnungen, die möglichst schnell nach Abschluß des Beobachtungszeitraums vorliegen sollen, um die Sozialproduktszahlen für die Wirtschaftspolitik operativ verwendbar zu machen, sind die kumulierten, kurzfristig verfügbaren Produktionsindexziffern eine unentbehrliche Hilfe. Halb- oder gar vierteljährliche Sozialproduktsberechnungen können ebenfalls nur mit Hilfe laufender und kurzfristig bereitgestellter Produktionsindexziffern durchgeführt werden.

In erster Linie geht es dabei darum, den Beitrag der Industrie zum Bruttosozialprodukt zu Marktpreisen mit Hilfe eines Produktionsindex fortzuschreiben. Da dieser Beitrag zum Sozialprodukt der von allen „Doppelzählungen“ befreiten eigenen Leistung der einzelnen Sektoren entspricht, wird für die Fortschreibung ein Nettoproduktionsindex gebraucht.

Die Verbindung zwischen den Sozialproduktsberechnungen und den Produktionsindexziffern ist besonders eng, weil — auf das Jahr bezogen — beide Berechnungen den gleichen ökonomischen Sachverhalt nachweisen, nämlich die mengenmäßige Entwicklung der industriellen „Nettoproduktion“ oder was — von feineren Definitionsunterschieden hier einmal abgesehen — das Gleiche ist: den Beitrag der Industrie zum Bruttosozialprodukt zu konstanten (Markt-) Preisen. In den Genfer Diskussionen hat die Frage, wie man Diskrepanzen im Nachweis dieser Entwicklungen vermeiden könne, eine große Rolle gespielt ⁽¹⁾. Es bestand Einmütigkeit darüber, daß man unterschiedliche Zahlen für die gleiche Entwicklung möglichst vermeiden müsse. Der weitestgehende Vorschlag ist, die jährlichen, vollständigen und meist besser fundierten Sozialproduktsberechnungen als Nachweis der Entwicklung der realen Produktion zu akzeptieren und die monatlichen Daten der behelfsmäßig berechneten Nettoproduktionsindexziffern zum Nachweis der kurzfristigen Entwicklung in die Sozialproduktsgrößen einzupassen.

VI. Messung der Produktivitätsentwicklung und der Kapitalkoeffizienten mit Hilfe von Produktionsindexziffern

Berechnungen der Produktivitätsentwicklung werden in allen Ländern für wirtschaftsanalytische und wirtschafts- und sozialpolitische Zwecke durchgeführt, z.B. in Zusammenhang mit Wachstums- und Konjunkturproblemen, mit Fragen der Einkommensverteilung, besonders der Lohnpolitik; für Zwecke der Preispolitik und nicht zuletzt im Zusammenhang mit längerfristigen Vorausschätzungen der wirtschaftlichen Entwicklung.

Solche Berechnungen können mit Hilfe von Indexziffern der industriellen Nettoproduktion vorgenommen werden, vor allem dann wenn absolute Nettowerte nur in größeren Zeitabständen statistisch erhoben werden und diese absoluten Werte behelfsmäßig mit Indexziffern fortgeschrieben werden können. Für Produktivitätsberechnungen kommt nur ein Nettoproduktionsindex in Betracht, da nur die Nettoproduktion die Leistung der Produktionsfaktoren, die in die Produktivitätsberechnungen eingehen, widerspiegelt.

Die Entwicklung der sogenannten „Arbeitsproduktivität“, also des Nettoproduktionsergebnisses bezogen auf den Faktor „Arbeit“, kann durch die Division der Produktionsindexziffer durch einen Index der Beschäftigten, der geleisteten Arbeitsstunden oder besser durch einen Index des Arbeitsvolumens (in den Beschäftigtenzahl und Stundenzahl eingehen) nachgewiesen werden.

Liegen laufende Schätzungen des vorhandenen Kapitalstocks oder mit anderen Worten des Brutto-Anlagevermögens vor, so kann auch die „Kapitalproduktivität“ in entsprechender Weise berechnet werden, also durch Division der Produktionsindexziffer durch eine Meßziffer der Entwicklung des Kapitalstocks zu konstanten Preisen.

Auch für die Berechnung von „Kapitalkoeffizienten“, bei denen das Brutto-Anlagevermögen durch das Nettoproduktionsvolumen dividiert wird oder gegebenenfalls in Beziehung gesetzt wird, können Nettoproduktionsindexziffern herangezogen werden. Diese Kapitalkoeffizienten spielen bei den Vorausschätzungen eine Rolle.

Für alle diese Berechnungen von Maßzahlen werden Indexziffern der industriellen Nettoproduktion gebraucht, und zwar hauptsächlich in „institutioneller“ Gliederung nach Industriezweigen, da auch die Bezugswerte nur in dieser Gliederung vorliegen. Für alle diese Zwecke ist es besonders wertvoll, wenn die Produktionsindexziffern voll in das System der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen eingepaßt sind.

⁽¹⁾ Siehe Dokument Conf. Eur. Stats/WG 13/29. Index Numbers of Industrial Production and Related Series in National Accounts Memorandum by the Statistical Office of the United Nations. 21. Febr. 1964.

VII. Aufstellung und Kontrolle von wirtschaftlichen Perspektiven

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß die „langen Reihen“ der Indexziffern der industriellen Nettoproduktion vielfach für die Aufstellung kurzfristiger und mittelfristiger Perspektiven verwendet werden. Dabei werden allerdings oft frühere Entwicklungen extrapoliert und gegebenenfalls durch Überlegungen über die wahrscheinliche zukünftige Entwicklung korrigiert. Die Zulässigkeit solcher Verfahren steht hier nicht zur Diskussion. Der Statistiker muß nur zur Kenntnis nehmen, daß Nettoproduktionsindexziffern für Vorausschätzungszwecke gebraucht werden, auch wenn man sich in der Hauptsache auf die Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen stützt. Auch für diese Zwecke dürfte die „institutionelle“ Gliederung im Vordergrund stehen und die Integrierung der Produktionsindexziffern in das System der Gesamtrechnungen von Wert sein.

VIII. Fortschreibung der Produktion von Warengruppen, insbesondere für die Input-Output-Analyse

Für alle bisher behandelten Aufgaben und Verwendungszwecke wurden Indexziffern der industriellen Nettoproduktion in „institutioneller“ Gliederung gebraucht. Bei den hier und in den beiden folgenden Abschnitten erörterten Aufgaben müssen Sachverhalte der Bruttoproduktion gemessen werden. Daten der Bruttoproduktion werden überall da gebraucht, wo die Produktion einen Maßstab der Versorgung mit bestimmten Warenarten liefern soll. Die zeitgerechte Messung der industriellen Aktivität kann dabei etwas in den Hintergrund treten. Unter Versorgungsgesichtspunkten ist der Zeitpunkt wichtig, in dem das Produkt auf den Markt kommt.

Für den Nachweis der güterwirtschaftlichen Verflechtungen in Input-Output-Tabellen wird meist nicht von Industriezweigen, sondern von Gütergruppen ausgegangen, die auf Grund des produktionstechnischen Zusammenhanges der Güter gebildet werden. Ausgangspunkt einer solchen Darstellung der Verflechtungen wird wohl immer eine umfassende, tief nach Waren gegliederte Statistik des Brutto-Produktionsausstoßes („Output“) auf der einen Seite und eine ebenso tief gegliederte

Statistik der für die Produktion jeder Warengruppe verbrauchten Waren („Input“) sein.

Die Verwendung entsprechend gegliederter Bruttoproduktionsindexziffern käme hier nur in Betracht, wenn man so ehrgeizig ist, Input-Output-Tabellen in kürzeren zeitlichen Abständen aufstellen zu wollen als die, in denen die oben geschilderten tief gegliederten Grundstatistiken anfallen.

IX. Fortschreibung der gesamten Bruttoproduktionswerte

Die Addition von Bruttoproduktionswerten für alle Waren führt unvermeidlich dazu, daß Rohstoffe und Vorprodukte, die im Zuge des Produktionsablaufs bis zu den fertigen Waren in diese Waren eingehen, als integrierender Bestandteil dieser Fertigwaren mehrmals gezählt werden. Auf die Abhängigkeit dieses Bruttoproduktionsbegriffs von der gewählten Darstellungseinheit, dem Ausmaß der vertikalen Kombinationen der Warenproduktion innerhalb dieser Einheiten und vor allem von der Tiefe der angewendeten Warensystematik wird noch zurückzukommen sein (vgl. Abschnitt C II).

Als Maßstab für die Entwicklung der gesamten industriellen Produktion und der Produktion der einzelnen Branchen ist daher ein Index der industriellen Bruttoproduktion wenig geeignet, auch wenn er in den östlichen planwirtschaftlichen Ländern eine Rolle spielt. Der Plan schaltet dort allerdings einen wesentlichen Störungsfaktor aus, denn die Unternehmen sind an ein bestimmtes Produktionsprogramm gebunden und können sich nicht verwandte oder gar „artfremde“ Produktionen eingliedern. In einem Wirtschaftsgebiet mit völlig einheitlicher, gleichmäßig tiefgegliederter Warensystematik spielt auch die Abhängigkeit von der Warensystematik eine geringere Rolle.

Die Voraussetzung eines vorgeschriebenen und begrenzten Produktionsprogramms der Unternehmen ist unter den marktwirtschaftlichen Verhältnissen der EWG nicht gegeben. Auch eine Warensystematik für die Produktionsstatistik ist noch in Arbeit und bis zu einer Verpflichtung aller Mitgliedstaaten, nun auch laufend Produktionsdaten nach einer sehr detaillierten Systematik zu liefern, ist noch ein weiter Weg. Die Berechnung einer Indexziffer der gesamten industriellen Bruttoproduktion — im Sinne

der abgesetzten Produktion der Unternehmen — kann daher für die EWG zur Zeit wohl als weniger dringlich betrachtet werden, auch wenn man für den Fall, daß vollständige Bruttoproduktionswerte als Ausgangspunkt für jährliche Sozialproduktberechnungen nicht Jahr für Jahr zur Verfügung stehen, sich einer Fortschreibung dieser Bruttowerte mit Hilfe von Indexziffern bedienen will oder muß.

X. Nachweis der Entwicklung der Produktion ausgewählter Warengruppen

Die im Abschnitt IX gemachten Vorbehalte zu den Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion von Waren gelten nicht im gleichen Maße, wenn man sich auf ausgewählte Warengruppen beschränkt.

Welche Gruppierungen für die Wirtschaftsanalyse von Interesse sind, sei hier — zunächst ohne eingehende Diskussion der Definitionsschwierigkeiten — an Hand einer Synopsis erörtert, die aus dem Genfer Dokument Conf. Eur. Stats/WG 13/28 vom 29. Januar 1964 übernommen ist. Es handelt sich dabei um Gruppierungen, die in den verschiedenen Ländern oder von einzelnen unter ihnen angestrebt worden sind.

Auch wenn es gelingt, sich an Hand einer Systematik zu einigen, was eine „Ware“ ist (und gleiche Produktionsbegriffe zugrunde gelegt werden können), so werden die Nachweise für die „Halbwaren“ doch immer problematischer bleiben als diejenigen für die „Fertigwaren“. Unter Fertigwaren sind hier alle vom technischen Standpunkt aus fertigen investitions- oder verbrauchsreifen Güter zu verstehen.

Gruppierung	Bruttoproduktionswert aller Waren						
1.	Halbwaren			Fertigwaren			
2.	Halbwaren			Investitionsgüter		Gebrauchs- und Verbrauchsgüter	
3.	Verwendung in der Industrie	Verwendung in anderen Produktionsbereichen	Export	Inländische Investition	Export	Inländischer Verbrauch	Export
4.	Produkte zur (inländischen) Weiterverarbeitung		Endprodukte der Industrie				
5.	Verwendung in der Industrie	Produkte, die die Industrie verlassen (sog. „bereinigter“ Bruttoproduktionswert)					
6.	Produktionsmittel				Gebrauchs- und Verbrauchsgüter		

Alle diese Produkte sind zum Absatz bestimmt. das schwierige Problem der Weiterverarbeitung im eigenen oder in fremden Betrieben tritt hier kaum auf, so daß auch der Einfluß der Darstellungseinheit (z.B. Unternehmen, örtliche Niederlassungen, fachliche Unternehmensteile usw.) auf die Produktionsergebnisse und die schwierigen Bewertungsprobleme für innerbetriebliche Lieferungen entfallen. Es läßt sich also auf Grund der Eigenschaften eines Erzeugnisses im Augenblick des Produktionsausstoßes sagen, ob es zu den Fertigwaren gehört. Probleme bleiben noch genug, vor allem bei Einbauteilen. Sind z.B. Autoreifen oder Autoscheinwerfer „Fertigwaren“ oder trifft dies erst auf Automobile zu? Es bleiben also gewisse Quellen von Doppelzählungen, aber im großen und ganzen ist die Gruppe der Fertigwaren davon frei.

Ein Gesamtindex der Brutto-Produktion von Fertigwaren ist allein aber noch kein sehr nützliches Instrument für die Wirtschaftsanalyse, sondern es kommt auf die weiteren Unterteilungsmöglichkeiten an. Eine Gruppierung der Fertigwaren nach ihrer Herkunft aus den verschiedenen Industriezweigen — was praktisch einer Gliederung nach dem produktionstechnischen Zusammenhang entspricht — ist nicht allzu schwierig. Sie kann aber keinen Überblick über die gesamte Produktionstätigkeit der Industrie liefern, so daß für Untersuchungen nach Industriezweigen der Nettoproduktionsindex überlegen ist. Die Gruppierung nach der Herkunft ist wohl auch aus diesem Grunde in der obigen Aufstellung nicht enthalten.

Größeren analytischen Wert hat die Aufteilung der Fertigwaren in Investitionsgüter einerseits und Gebrauchs- und Verbrauchsgüter andererseits. Es ist für die kurzfristige Beobachtung z.B. von Wert zu wissen, ob und in welchem Ausmaß die Konjunktur von der Produktion von Investitionsgütern bzw. von Verbrauchsgütern getragen wird. Hierfür sind entsprechende Brutto-Produktionsindexziffern ein brauchbares Meßinstrument, wenn man sich seiner Grenzen bewußt bleibt. Diese Indexziffern sind kein Maßstab für die inländische Investitionstätigkeit oder den privaten Konsum im Inland (der keineswegs nur aus Industrieprodukten besteht). Hierfür wäre u.a. die Einfuhr hinzuzusetzen und die Ausfuhr abzuziehen, von den Lagerveränderungen ganz zu schweigen.

Auch wenn es bei Maschinen und Apparaten und der Masse der „Ausrüstungsinvestitionen“ und auch der Bauten eindeutig möglich ist, sie den „Investitionsgütern“ zuzuweisen, so bleiben doch große Schwierigkeiten z.B. bei Automobilen, Einrichtungsgegenständen usw., also bei allen Industrieprodukten, die sowohl von Unternehmen investiert als auch von privaten Haushalten gebraucht oder verbraucht werden können. Das besonders schwierige Problem des „Staatsverbrauchs“ der gleichen Güter sei hier nur angedeutet. Trotz all dieser Schwierigkeiten, die vielfach zu willkürlichen Entscheidungen zwingen, soll es hier als wünschenswert angesehen werden, Indexziffern der Brutto-Produktion von Investitions- und Verbrauchsgütern für die EWG zu berechnen.

Damit wären die Warengruppierungen Nr. 1 und 2 der Synopsis und die daraus ableitbare Gruppierung Nr. 6 — mit Schwergewicht auf der Fertigwarenseite — als nützliche ökonomische Größen anerkannt, die einigermaßen zuverlässig mit Indexziffern der Brutto-Produktion fortgeschrieben werden können.

Auf die übrigen Gruppierungen der Synopsis treffen die im Abschnitt B I gemachten Vorbehalte zu. Die wichtigste Gruppierung ist Nr. 3, die den Vorschlag enthält, den Export von der inländischen Verwendung zu unterscheiden. Hiermit ist m.E. die Produktionsstatistik überfordert, denn bei vielen Waren wird es im Zeitpunkt des Brutto-Ausstoßes nicht möglich sein zu sagen, ob sie im Inland bleiben oder ausgeführt werden. Hiermit die Produktionsstatistik zu belasten, erscheint auch deshalb unnötig, weil die Außenhandelsstatistik hierüber ausreichende Auskünfte gibt. Will man außerdem den engen Kontakt mit der Industriestatistik wahren, so ist das Problem des Verbleibs der Waren eher ein Objekt der Umsatz- oder Absatzstatistik, aber nicht der Produktionsmeldungen. Es kommt hinzu, daß die inländische Verwendung der im Inland produzierten Güter für sich allein keine sehr aussagefähige ökonomische Größe ist, wenn man sie nicht mit der Einfuhr gleichartiger Güter vergleicht. All das geschieht also besser durch „Versorgungsberechnungen“ auf Grund der Produktions- und der Außenhandelsstatistik.

Entsprechende Einwände gelten gegen den Vorschlag, die für die inländische Verwendung ver-

bleibenden Halbwaren danach zu gruppieren, ob sie in der Industrie oder in anderen Produktionsbereichen (wohl gleich anderen Unternehmensbereichen) weiterverarbeitet oder z.B. als Hilfs- und Betriebsstoffe verwendet werden. Eine solche Feststellung ist im Zeitpunkt des Produktionsausstoßes nicht möglich. Sie ist selbst — wegen der Umwege über den Handel — in der Absatzstatistik kaum zu treffen, sondern müßte durch „Input“-Statistiken der anderen Bereiche sichtbar gemacht werden.

Die aus der Gruppierung Nr. 3 abgeleiteten Gruppierungen Nr. 4 und 5 müssen aus den gleichen Gründen abgelehnt werden. Es handelt sich hier um Warengruppen, deren laufende Fortschreibung durch Produktionsindexziffern nicht erforderlich erscheint. Berechnungen dieser Art, wenn sie überhaupt notwendig sind, können in größeren zeitlichen Abständen mit einem großen Industriezensus vorgenommen werden. Zum Teil stammen diese Gruppierungen wohl auch aus Zeiten, in denen es noch keine Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und vor allem keine damit verbundenen Input-Output-Tabellen gab, die die hier gesuchten Informationen wesentlich besser zu geben vermögen.

Der Exkurs in die Probleme der Gruppierungsmöglichkeiten war an dieser Stelle notwendig, weil es wenig zweckmäßig erscheint, Warengruppen als ökonomische Größen mit Produktionsindexziffern fortschreiben zu wollen, wenn von vornherein feststeht, daß die Produktionsstatistik allein solche Gruppierungen nicht zuläßt.

Als ausgewählte Warengruppen, deren Produktion mit Hilfe von Indexziffern nachgewiesen werden kann, verbleiben also — mit allen Vorbehalten hinsichtlich der Möglichkeiten der zuverlässigen Abgrenzung —

- a) Fertigwaren, unterteilt in
Investitionsgüter
Gebrauchs- und Verbrauchsgüter
- b) Mit größeren Vorbehalten:
Vorprodukte und Halbwaren

Eine Unterteilung dieser beiden Gruppen nach der industriellen Herkunft erscheint möglich.

XI. Ergebnis der Überlegungen über die zu messenden Sachverhalte

Aus den vorstehenden Abschnitten B III - X ergibt sich, daß für die Zwecke der gemeinsamen kurzfristigen und längerfristigen Wirtschaftspolitik der EWG und zur Beobachtung der Wirkungen der Integration in den gemeinsamen Markt die folgenden Instrumente notwendig sind :

- a) *Indexziffern der industriellen Nettoproduktion* in „institutioneller“ (Gliederung nach Industriezweigen z.B. für die :
 1. laufende Konjunkturbeobachtung (monatlich, höchstens vierteljährlich):
 2. Analyse von Wachstums-, Stagnations- und Rückgangerscheinungen (jährlich, wenn möglich vierteljährlich oder monatlich):
 3. als Hilfsmittel für zeitnahe Sozialproduktsberechnungen (monatlich, höchstens vierteljährlich):
 4. Produktivitätsentwicklung, Kapitalkoeffizienten usw. (jährlich, möglichst auch kurzfristiger):
 5. Aufstellung und Kontrolle von wirtschaftlichen Perspektiven (jährlich, möglichst auch kurzfristiger).
- b) *Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion* insbesondere für ausgewählte Warengruppen, und zwar für :
 1. Fertigwaren, aufzuteilen in Investitionsgüter und Verbrauchsgüter (monatlich, höchstens vierteljährlich):
 2. Fertigwaren einerseits und Vorprodukte und Halbwaren andererseits, was eine Gesamtsumme aller Waren ergibt oder voraussetzt (monatlich oder vierteljährlich):
 3. zur Fortschreibung von Input-Output-Tabellen (jährlich).

XII. Zur Periodizität der Indexziffern

Aus den erörterten Verwendungszwecken und aus der Zusammenfassung im Abschnitt B XI ergibt sich, daß die Indexziffern der industriellen Nettoproduktion kurzfristig, d.h. monatlich oder höchstens vierteljährlich zur Verfügung stehen müssen. Für die laufende Konjunkturbeobachtung ist diese Periodizität zwingend, denn jährliche Indexziffern, die dann voraussichtlich erst einige Monate nach Ablauf des Beobachtungsjahres vorliegen, sind kein brauch-

bares Instrument für konjunkturpolitische Maßnahmen. Auch die Verwendung der Indexziffern als Hilfsmittel für zeitnahe Sozialproduktberechnungen setzt die gleiche monatliche oder vierteljährliche Periodizität voraus. Für die anderen genannten Verwendungszwecke käme man zur Not mit jährlichen Indexziffern aus, monatliche oder vierteljährliche Reihen wären aber auch hier nützlicher.

Auch für die Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion (für ausgewählte Warengruppen) sind monatliche oder vierteljährliche Reihen erforderlich. Der Nachweis der Produktionsentwicklung für Investitionsgüter und Verbrauchsgüter wird in erster Linie als zusätzliche Information über die Konjunkturentwicklung gebraucht. Die wirtschaftspoli-

tischen Maßnahmen sind davon abhängig, ob die Konjunktur hauptsächlich von der Nachfrage nach Investitionsgütern oder hauptsächlich von der Verbrauchsgüternachfrage getragen wird. Zeitliche Unterschiede in der Entwicklung beider Reihen können nur sichtbar gemacht werden, wenn kurzfristige Daten verfügbar sind. Für die Fortschreibung von Input-Output-Tabellen würden jährliche Daten genügen.

Die laufende Beobachtung der Wirtschaftsentwicklung ist m.E. auch für die EWG eine Aufgabe, der eine sehr hohe Priorität zugestanden werden muß. Die anderen Verwendungszwecke treten demgegenüber zurück. Es sollten daher monatliche Indexziffern sowohl für die Nettoproduktion als auch für die Bruttoproduktion, insbesondere für die Fertigwaren angestrebt werden.

C. GRUNDSÄTZE DES METHODISCHEN AUFBAUS VON PRODUKTIONSINDEXZIFFERN

I. Keine Wiederholung aller Probleme der Produktionsmessung, sondern Anlehnung an den EWG-Zensus des produzierenden Gewerbes von 1963

Es ist hier nicht beabsichtigt, von den Indexziffern der industriellen Produktion her — die grundsätzlich nur vorhandene Produktionsdaten fortschreiben können — die gesamte Problematik der statistischen Messung der Produktion erneut aufzurollen. Die Überlegungen werden sich auf die im EWG-Zensus des produzierenden Gewerbes von 1963 festgelegten Begriffe stützen, denn im Prinzip kann nur dieser gemeinsame Industriezensus (oder seine Wiederholung) den Ausgangspunkt für einheitliche Methoden der Fortschreibung durch Indexziffern liefern. Diese Anlehnung an vorhandene Begriffe und Daten wird allerdings in allen Fällen, in denen die im Abschnitt B als notwendig erkannten Aufgaben mit diesem Ausgangsmaterial nicht gelöst werden können, Hinweise und Vorschläge nicht verhindern, wie das Ausgangsmaterial ergänzt werden müßte.

Auch wenn der sachlichen Bedeutung nach die Indexziffern der industriellen Nettoproduktion vor denen der Bruttoproduktion rangieren, so beginnen die folgenden Erörterungen über den grundsätzlichen Aufbau der Indexziffern doch mit der Bruttoproduktion, weil diese in der einen oder anderen Form Voraussetzung für jede Nettoberechnung ist.

II. Zum Begriff der „Bruttoproduktion“ als fortzuschreibende Ausgangsgröße

Die im Abschnitt B XI unter b für erforderlich gehaltenen Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion gehen von Vorstellungen über die gesamte Bruttoproduktion industrieller Erzeugnisse aus. Es ist daher unvermeidlich, auf die Schwierigkeiten, die dieser Messung entgegenstehen, kurz einzugehen.

a) *Abhängigkeit des Bruttoproduktionsbegriffs von der Darstellungseinheit*

Es war lange Zeit und ist auch heute international noch üblich, die Bruttoproduktion als „Lieferungen“ zu definieren, die eine bestimmte statistische Dar-

stellungseinheit verlassen. Geht man vom „Unternehmen“ (d.h. der kleinsten selbst-bilanzierenden und rechtlich zum Abschluß von Verträgen befugten Einheit) aus, so entspricht die Bruttoproduktion der Unternehmen der Summe der an andere Unternehmen abgesetzten oder verkauften Waren. Dabei müssen beim Übergang von Absatzmengen oder -werten zu den Bruttoproduktionswerten noch die Lagerveränderungen an eigenen Produkten des Unternehmens (einschl. Handelsware) berücksichtigt werden und die mit den Produktionsfaktoren des Unternehmens selbstgestellten Anlageinvestitionsgüter. Sieht man von diesen selbstgestellten Anlagen ab, die nur in wenigen Industriezweigen eine gewisse Bedeutung haben, so gelten als Bruttoproduktion nur über den Markt verkaufte Waren. Alle Erzeugnisse, die im eigenen Unternehmen weiterverarbeitet werden, — also z.B. die in einer Spinnweberei hergestellten Garne, die zu Webwaren weiterverarbeitet werden — gehören nicht zur Bruttoproduktion der Unternehmen. Dieser Bruttoproduktionsbegriff der Unternehmen (= Absatz oder Lieferungen der Unternehmen an andere Unternehmen) ist im gemeinsamen Zensus enthalten.

Geht man von der „örtlichen Niederlassung“ aus, so können diese Einheiten entweder an fremde Unternehmen „liefern“ oder an andere örtliche Niederlassungen des gleichen Unternehmens. Die Bruttoproduktion, definiert als die alle örtlichen Einheiten verlassenden Waren, ist also um die innerbetrieblichen Lieferungen zwischen örtlichen Niederlassungen des gleichen Unternehmens größer als die Bruttoproduktion der Unternehmen. Auch dieser auf die örtlichen Einheiten abgestellte Bruttoproduktionsbegriff ist im gemeinsamen Zensus vorgehen.

Die von den Vereinten Nationen bevorzugte, aber bisher noch nicht ausreichend klar definierte Darstellungseinheit ist der „fachliche Unternehmensteil“ bzw. die „fachliche Unternehmenseinheit“ im Sinne homogener und an Hand einer Systematik der Wirtschaftszweige definierten Tätigkeiten.

Solche Tätigkeiten kann man innerhalb des Unternehmens bilden (kind of activity unit), wobei also

die Frage, in welcher örtlichen Niederlassung des Unternehmens sie auftreten, unberücksichtigt bleibt. Es ist z.B. möglich und auch tatsächlich der Fall, daß die Forschung und Entwicklung eines neuen Produktes bis zur Produktionsreife in einer örtlichen Niederlassung erfolgt, die eigentliche Produktion aber Aufgabe anderer örtlicher Einheiten ist. Der gesamte Kostenaufwand kann dann einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage zugeführt werden, die möglicherweise an einem dritten Ort (Zentralverwaltung) die Produktionswerte berechnet, die dann für örtliche Einheiten gar nicht gegeben werden können.

Man kann diese durch die Art der hergestellten Güter charakterisierten Tätigkeiten aber auch als Teile einer örtlichen Niederlassung ansehen. Diese Vorstellung liegt dem von den Vereinten Nationen empfohlenen Begriff des „Establishments“ (= Betriebsteil) zugrunde.

Es handelt sich in beiden Fällen um eine vom Statistiker begrifflich geschaffene Erhebungs- und Darstellungseinheit, die sich in der betrieblichen Organisation der Unternehmen und ihrer örtlichen Niederlassungen nicht ohne weiteres wiederfindet. Die Lieferungen dieser Einheit gehen entweder an fremde Unternehmen, an andere örtliche Niederlassungen des eigenen Unternehmens und an andere fachliche Unternehmensteile innerhalb der gleichen örtlichen Niederlassung. Die Bruttoproduktion dieser Darstellungseinheit ist also wiederum größer als die der örtlichen Niederlassungen. Ein auf die „fachlichen Unternehmensteile“ oder anders ausgedrückt auf homogene Tätigkeiten abgestellter Bruttoproduktionsbegriff ist im gemeinsamen Zensus 1963 nicht vorgesehen gewesen. Trotzdem ist bei der Aufstellung von Input-Output-Tabellen für die EWG so verfahren worden, als ob solche Daten in den Ländern vorliegen. Dadurch ergibt sich das Problem, ob Indexziffern für die Fortschreibung von Bruttoproduktionswerten vorgesehen werden sollen, für die es keine gemeinsam erhobenen Ausgangswerte im Industriezensus gibt.

Ein großer Fortschritt des internationalen und des EWG-Programms ist es, daß der Begriff der „Gesamtproduktion“ zumindest für ausgewählte Waren eingeführt worden ist. Dieser Begriff umfaßt die gesamte produzierte Menge (oder Wert) einer Ware, ohne Rücksicht darauf, an wen sie geliefert und

wo sie eventuell weiterverarbeitet wird. Dieser Bruttoproduktionsbegriff führt wiederum zu Zahlen, die größer sind als alle, die sich für die vorgenannten Produktionsbegriffe ergeben, denn er schließt die Weiterverarbeitung im gleichen fachlichen Unternehmensteil ein. Dieser Bruttoproduktionsbegriff ist von der Darstellungseinheit unabhängig, aber nicht von der verwendeten Warensystematik, also von der Abgrenzung der Warengruppen.

b) Zur Bewertung der Bruttoproduktion

Da die Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion stets nur die „mengenmäßige“ Entwicklung wiedergeben soll, die fortzuschreibende Ausgangsmasse aber immer eine Wertsumme ist, müssen diese Werte in Menge und Preis zerlegbar sein. Muß man von Mengendaten ausgehen, so werden Preise gebraucht, um die Mengen in Werte zu verwandeln und so addierbar zu machen. Die Frage der Bewertung der Bruttoproduktion kann also nicht umgangen werden.

Es sei hier nochmals betont, daß nur der auf das Unternehmen bezogene Produktionsbegriff, also die Lieferungen oder Verkäufe eines Unternehmens an andere Institutionen zu echten Marktpreisen führt, so daß keine größeren Bewertungsprobleme auftreten.

Geht man von örtlichen Niederlassungen oder fachlichen Unternehmens- oder Betriebsteilen aus, so enthalten die Lieferungen dieser Einheiten z.T. innerbetriebliche Vorgänge, die nur zu innerbetrieblichen Verrechnungspreisen abgerechnet werden. Dabei handelt es sich vielfach um Zwischenprodukte, die als solche überhaupt nicht verkauft werden und daher keinen Marktpreis haben. Abgesehen davon, daß diese Verrechnungspreise schwer zu erfassen sind, liegt es oft in der freien Entscheidung des Unternehmers, welchen Betriebsteilen er bestimmte Kostenanteile oder Gewinnanteile anlasten will. Es ist z.B. denkbar, daß die einzelnen Betriebsteile nur ihre unmittelbaren Produktionskosten verrechnen und daß alle allgemeinen Unkosten und Gewinne erst im letzten Stadium dazugeschlagen werden. Es ist aber umgekehrt auch möglich, daß diese Zurechnungen schon in den verschiedenen Vorstadien erfolgen. Jedenfalls sind alle Bruttoproduktionswerte, die innerbetriebliche Lieferungen nachweisen müssen, erheblich unsicherer

als Produktionswerte, die sich auf Marktpreise stützen können.

Die vorstehend geschilderten Schwierigkeiten treten auch in vollem Umfange auf, wenn man von der „Gesamtproduktion“ ausgeht. Die dem EWG-Zensus 1963 beigegebene Liste hat auf Werte verzichtet und für alle Vor- und Zwischenprodukte nur Mengenangaben verlangt. Zusätzliche Wertangaben wurden praktisch nur für „Fertigwaren“ gefordert, bei denen die Gesamtproduktion mit der zum Absatz bestimmten Produktion identisch ist.

Diese Feststellungen sind deshalb wichtig, weil sie bedeuten, daß für alle Bruttoproduktionsindexziffern, die außer den „Fertigwaren“ auch Vorprodukte und Halbwaren einschließen sollen, die zur Fortschreibung bestimmte „Grundmasse“ den vorhandenen Statistiken nicht entnommen werden kann, sondern erst konstruiert und bewertet werden muß.

c) *Abhängigkeit der Bruttoproduktionswerte von der Warengruppierung*

Am Schluß des Abschnitts C II a wurde bereits angedeutet, daß der Begriff eines „Produktes“ von der Tiefe der gewählten Warensystematik abhängig ist und darüber hinaus — auch bei der Gesamtproduktion — von den gewählten Meldeinheiten, also der industriellen Struktur, nicht unabhängig ist. Dies ist ganz besonders der Fall, wenn man über die für den Absatz bestimmte Produktion der Unternehmen hinausgeht. Wird z.B. die Gesamtproduktion von Garnen oder Geweben erhoben ohne daß der Zustand der Veredelung (z.B. gebleicht, gefärbt, bedruckt, appretiert, mercerisiert usw.) unterschieden wird, so wird der selbst veredelnde mehrstufige Betrieb die Gesamtproduktion rohweißer und bunter Ware zusammenaddieren, jedenfalls nicht alle von ihm selbst gefärbten Garne einmal als Gesamtproduktion rohweißer Garne zählen und den gefärbten Teil nochmals als bunte Garne. Daneben gibt es aber einstufige Ausrüstungsbetriebe, die nicht selbst spinnen oder weben. Hier erscheint also die rohweiße Ware einmal als Gesamtproduktion der Spinnereien oder Webereien und die gleiche Ware noch einmal als bunte oder bedruckte Ware der Ausrüstungsbetriebe. Ein anderes Beispiel sind gepreßte oder gestanzte Metallteile, bei denen die Systematik darüber entscheidet, ob

diese Teile als Vorprodukte gelten sollen oder ob nur die aus solchen Vorprodukten montierten Zwischen- oder Fertigprodukte (z.B. Fahrradlampen oder Fahrräder) als Bruttoprodukte gezählt werden sollen. Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn Vorprodukte oder Teile eines Produktes entweder im eigenen Unternehmen hergestellt oder von auswärts bezogen werden können, z.B. Automobilscheinwerfer oder -kupplungen. Es kommt hinzu — um beim Beispiel der Automobile zu bleiben — daß jedes Fahrzeug aus Teilen zusammenmontiert wird, die z.T. auch einzeln als Ersatzteile verkauft werden. Hier muß der Statistiker entscheiden, ob die „Gesamtproduktion“ aller Scheinwerfer, aller Kupplungen oder anderer Teile gezählt werden soll oder nur die fremdbezogenen Teile bzw. die als Ersatzteile abgesetzten Teile.

Alle diese Beispiele sind hier erwähnt um zu zeigen, daß die „gesamte Bruttoproduktion“, sobald sie über den Begriff der zum Absatz bestimmten Produktion der Unternehmen hinausgeht, immer nur recht willkürlich abgegrenzt werden kann. Beschränkt man sich aber auf die Verkäufe der Unternehmen, so ist der Bruttoproduktionswert stark vom Grad der vertikalen Konzentration, also von dem Vorhandensein zahlreicher aufeinanderfolgender Produktionsstufen im gleichen Unternehmen abhängig. Der zwischenstaatliche Vergleich wird dann durch Unterschiede des Konzentrationsgrades gestört. Es ist bekannt, daß z.B. in der Bundesrepublik Deutschland diese Konzentration durch das Umsatzsteuerrecht gefördert worden ist, also durch Einflüsse, die mit den produktionstechnischen und organisatorischen Vorteilen, die sonst den Grad der vertikalen Konzentration bestimmen, kaum etwas zu tun haben.

d) *Konsequenzen für die Berechnung von Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion in der EWG*

Aus den Darlegungen der vorstehenden Abschnitte C II a-c ergeben sich in Verbindung mit den im Abschnitt B XI zusammengefaßten Aufgaben folgende Konsequenzen:

1. Für einen *Bruttoproduktionsindex der Fertigwaren*, die nach *Investitionsgütern* einerseits und *Gebrauchs- und Verbrauchsgütern* (der privaten Haushalte und des Staates) andererseits zu unterteilen

wäre, ist die fortzuschreibende Ausgangsgröße, nämlich die Bruttoproduktionswerte nach Waren, aus dem gemeinsamen Industriezensus 1963 bekannt. Dort ist die Gesamtproduktion ausgewählter wichtiger Erzeugnisse für alle großen örtlichen Einheiten (mit 10 und mehr Beschäftigten) erfragt worden. Für die Fertigwaren wurden Mengen und Werte bzw. Werte und zusätzliche Mengenangaben verlangt. Auch wenn bei den Fertigwaren die Darstellungseinheit keinen Einfluß auf den Umfang der Bruttoproduktion hat, da diese Güter keiner Weiterverarbeitung im industriellen Bereich mehr zugeführt werden, so erlaubt die Erfassung der Bruttoproduktion bei den örtlichen Niederlassungen bei Bedarf eine weitergehende regionale Unterteilung als eine Erfassung bei den Unternehmen.

Dieser Bruttoproduktionsindex der Fertigwaren enthielte als Mindestausgangsgröße die Summe der Produktionswerte der in der Liste zum gemeinsamen Industriezensus aufgeführten Fertigwaren. Falls einzelne Mitgliedstaaten über vollständigere oder feiner unterteilte Angaben über die Bruttoproduktion von Fertigwaren verfügen, könnte auch davon ausgegangen werden, was allerdings eine Verständigung über einheitliche Klassifizierungen voraussetzt.

2. Wird die *Einbeziehung der Vorprodukte und Halbwaren* und damit eine aus der Addition von Bruttoproduktionswerten der Einzelprodukte gewonnene Ausgangsgröße der *gesamten Bruttoproduktion* angestrebt, so kommen alle in den Abschnitten C II a-c geschilderten Schwierigkeiten ins Spiel.

Sie können nicht gelöst, sondern bestenfalls durch eine Konvention notdürftig überbrückt werden, wobei eine Fülle von Ungenauigkeiten in Kauf genommen werden müßte. Ein solcher Kompromiß könnte notfalls auf der Basis der schon erwähnten Liste der Waren aus dem Industriezensus 1963 aufgebaut werden. Man könnte die dort für den Nachweis der Gesamtproduktion aufgeführten Waren als verbindlich für die Warenabgrenzung und die Zahl der überhaupt zu unterscheidenden Waren ansehen. Daß ein solches Verfahren große Mängel hat, besonders beim Aufkommen neuer Produkte, liegt auf der Hand. Auch die Unterschiede im Konzentrationsgrad der Unternehmen — es sei an das Beispiel der Automobilindustrie erinnert — würden dabei einfach übergangen.

Aus dem Zensus liegen allerdings nur Mengenangaben vor. Diese müßten — so methodisch fragwürdig das sein mag (siehe besonders Abschnitt C II b) — mit Durchschnittswerten oder Preisen — die praktisch wohl nur Marktpreise sein könnten — bewertet und so zu addierbaren Bruttoproduktionswerten gemacht werden.

Wenn man jedoch auf ein noch so fragwürdiges Instrument zur laufenden Beobachtung des Ausstoßes von Vorprodukten und Halbwaren — im Gegensatz zu Fertigwaren — nicht verzichten will, so bleibt wohl kaum ein anderer Weg übrig.

Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß ein so aus der Addition von Einzelprodukten konstruierter Bruttoproduktionswert (auf der Basis der „Gesamtproduktion“ von Waren) keineswegs übereinstimmt mit dem Bruttoproduktionswert, der sich aus der Summe der Lieferungen aller industriellen Unternehmen ergibt und der in der Entstehungsrechnung des Sozialprodukts auftritt, vorausgesetzt, daß die Industriezweige die Summe von Unternehmen darstellen. Aber auch wenn man von anderen institutionellen Darstellungseinheiten für die Sozialproduktsberechnung ausgeht, so handelt es sich immer um die Lieferungen von Institutionen, aber nie um die Summe der Gesamtproduktion von Waren.

3. Die *Fortschreibung der „Output“-Werte in einer Input-Output-Tabelle* ist im Zusammenhang mit den Aufgaben der Indexziffern im Abschnitt B VIII als eine mögliche Aufgabe erörtert worden. Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Indexziffer müßte sich eng an die für die Input-Output-Tabelle verwendeten Output-Aggregate anschließen. Im Prinzip dient als Ausgangsmasse eine beschränkte Anzahl von Warengruppen, die nach dem produktionstechnischen Zusammenhang gebildet werden. Man kann sich hier nicht auf eine Auswahl von Waren beschränken, wie sie im vorstehenden Abschnitt C II d2 erörtert wurde, sondern muß Produktionsbegriffe wählen, die aus den Lieferungen von Institutionen abgeleitet sind und zu einem vollständigen Verflechtungsbild führen. Der volle Einbau einer solchen Input-Output-Tabelle in das System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ist sonst nicht möglich.

Da der Aufbau der zukünftigen Input-Output-Tabellen für die EWG selbst noch zur Diskussion

steht, kann und soll hier — unter dem Gesichtspunkt der Fortschreibung von Bruttoproduktionsgrößen — nicht diskutiert werden, welche Ausgangsgrößen für die Input-Output-Tabellen gewählt werden sollten. Wahrscheinlich werden es Warengruppen sein, die als Lieferungen fachlicher Unternehmenseinheiten angesehen werden können. Da — wie schon erwähnt — der Industriezensus 1963 derartige Produktionsdaten nicht erfaßt hat, muß man wohl abwarten müssen, welche Schritte die EWG im industriestatistischen Programm unternimmt, um die Gewinnung solcher Ausgangsdaten zu sichern, ehe man sich über die Fortschreibung dieser Ausgangsmasse mit Indexziffern Gedanken machen kann.

4. Aus den Überlegungen in diesem Abschnitt C II d und den dargelegten methodischen Problemen lassen sich folgende *Prioritätsvorstellungen für die Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion* ableiten:

- (i) Ein Bruttoproduktionsindex für Fertigwaren sollte und könnte als erstes in Angriff genommen werden.
- (ii) Der Versuch der Einbeziehung der Vorprodukte und Halbwaren könnte nur gewagt werden, wenn man in den Ansprüchen an die Genauigkeit außerordentlich großzügig ist und gewillt ist, die Bewertungsunterlagen zu beschaffen. Hier sollte in Anbetracht der methodischen Schwierigkeiten ernsthaft geprüft werden, ob für analytische Zwecke unbedingt eine Indexziffer der Bruttoproduktion von Vorprodukten und Halbwaren gebraucht wird oder ob man nicht mit dem die gesamte industrielle Aktivität der einzelnen Industriezweige widerspiegelnden Nettoproduktionsindex in Verbindung mit dem Bruttoindex der Fertigwaren und einzelnen Reihen für ausgewählte, wichtige Vorprodukte auskommen kann. Dabei ist zu beachten, daß für die Vorprodukte und Halbwaren im großen und ganzen auch eine Nettoproduktionsindexziffer nach Industriezweigen vielleicht ausreichende Auskunft geben kann. Für die Fertigwaren genügen Angaben über die „Fertigwaren-Industrien“ meist nicht, da die wichtige Unterscheidung nach Investitionsgütern und Verbrauchsgütern nicht für ganze Industriezweige, sondern nur an Hand der Produkte getroffen werden kann, so daß hierfür auf einen

Bruttoproduktionsindex schwer verzichtet werden kann.

- (iii) Die Fortschreibung von Warengruppen für die Zwecke der Input-Output-Tabellen sollte zurückgestellt werden, bis die Fragen der Gruppierung und der Beschaffung der Ausgangsdaten geklärt ist.

III. Probleme der Warengruppierung für Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion

Alle Produktionsindexziffern gehen von der Vorstellung aus, daß man Produktionsdaten, die man nicht ständig in vollem Umfange erfassen kann, behelfsmäßig fortschreibt. Hierzu wird es immer notwendig sein, die möglicherweise in sehr feiner Gliederung bekannte Ausgangsmasse von Waren in größeren Gruppen zusammenzufassen, da nur die Fortschreibung solcher größeren Aggregate mit Indexziffern angestrebt werden kann. Besäße man ständig alle Details, brauchte man sich nicht um Indexziffern zu bemühen. Die bisherigen Überlegungen haben gezeigt, daß für die Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion die folgenden Gruppierungskriterien eine Rolle spielen: die industrielle Herkunft oder der produktionstechnische Zusammenhang, der Verarbeitungsgrad (zur Abgrenzung der Fertigwaren) und der Verwendungszweck (zur Unterscheidung der Investitions- und Verbrauchsgüter).

a) *Gruppierungen nach der industriellen Herkunft oder dem produktionstechnischen Zusammenhang*

Die für die Bruttoproduktionsindizes notwendigen Gruppierungen dieser Art müßten sich für EWG-Zwecke in Zukunft an das in Arbeit befindliche „Gemeinsame Verzeichnis der industriellen Erzeugnisse“ (NIPRO) anlehnen. Dieses nach dem Gesichtspunkt der Herkunft der produzierten Waren — d.h. praktisch nach dem produktionswirtschaftlichen Zusammenhang — aufgebaute Warenverzeichnis entspricht in seiner Reihenfolge und Gliederung der für die Klassierung von Erhebungs- und Darstellungseinheiten (Unternehmen, Betriebe, fachliche Einheiten u.a.) bestimmten Systematik der Zweige des Produzierenden Gewerbes in den Europäischen Gemeinschaften (NICE). Beide Verzeichnisse unterscheiden rd. 115 (dreistellige) Gruppen.

die zu etwa 30 (zweistelligen) Klassen zusammengefaßt sind.

Welche Tiefengliederung für die Bruttoproduktionsindizes aus der zukünftigen NIPRO abzuleiten ist, muß sich einmal nach den Verwendungszwecken richten, praktisch aber auch weitgehend nach den für die Fortschreibung regelmäßig zur Verfügung stehenden Reihen. Je geringer die Zahl dieser Reihen, je stärker müssen die Gruppen zusammengefaßt werden. Hier sind also Vorentscheidungen über den zukünftigen Umfang der EWG-Bruttoproduktionsstatistik für Waren abzuwarten.

Zur Zeit muß man davon ausgehen, daß bestenfalls Ausgangszahlen mit Hilfe der wiederholt genannten Liste der Erzeugnisse, deren Gesamtproduktion erhoben werden soll, aus dem gemeinsamen Industriezensus 1963 geschaffen werden können. Diese Liste umfaßt rd. 350 Positionen, die zu 21 Erzeugnisgruppen zusammengefaßt sind.

Da die — am wenigsten problematische — Gliederung nach der industriellen Herkunft für die Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion nur sekundäre Bedeutung hat und die Unterscheidung der Waren nach dem Verarbeitungsgrad und dem Verwendungszweck im Vordergrund des Interesses steht, wird man sich in der Tiefengliederung sehr beschränken können. Die genannten 21 Erzeugnisgruppen dürften ausreichend sein.

Da die nach der Herkunft der Waren gegliederte NIPRO in Zukunft das grundlegende Warenverzeichnis für die industrielle Produktion in der EWG darstellen wird, aus der die übrigen Klassifizierungen abgeleitet werden müssen, ist es auch für die Produktionsindizes äußerst wichtig, daß bei der Aufstellung der Grundliste die zusätzlichen Gliederungsprinzipien berücksichtigt werden. Wenn die aus der Grundliste zu entnehmenden Positionen in ein Mosaik nach dem Verarbeitungsgrad oder in ein anderes nach dem Verwendungszweck der Waren nicht hineinpassen, so ist später nichts mehr zu erreichen. Es muß also darauf geachtet werden, daß

der Inhalt jeder einzelnen Warenposition in seiner Gesamtheit einem der zu unterscheidenden Verarbeitungsgrade und einem der unterschiedenen Verwendungszwecke möglichst eindeutig zugerechnet werden kann.

b) *Gruppierung nach dem Verarbeitungsgrad*

Unter Hinweis auf eine frühere ausführliche Arbeit des Verfassers ⁽¹⁾ sollen hier nur die wichtigsten Ergebnisse, soweit sie die für die EWG in Betracht gezogenen Produktionsindexziffern berühren, kurz dargelegt werden. Die Gruppierung wird hier gebraucht, um die „Fertigwaren“ von den Vorprodukten und Halbwaren trennen und sie anschließend nach dem Verwendungszweck unterteilen zu können. Für dieses Ziel ist nicht der *erreichte* Verarbeitungsgrad (z.B. unbearbeitet oder wenig bearbeitet, stärker bearbeitet) von Bedeutung, sondern einzig und allein die *noch bevorstehende* Verarbeitung. Fertigwaren in diesem Sinne sind also Waren, bei denen eine weitere Be- oder Verarbeitung nicht mehr erforderlich ist, um sie ökonomisch verwendbar zu machen. Der Begriff der „Fertigwaren“ sollte so eng wie möglich an den Begriff der „verwendungsreifen“ Waren (für Investition oder Verbrauch) herangeführt werden. Die „Vorprodukte und Halbwaren“ sind dementsprechend Waren, bei denen eine weitere Bearbeitung noch erforderlich ist. Unter Be- und Verarbeitung soll dabei nicht nur jede Umformung von Stoffen, jede Verbindung mit anderen Stoffen, aber auch der Einbau von Teilen verstanden werden. Es ist also noch nicht jedes Erzeugnis eine „Fertigware“, das seine technische Form nicht mehr verändert. Ein Ziegelstein, ein Stahlträger, alle Formteile, aber auch Knöpfe und Zwirnsfäden werden technisch nicht mehr verformt, aber sie werden erst in Verbindung mit anderen Vorprodukten zu einer technisch fertigen und ökonomisch verwendungsreifen Ware. Türen, Fenster, Badeeinrichtungen, Fahrstühle werden ökonomisch verwendungsreif erst dann, wenn sie in ein Haus eingebaut sind. Auch Ersatzteile, die die Industrie liefert, sind in dem hier vertretenen Sinne keine „Fertigwaren“.

⁽¹⁾ Der Verfasser dieses Gutachtens hat die hier auftretenden Fragen ausführlich behandelt in G. Fürst: Über die Gruppierung von Waren nach dem Verarbeitungsgrad, dem Verwendungszweck und der Dauerhaftigkeit. *Wirtschaft und Statistik* 1956/7, S. 331-340. Eine englische Übersetzung ist veröffentlicht in *Studies on Statistics* No. 3 herausgegeben vom Statistischen Bundesamt.

Auch wenn es dem technischen Zustand eines Erzeugnisses in einer großen Zahl von Fällen anzusehen ist, ob es sich um eine „verwendungsreife“ Fertigware handelt oder nicht, so gibt es doch zahlreiche Waren, die zum Teil in den intermediären Verbrauch gehen (als Vorprodukte und Halbwaren), zum anderen Teil aber dem letzten Verbrauch oder der letzten Verwendung zugeführt werden. Zu denken ist hier an Nahrungsmittel, die im gleichen technischen Zustand (z.B. Mehl, Margarine, Fleisch) Fertigungsstoffe der Industrie und Verbrauchsgüter der öffentlichen und privaten Haushalte sein können, das gleiche gilt für Kohle, Energie, Treibstoffe. Die landwirtschaftlichen Produkte, für die sich vielfach das gleiche Problem stellt, können im Zusammenhang mit industriellen Produktionsindizes außer Betracht bleiben. Diese Schwierigkeiten können größtenteils überwunden werden, wenn man auch die öffentlichen und privaten Haushalte nicht nur als Verbraucher, sondern auch als Produktionsstätten ansehen würde, in denen die genannten Erzeugnisse ebenso weiterverarbeitet werden wie in der Industrie. Das stünde aber im Gegensatz zu allen bisherigen Konventionen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die von einem anderen Begriff der verwendungsreifen Verbrauchsgüter ausgehen. Schließlich ist die Unterscheidung der „Fertigwaren“ nur eine Vorstufe für die Aufteilung in Investitionsgüter einerseits und Gebrauchs- und Verbrauchsgüter der öffentlichen und privaten Haushalte andererseits. Die Produktionsentwicklung dieser Gruppen von Erzeugnissen soll aber in der Hauptsache beobachtet werden, um festzustellen, ob die industrielle Produktion von der Nachfrage nach der einen oder anderen Güterart beeinflusst wird. Hier sollen die Indexziffern kurzfristig sich anbahnende Tendenzen nachweisen, die später aus den Sozialproduktsberechnungen genauer sichtbar werden. Es erscheint daher nicht ratsam, in der Industriestatistik andere Warengruppierungen einzuführen als in den Sozialproduktsberechnungen. Die Produktionsstatistik stößt hier schon sehr an die eingangs erwähnten Grenzen, nämlich daß man die „Verwendungsreife“ eines Erzeugnisses in dem hier erforderlichen Sinne im Stadium des Produktionsausstoßes nicht erkennen kann. Welche Behelfs- und Kompromißlösungen eventuell angewendet werden können, wird im Abschnitt C III d behandelt.

c) *Gruppierung nach dem Verwendungszweck (Investitionsgüter und Gebrauchs- und Verbrauchsgüter)*

Für die Aufteilung der „Fertigwaren“ in dem oben ausgeführten Sinne der „verwendungsreifen“ Waren in Investitionsgüter einerseits und Gebrauchs- und Verbrauchsgüter andererseits ergeben sich ähnliche Schwierigkeiten. Für die Anlageinvestitionen der Unternehmen bestimmte Erzeugnisse wie z.B. Automobile, Schreibmaschinen, Kühlschränke, Möbel, Beleuchtungskörper usw. ergeben sich Überschneidungen mit den Gebrauchsgütern der öffentlichen und privaten Haushalte. Packpapier, Schreibpapier und Schreibutensilien, Glühlampen, Reinigungsmittel, aber auch Ersatzreifen oder Ersatzzündkerzen für Automobile — um nur diese wenigen Beispiele zu nennen — gehen teils in die Haushalte, teils als Hilfs- und Betriebsstoffe oder als Waren für die laufende Instandhaltung in die Unternehmen und sind dort den „Vorprodukten und Halbwaren“ zuzuordnen, wenn man sich wiederum nicht allzusehr von den Begriffen der Sozialproduktsberechnungen entfernen will. Auch hier gilt, daß man die endgültige Verwendung einer „Fertigware“ dem Erzeugnis im Stadium des Produktionsausstoßes nicht ansehen kann und daß man im Grunde die Produktionsindizes und die Produktionsstatistik überfordert, wenn man solche Unterscheidungen von ihr verlangt.

Etwas helfen kann es, wenn in der „Grundliste der produzierten Waren auf diese Gruppierungen dadurch Rücksicht genommen wird, daß man, soweit es angeht, Unterscheidungen nach der Größe vornimmt z.B. bei Automobilen, Schreibmaschinen, Kühlschränken usw., um hierdurch die Aufteilung zu erleichtern.

d) *Behelfs- und Kompromißlösungen*

Wenn man auf die Unterscheidungen nach dem Verarbeitungsgrad und dem Verwendungszweck trotz aller Schwierigkeiten nicht verzichten will, so muß man nach Behelfslösungen suchen. Ein Weg wäre, die Waren gleicher Art aber mit mehrfachem Verwendungszweck wenigstens in der Ausgangsmasse für den Index an Hand eines Schlüssels aufzuteilen, der aus der endgültigen Verwendung der betreffenden Ware in der Vergangenheit abgeleitet worden ist und diesen Schlüssel für die laufende Produktion, die der Fortschreibung dient, beizubehalten. Dieses Verfahren ist gefährlich, weil

die Verwendung eines festen Schlüssels aus der Vergangenheit gerade die ökonomischen Erkenntnisse verfälschen kann, die man mit den Indexziffern anstrebt. In einer wachsenden Wirtschaft wird z.B. ein Aufteilungsschlüssel für Kohle und Energie zwischen Unternehmen und Haushalten sehr bald schief werden. Auch die Aufteilung der Kraftwagen auf Investitionen und privaten Verbrauch nach dem Hubraum der Kraftwagen ist durch den schnellen Übergang der Privaten zu größeren Kraftwagen irreführend geworden. Auch die Ausfuhr kann hier erhebliche Veränderungen bringen.

Die Ausfuhr bietet ohnehin ein zusätzliches Element der Schwierigkeiten. Ob ein Erzeugnis ausgeführt wird oder im Inland verbraucht, kann man diesem Erzeugnis — wie schon in anderem Zusammenhang erwähnt — im Zeitpunkt des Produktionsausstoßes nur in den seltensten Fällen ansehen. Es bleibt also kaum etwas anderes übrig, als die aus der Inlandsverwendung abgeleiteten Verteilungsschlüssel auch auf die Ausfuhr zu übertragen, was oft sehr falsch sein kann.

Der zweite behelfsmäßige Weg ist eine Zuweisung der Erzeugnisse nach dem vorwiegenden Verwendungszweck. Auch der vorwiegende Verwendungszweck kann sich ändern ähnlich wie ein Schlüssel aus der Vergangenheit — es sei hier an das Beispiel der Änderungen des vorwiegenden Verwendungszweckes stärkerer Automobile erinnert. Ein weiterer Nachteil ist, daß der vorwiegende Verwendungszweck auch nur nachträglich überprüft werden kann und daß bei einem Überschreiten der 50%-Grenze erhebliche Mengen von dem einen zum anderen Verwendungszweck wandern. Die schlüsselmäßige Aufteilung erscheint demgegenüber dann noch als das kleinere Übel. Das Schwerpunktsprinzip ist aber leichter anwendbar. Man kann bei vielen Waren doch entscheiden, ob sie größtenteils zur einen oder anderen Gruppe gehören, auch wenn für die genauere schlüsselmäßige Aufteilung die statistischen Unterlagen aus den Verbrauchs- und Verwendungsstatistiken fehlen. Der deutsche Index der Investitions- und Verbrauchsgüter hat eine Zuweisung nach dem vorwiegenden Verwendungszweck vorgenommen. nur die Automobile der Mittelklasse (1-2 l Hubraum) wurden schlüsselmäßig aufgeteilt.

Es ist zu hoffen, daß die intensiven Arbeiten der letzten Zeit an den Input-Output-Tabellen in Zukunft für die EWG-Mitgliedstaaten bessere Anhaltspunkte über die Verwendungszwecke der Waren liefern. Sichern ließen sich solche Anhaltspunkte allerdings nur durch besser ausgebaute „Input-Statistiken“, die hier nicht zur Diskussion stehen.

Der für die EWG in erster Linie vorgeschlagene Index der Bruttonproduktion von Investitionsgütern und Verbrauchsgütern (einschl. Gebrauchsgütern der Haushalte) würde also als Gruppierung diese beiden Gruppen vorsehen, die dann jeweils durch nach der industriellen Herkunft der Waren gebildete Untergruppen unterteilt würden. Die Grenze ist auch hier bis auf weiteres durch die an sich geringe Zahl von „Fertigwaren“ in der mehrfach erwähnten Liste zum Industriezensus 1963 gesetzt.

IV. Gewichtung und Fortschreibungsreihen eines Bruttonproduktionsindex

a) Ausgangsmasse und Gewichtung

Alle vorstehenden Überlegungen haben gezeigt, daß bei allen für die EWG in Betracht kommenden Indexziffern der Bruttonproduktion die in der einen oder anderen Form gebildete Summe von Bruttonproduktionswerten fortgeschrieben werden soll. Daß die Zusammenfassung von Waren verschiedener Art nicht durch die Addition ihrer Stückzahlen oder Gewichte in kg usw., sondern nur mit Hilfe ihrer Werte vorgenommen werden kann, ist wohl so selbstverständlich, daß darauf nicht näher eingegangen zu werden braucht. Die Ausgangsmasse eines Bruttonproduktionsindex kann also als $\sum q_0 p_0$ beschrieben werden und der Index als

$$J = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

In diese Summe des Basisjahres 0 geht also jede Ware (oder Warengruppe) mit ihrem Bruttonproduktionswert ein. Das „Gewicht“ jeder im Index unterschiedenen Warengruppe innerhalb des Gesamtindex entspricht also der Summe der Bruttonproduktionswerte der in dieser Gruppe zusammengefaßten Waren. Im Basisjahr entspricht dieser Wert den Mengen (in der Qualität des Basisjahres) \times Marktpreisen.

Innerhalb der einzelnen Warengruppen wäre die Wägung ebenfalls problemlos, wenn Fortschreibungsreihen für jede einzelne zur Warengruppe gehörige Ware vorlägen. Es könnten dann die Bruttoproduktionswerte jeder Ware im Basisjahr verwendet werden. Da dieser Fall jedoch wohl kaum jemals gegeben ist und die Fortschreibung sich auf einige ausgewählte Waren stützen muß, die die Gesamtheit der Gruppe in ihrer Entwicklung repräsentieren, so müssen die „Gruppengewichte“ je nach Zahl und Repräsentanz der Fortschreibungsreihen auf diese Reihen verteilt werden.

b) *Qualitätsveränderungen sind Teil der Mengenkompente*

In einem anderen Gutachten des Verfassers über ein System der Preisstatistik für die EWG ist mit Nachdruck darauf hingewiesen worden, daß die mit den Qualitätsveränderungen eines Produktes in Zusammenhang stehenden Wertveränderungen keine Preisveränderungen darstellen. Der höhere „Preis“ eines Damenmantels mit Pelzkragen nach dem üblichen Angebot des Jahres 1 darf also nicht mit dem „Preis“ eines Damenmantels ohne Pelzkragen aus dem üblichen Angebot des Jahres 0 verglichen werden. Die Qualitätsveränderungen müssen also im Preisindex und entsprechenderweise auch im Produktionsindex als Teil des q , also der *Mengenkompente* angesehen werden.

Diese Forderung ist, wie Abschnitt C IV d zeigen wird, in der Praxis nicht leicht zu erfüllen, da die meisten der zur Fortschreibung benutzten Mengenreihen (z.B. Stückzahl der Damenmäntel) Qualitätsveränderungen nicht berücksichtigen. Das Festhalten der Preise p_0 des Basisjahres im Produktionsindex hält einmal die Wertrelationen der einzelnen Waren zueinander konstant, soll aber andererseits auch nur *Preiseinflüsse* auf das Produktionsvolumen ausschalten. Nehmen wir an, daß sich zwischen zwei Vergleichsjahren die Preise der Waren (gemessen an der Preisentwicklung qualitätsgleicher Waren) nicht verändert haben, daß aber im Beobachtungsjahr durchweg Waren erheblich besserer Qualität hergestellt worden sind als im Basisjahr. Der Bruttoproduktionswert dieser Waren, also das $\sum q_1 \cdot p_0$ wäre dann erheblich höher als der Wert der Ausgangsmasse $\sum q_0 p_0$ — immer stabile Preise vorausgesetzt. Eine Erhöhung des Bruttoproduktionswertes (zu konstanten Preisen) als Folge von Qualitätsverbes-

serungen muß also im Produktionsindex zum Ausdruck kommen. Wollte man anders verfahren, so käme man mit allen Grundsätzen der Sozialproduktberechnungen und auch mit denen der Nettowertberechnungen in Konflikt. Man muß daher ständig im Auge behalten, daß das q im Produktionsindex Veränderungen der Mengen (im Sinne von Stückzahlen usw.) und Veränderungen der Qualität einschließen muß, also keine „Menge“ im engeren Sinne, sondern einen Produktionswert zu konstanten Preisen darstellen muß.

c) *Die „Repräsentanz“ der Fortschreibungsreihen*

Es ist schon in anderem Zusammenhang gesagt worden, daß Indexziffern nicht berechnet zu werden brauchten, wenn die Bruttoproduktion der in der Ausgangsmasse zusammengeschlossenen Produkte laufend bekannt wäre. Man könnte dann die Aggregate (zu konstanten Preisen) für jeden Zeitpunkt neu bilden und unmittelbar miteinander vergleichen. Da eine laufende, vollständige Statistik der Bruttoproduktion von Waren aber in der EWG bisher nicht existiert, kommt es darauf an, mit Hilfe einer beschränkten Zahl von Reihen die Bruttoproduktionswerte der einzelnen Warengruppen fortzuschreiben.

Es ist naheliegend und wäre methodisch einwandfrei, an eine Fortschreibung der vollständigen Ausgangsmasse mit Hilfe einer Stichprobe zu denken. Der Anwendung des Stichprobenverfahrens stehen aber in der Produktionsstatistik ziemlich unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Die Zahl der Hersteller eines Produktes ist oft relativ klein und das Ausmaß ihrer Produktion sehr unterschiedlich. Bei vielen Erzeugnissen entfällt ein sehr großer Anteil auf wenige große Hersteller, die ohnehin total einbezogen werden müßten, da ihre Zahl nicht als Basis für eine Zufallsauswahl ausreicht.

Es sind daher andere — wenn auch methodisch nicht sehr saubere — Methoden in Gebrauch, um zu einer „Repräsentanz“ der Fortschreibungsreihen zu kommen. Einmal kann man sich auf eine Befragung der großen Hersteller eines Erzeugnisses beschränken und sich zufrieden geben, wenn man einen für ausreichend erachteten Prozentsatz der Produktion erfaßt hat. Hier wird also mit der Annahme gearbeitet, daß sich die Produktionsanteile der großen und befragten Hersteller und die der kleineren, nichtmeldenden Betriebe nicht verschieben.

Man kann weiterhin die Bruttonproduktion einer Warengruppe nur mit einigen ausgewählten Waren oder Positionen aus dieser Gruppe fortschreiben. Auch hier wird man wichtige Waren auswählen und sich damit zufrieden geben, wenn die Summe der ausgewählten Waren einen für ausreichend erachteten Anteil an der Gesamtmasse erreicht. Die Entwicklung für die Gesamtmasse wird dann durch die Produktionsentwicklung der ausgewählten Waren „repräsentiert“, wobei man von der Annahme ausgeht, daß sich die Produktionsanteile der beobachteten und der nicht beobachteten Waren nicht verändern. Das ist gefährlich, wenn in der nichtbeobachteten Gruppe neu auf den Markt vordringende Waren enthalten sind. Vor einigen Jahren wäre man für die Gruppe der elektrotechnischen Erzeugnisse sicher zu sehr falschen Ergebnissen gekommen, wenn man zur Fortschreibung nur die Rundfunkempfänger oder die Glühlampen berücksichtigt, die Fernsehempfänger und Leuchtröhren aber als anfänglich von geringer Bedeutung herausgelassen hätte. Ein anderes Beispiel wäre eine Fortschreibung der Haushaltsmaschinen nur auf der Grundlage der Waschmaschinen und ohne Berücksichtigung der Geschirrspülmaschinen. Bei den chemischen Erzeugnissen ist die Zahl der neu auftretenden Produkte besonders groß. Man muß also bei diesem Verfahren mit Sorgfalt darauf achten, ob neue Produkte auftreten. Die Entwicklung der Umsätze der einschlägigen Unternehmen kann, wenn sie bekannt ist, dafür Anhaltspunkte liefern.

Repräsentiert man die Entwicklung der Bruttonproduktion einer Warengruppe nur durch ausgewählte Waren, so muß das „Gewicht“ der gesamten Warengruppe auf die beobachteten Waren verteilt werden. Das einfachste Verfahren ist, innerhalb der Warengruppe die Bruttonproduktionswerte der beobachteten Erzeugnisse für die Wägung zu verwenden. Besser ist es jedoch, jede der nicht beobachteten Positionen einer Fortschreibungsreihe zuzuordnen, von der man annimmt, daß sie die Produktionsentwicklung der fehlenden Ware am besten repräsentiert. Besteht eine Warengruppe z.B. aus den 26 Positionen a bis z und werden nur 8 Positionen — etwa a bis h — laufend beobachtet, so wäre zu entscheiden, welche der übrigen 18 Positionen jeder der 8 ausgewählten Positionen mit ihrem „Gewicht“ zuzuschlagen wäre.

Man muß ferner darauf achten, daß jede in dem in Frage kommenden Bruttonproduktionsindex unterschiedene Untergruppe aus den laufend erhobenen Produktionsmeldungen genügend „repräsentiert“ werden kann. Erfragt werden muß die Produktion immer bei den Betrieben und damit im produktionstechnischen Zusammenhang. Dabei kann sich ergeben, daß eine Warenauswahl die produktionstechnische Gruppe — z.B. der elektrotechnischen Erzeugnisse oder der Maschinenbauerzeugnisse — ausreichend repräsentiert. Bei einer Umgruppierung des deutschen Bruttonproduktionsindex zu der Gruppe Investitionsgüter und Verbrauchsgüter hat sich jedoch gezeigt, daß die Investitionsgüter durch die Fortschreibungsreihen viel höher repräsentiert waren als die Verbrauchsgüter. Sollte es in der EWG für Zwecke der Indexberechnung zu laufenden Produktionsmeldungen für ausgewählte Waren kommen, so muß von vornherein darauf geachtet werden, daß alle vorgesehenen Warengruppen ausreichend repräsentiert sind.

d) *Die Art der Fortschreibungsreihen*

Es wird hier davon ausgegangen, daß für die Fortschreibung der Bruttonproduktionswerte von Warengruppen nur Angaben verwendet werden sollten, die sich unmittelbar auf den Produktionsausstoß und damit auf den Zeitpunkt der Belieferung des Marktes beziehen. Die Frage der Ersatzreihen (Beschäftigung, Arbeitsstunden, Rohstoffverbrauch usw.) wird nicht hier, sondern in Zusammenhang mit den Indexziffern der industriellen Nettoproduktion behandelt (siehe Abschnitt C VIII b). Der Produktionsausstoß kann entweder mit Mengenangaben oder mit preisbereinigten Produktionswerten fortgeschrieben werden.

1. *Fortschreibung mit Mengenreihen*

In der wiederholt erwähnten Ausgangsliste des Industriezensus 1963 für die Erfassung der „Gesamtproduktion“ von Waren sind — je nach der Warenart — Mengenangaben in Tonnen, Hektoliter, Stück, Paar, m, m², m³, Kcal, kWh, PS, Seitenzahl usw. verlangt worden. Bei laufenden Produktionsmeldungen für Indexziffern müßten dann die gleichen Mengenangaben erfaßt werden.

Auf einen schwerwiegenden Mangel der Mengenreihen ist schon im Abschnitt C IV b hingewiesen worden. Sie können Qualitätsveränderungen des

einzelnen Erzeugnisses, auch bei eng abgegrenzten „Erzeugnissen“ (die im Grunde immer „Erzeugnisgruppen“ sind) nicht zum Ausdruck bringen. Die Tonne Rohstahl oder Feinbleche kann sich durch verbesserte Legierungen zu einem qualitätsmäßig besseren und damit zu einem Produkt mit höherem Nutzungswert entwickeln, ähnliches gilt, wenn man Pflüge, Dreschmaschinen, Nähmaschinen, Kühlschränke, Kraftwagen, Fotoapparate nur der Stückzahl nach mißt. Vielfach kann auch die Wahl der Maßeinheit strittig sein. Sollen Kunststoffasern nach Gewicht oder nach der Länge in Metern gemessen werden? Bei der Tendenz zu immer feineren Fasern nimmt bei gleichbleibendem Gewicht die im Meter gemessene Produktion zu. Die Beispiele ließen sich beliebig vermehren.

Die vorgesehenen Mengennachweise für Erzeugnisse, die in Wirklichkeit alle Erzeugnisgruppen sind und also ein „Sortiment“ darstellen, können Änderungen dieses Sortiments — bei gleichbleibender Qualität des einzelnen Erzeugnisses — nicht zum Ausdruck bringen. Die Stückzahl der erzeugten Personenkraftwagen kann — selbst wenn alle Automobilfabriken ihre Modelle qualitätsmäßig nicht verändern — den Übergang von Kleinwagen zu mittleren oder großen Wagen nicht zum Ausdruck bringen. Das gleiche gilt für Unterschiede in der Kleidung, der Schuhe und viele andere Positionen der Ausgangsliste.

Der Übergang zu besseren Qualitäten der gleichen Ware oder zu den besseren Erzeugnissen innerhalb eines Sortiments wird im allgemeinen dazu führen, daß die mit Mengenreihen fortgeschriebenen Bruttoproduktionswerte (zu konstanten Preisen) mit der Zeit zu niedrig ausfallen. Die Tendenz zur Ersparnis von Rohstoffen oder die Verwendung qualitätsmäßig besserer Roh- und Fertigungsstoffe wirkt in der gleichen Richtung, besonders wenn die Tonne als Mengenmaßstab gewählt wird.

Jede Fortschreibung mit Mengenreihen impliziert also die Annahme, daß keine Qualitätsveränderungen, keine „Sortimentsverschiebungen“, keine Rohstoff- und damit Gewichtsersparnis auftritt. Solche Annahmen mögen sich allenfalls über sehr kurze Zeiträume, also über eine Reihe von Monaten hinweg vertreten lassen. Auf längere Sicht sind diese Annahmen aber nicht haltbar, und es muß damit gerechnet werden, daß bei unveränderten Berechnungs-

methoden schon nach wenigen Jahren sich eine Diskrepanz zwischen der mit Mengenreihen fortgeschriebenen Entwicklung und der mit Wertreihen (zu konstanten Preisen) nachgewiesenen Entwicklung ergibt. Dabei ist anzunehmen, daß die Mengenreihen zu zu niedrigen Ergebnissen führen.

2. Fortschreibung mit preisbereinigten Werten

Der zweite Weg, die Fortschreibung mit preisbereinigten Werten, setzt einmal voraus, daß die Bruttoproduktion in Werten nachgewiesen wird. Für die zitierte „Grundliste“ des Industriezensus 1963 mit ihren rd. 350 Positionen ist jedoch nur für rd. 130 Positionen der Nachweis der Werte, für die übrigen 200 nur Mengeneinheiten vorgesehen. Geht man davon aus, daß eine laufende Statistik keine größere Zahl von Erzeugnissen erfassen wird, so könnte nur ein Teil mit preisbereinigten Wertreihen fortgeschrieben werden. Es ist jedoch derjenige Teil, für den Qualitätsveränderungen des einzelnen Erzeugnisses und Veränderungen in der Sortimentszusammensetzung der in einer Position zusammengefaßten Erzeugnisgruppe von besonders großer Bedeutung sind.

Die zweite Voraussetzung für diese Fortschreibungsmethode sind rechtzeitig zur Verfügung stehende Preisindexziffern (Erzeugerpreise), die für die „Deflationierung“ (bzw. „Inflationierung“ bei fallenden Preisen) der Bruttoproduktionswerte verwendet werden können. Logisch würde man hierzu Indexziffern vom Typ Paasche, also mit der Wägung des Beobachtungszeitraums brauchen. Da diese in Ermangelung der Wägungsunterlagen nicht kurzfristig berechnet werden können, wird man ohne allzu großen Schaden Preisindexziffern nach der Laspeyres-Formel, also mit den Gewichten des Basisjahres verwenden können. Auf alle Fälle ist es notwendig, daß die Preisindexziffern in ihrer warenmäßigen Gruppierung mit der Gruppierung der Produktionsindexziffern übereinstimmen. Man braucht also z.B. Preisindizes für Fertigwaren, Investitionsgüter, Verbrauchsgüter usw. Da die Preisveränderungen der Kostenfaktoren, z.B. für Rohstoffe, Löhne und Gehälter, Zinsen oder auch Steuerveränderungen mehr oder weniger gleichmäßig alle Produkte eines Industriezweiges treffen, kann die Preisentwicklung mit Hilfe einer verhältnismäßig geringen Anzahl von qualitätsmäßig gleichbleibenden Produkten ausreichend richtig wieder-

gegeben werden. Preisfeststellungen für einen Stichtag sind außerdem leichter und schneller zu treffen als Produktionsfeststellungen für einen ganzen Monat. Es wäre daher technisch und organisatorisch durchaus möglich, die notwendigen Preisindexziffern rechtzeitig für die Deflationierung der Produktionswerte bereitzustellen.

Die Vorteile dieser Fortschreibungsmethode mit preisbereinigten Wertreihen sind offensichtlich. Es werden sowohl Qualitätsveränderungen wie „Sortimentsverschiebungen“ berücksichtigt. Auch neu auftretende Waren lassen sich leichter einbeziehen. Besonders bei den „Fertigwaren“ und ihren Untergruppen kann man durch Vergleiche mit preisbereinigten Umsätzen (Verkäufen) der entsprechenden Industriezweige feststellen, ob die Indexziffern der Bruttonproduktion ausgewählter Waren noch der gesamten (Absatz)-Produktion des Industriezweiges entsprechen. Die bei einer Fortschreibung mit Mengenreihen zu befürchtenden Diskrepanzen mit den Ergebnissen der Sozialproduktberechnungen (zu konstanten Preisen) können bei einer Anwendung der zweiten Methode weitgehend vermieden werden.

V. Die Zusammenhänge zwischen Brutto- und Nettoproduktion

Ehe man zu den Überlegungen des Aufbaus einer Indexziffer der industriellen Nettoproduktion übergeht, erscheint es zweckmäßig, sich die Zusammenhänge zwischen Brutto- und Nettoproduktionswerten nochmals zu vergegenwärtigen, vor allem auch im Hinblick auf die „Nettoproduktionswerte“, die aus dem EWG-Industriezensus 1963 als Ausgangsbasis zur Verfügung stehen.

Nettoproduktionswerte — also der Wert der Produktion abzüglich der eingesetzten Fertigungs-, Hilfs- und Betriebsstoffe — stellen keine Werte von Erzeugnissen dar, sondern die Summe der Kosten, die in einem Betriebe oder Unternehmen für die „eigene Leistung“ an diesem Erzeugnis entstanden sind. Im gemeinsamen Industriezensus 1963 sind Nettoproduktionswerte daher auch nur für „institutionelle“ Einheiten, nämlich für die Unternehmen und für die örtlichen Einheiten berechnet worden. Dabei wurde von Bruttonproduktionswerten ausgegangen, die dem Absatz der Unternehmen bzw. den Lieferungen der örtlichen Einheiten entsprachen.

Es liegen also keine der „Gesamtproduktion“ von Erzeugnissen entsprechende Nettowerte vor. Eine solche Netto-rechnung für die Gesamtproduktion von Erzeugnissen setzte voraus, daß man die Kostenfaktoren der tatsächlich vorhandenen Institutionen künstlich auf gedachte „Betriebe“ aufteilt, die nur das gesuchte Erzeugnis herstellen, wobei jeder Grad von Weiterverarbeitung im eigenen (gedachten) Betriebe ausgeschaltet werden müßte. Die Aufteilung in „fachliche Unternehmensteile“ müßte hier also außerordentlich weit getrieben werden und dürfte jedenfalls noch nicht bei den sogenannten „homogenen Warengruppen“ haltmachen. Da solche Daten weder vorliegen noch zu erwarten sind, kann also ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den bisher behandelten Indexziffern der industriellen Bruttonproduktion und denen der Nettoproduktion nicht hergestellt werden.

Ein gewisser Annäherungsversuch, um zu Nettowerten für Waren zu gelangen, ist im Industriezensus 1963 insofern gemacht worden, als man für die kleine Zahl von 9 ausgewählten Positionen der (institutionell gegliederten) NICE Nettowerte für fachlich „reine“ örtliche Einheiten verlangt hat. Davon betreffen 4 Positionen die Textilindustrie, bei der man „reine“ Woll- bzw. Baumwollspinnereien und Webereien unterscheiden wollte. Ob man allerdings die auf diese Weise gewonnenen „Strukturquoten“ zu Recht auf die „Gesamtproduktion“ von Garnen und Geweben und damit auf die Kostenstruktur der vertikal kombinierten Spinn-Webereien anwenden kann, die ja diese Kombination gerade im Hinblick auf eine Kostenersparnis vorgenommen haben, muß bezweifelt werden. Es kann sich hierbei nur um eine Notlösung handeln, die für die Fortschreibung von Nettoproduktionswerten mit Bruttonwerten (der Gesamtproduktion) in Betracht kommt. Diese Frage ist im Abschnitt C VIII b3 behandelt.

Aus den Überlegungen über die Aufgaben von Produktionsindexziffern im Rahmen der EWG-Tätigkeit (siehe Abschnitt B, insbesondere B IX) ergab sich ohnehin, daß für die Nettowertentwicklung eine Betrachtung nach Industriezweigen (und nicht Erzeugnissen) im Vordergrund steht. Es ist daher zu verschmerzen, daß vom Ausgangsmaterial her eine unmittelbare Verknüpfung der Produktionsindexziffern für Brutto- und Nettowerte nicht möglich ist.

VI. Zum Begriff der „Nettoproduktion“ als fortzuschreibende Ausgangsgröße

a) Unterschiedliche „Netto-Grade“ des Produktionsbegriffs

Aus den Darlegungen über die verschiedenen Verwendungszwecke von Produktionsindexziffern im Abschnitt B ergab sich für die wichtige Gruppe der Indexziffern der industriellen Nettoproduktion, daß sie die „eigene Leistung“ eines (institutionell abgegrenzten) Industriezweiges zeitgerecht widerspiegeln sollen. Der Nachweis der eigenen Leistung verlangt, daß vom Bruttoproduktionswert jedes Industriezweiges alle fremdbezogenen Waren und Leistungen abgezogen werden.

Im gemeinsamen Industriezensus wurden in dieser Hinsicht erhoben:

1. Wert des Verbrauchs an bezogenen Materialien:
 - a) Energie (Brenn- und Treibstoffe, Elektrizität und Gas);
 - b) Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Einbauteile.
2. Einstandswert der verkauften Handelsware.
3. Wert der vergebenen Lohnarbeiten.

Der sich nach Abzug dieser Posten vom Bruttowert ergebende „Nettoproduktionswert“ liegt also vor. Er entspricht allerdings noch nicht der „eigenen Leistung“, denn die nicht unmittelbar im Produktionsprozeß verbrauchten Materialien (z.B. Büromaterial, Reinigungsmaterial) und der Wert der übrigen von anderen Stellen bezogenen Dienstleistungen z.B. von den Banken, den Versicherungen, der Post, den Transportunternehmen, aber auch die für die Werbung oder die Buchführung oder gar für Entwicklungs- oder Forschungsausgaben „außer Haus“ verausgabten Beträge sind noch im „Nettoproduktionswert“ enthalten. Zieht man alle genannten „Vorleistungen anderer Betriebe“ vom Bruttowert ab, so ergibt sich ein Nettobegriff, der mit dem „Beitrag zum Bruttosozialprodukt zu Marktpreisen“, wie er in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen verwendet wird, übereinstimmt.

Im EWG-Industriezensus 1963 ist auf die Erhebung der „übrigen Vorleistungen“ verzichtet worden, weil insbesondere der Preis der Bankleistungen und auch der Versicherungsleistungen nur sehr schwer erfaßt werden kann, da er nicht als solcher in Rechnung gestellt wird, sondern sich aus der Differenz von Soll- und Habenzinsen und den „Bankspesen“

ergibt. Einheitlich festgestelltes Ausgangsmaterial für den „Beitrag zum Sozialprodukt“ liegt also auf Grund von EWG-Vorschriften bisher nicht vor. Es könnte auch wohl nur durch eine detaillierte Kostenstrukturerhebung beschafft werden.

Methodisch käme die „eigene Leistung“ zutreffend zum Ausdruck in diesem Nettobegriff des „Beitrages zum Sozialprodukt“, der alle Doppelzählungen von Vorgängen zwischen verschiedenen institutionellen Einheiten ausschließt. Da nicht anzunehmen ist, daß alle Mitgliedstaaten auf Grund ihrer Sozialproduktberechnungen über eine genügend feine Unterteilung dieses Nettobegriffs nach Industriezweigen verfügen, kann dieser methodisch einwandfreie Begriff leider noch nicht als fortzuschreibende Ausgangsmasse gewählt und damit für die Gewichtung der Nettoproduktionsindizes der EWG zugrunde gelegt werden. Das ist deshalb zu bedauern, weil nur die Fortschreibung dieser Ausgangsmasse die wiederholt als wertvoll oder wünschenswert bezeichnete volle Einpassung der Produktionsindexziffern in das System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gewährleisten würde.

Zur Zeit kann nur von dem etwas gröberen Begriff der „Nettoproduktionswerte“ gemäß EWG-Industriezensus ausgegangen werden. Man unterstellt dabei, daß das Größenverhältnis der Industriezweige zueinander durch die „übrigen Vorleistungen“ nicht wesentlich verschoben wird. Deutsche Untersuchungen auf Grund der Kostenstrukturstatistik haben allerdings gezeigt, daß der Anteil dieser übrigen Vorleistungen am gesamten Bruttoproduktionswert keinesfalls in allen Industriezweigen gleich hoch ist. Das Problem kann in Zukunft an Bedeutung gewinnen, wenn im Zuge der fortschreitenden Kooperation der Betriebe immer mehr Aufgaben auf gemeinsame Stellen außerhalb des Betriebes verlagert werden und damit die Masse der fremdbezogenen „übrigen Vorleistungen“ vergrößert wird.

Gibt man sich in Anbetracht des nun einmal vorhandenen Ausgangsmaterials mit dem „Nettoproduktionsbegriff“ zufrieden, so hat man damit einen hinreichend genauen Ausdruck der „eigenen Leistung“ aller Betriebe, aus der sich — über einen gewissen Zeitraum hinweg — die Summe aller produzierten verwendungsreifen Fertigwaren ergibt.

Diese Größe entspricht den Produktionsvorgängen, um die es hier geht. Es wird daher davon abgeraten, in dem Netto-Begriff Vorgänge zu berücksichtigen, die der Verteilungssphäre angehören, also etwa die Abschreibungen abzuziehen und vom „Nettosozialprodukt zu Marktpreisen“ auszugehen. Dieser Nettobegriff wird als Übergang zum Volkseinkommen gebraucht, da für die „Verteilung“ nur die Güter zur Verfügung stehen, die nach Aufrechterhaltung des Kapitalbestandes einer Volkswirtschaft übrigbleiben. Für die Nettoproduktionsleistung z.B. des Maschinenbaus ist es aber ohne Bedeutung, welcher Verwendung diese Maschinen zugeführt werden, ob sie also für Neu-Investitionen oder für Ersatz-Investitionen verwendet werden, von der Ausfuhr einmal abgesehen. -

Auch die Verwendung eines noch weitergehenden Nettobegriffs, nämlich des „Nettosozialprodukts zu Faktorkosten“, kann für die Ausgangsmasse eines Produktionsindex nicht empfohlen werden. Dieser Begriff zieht vom Wert der eigenen Leistungen außer den Abschreibungen auch die Kostensteuern (indirekten Steuern) ab, die der Betrieb aufbringen muß, gleichgültig ob er einen Gewinn oder Verlust erzielt. Dieser Nettobegriff setzt also ab, was der Staat von vornherein vom Produktionswert für sich in Anspruch nimmt und berücksichtigt nur den für die Vergütung der Produktionsfaktoren verbleibenden Rest. Er gehört damit ebenfalls der Verteilungssphäre an.

Für das Faktorkostenkonzept in der Gewichtung eines Nettoproduktionsindex wird häufiger ins Feld geführt, daß hohe Verbrauchssteuern, z.B. für Alkohol oder Zigaretten, den Brutto- und damit auch den Nettoproduktionswert der betreffenden Industriezweige ungebührlich erhöhen. Diese Steuern stellen aber — ebenso wie z.B. hohe Kosten für die Werbung — Kosten dar, die im Verkaufswert der Erzeugnisse hereingebracht werden müssen. Dabei kann die Höhe der Verbrauchssteuern die Marktsituation entscheidend beeinflussen. Jedenfalls würde sich ohne diese Steuern ein anderer Absatz und damit eine andere Produktion für diese Erzeugnisse ergeben. Es erscheint aber nicht sinnvoll, von fiktiven Marktverhältnissen auszugehen. Eine Kompromißlösung ist, die Produktionswerte in solchen Fällen einmal einschließlich und einmal ohne die Verbrauchssteuern zu berechnen.

Solange das gesamte System der indirekten Steuern innerhalb der EWG nicht vereinheitlicht ist, wird man ohnehin den unterschiedlichen Einfluß der Steuern auf die Nettoproduktionswerte — je nach dem Steuersystem — in Kauf nehmen müssen. In Ländern mit einem kumulativen Umsatzsteuersystem verteilen sich, bei gleichem Steueraufkommen, die indirekten Steuern auf alle Produktionsstufen und führen für die einzelnen Industriezweige zu anderen Produktionswerten als in Ländern, in denen nur die Fertigwaren — dann aber mit einer höheren — Umsatzsteuer belegt werden.

Der in diesem Gutachten vertretene Grundsatz, wenn irgend möglich von gemeinsam erhobenen Grunddaten auszugehen, zwingt schon allein zur Verwendung der „Nettoproduktionswerte“ im Sinne des Industriezensus 1963. Dieser hat weder die Abschreibungen noch die indirekten Steuern erhoben, weil man diese Größen im allgemeinen nicht den Produktionsvorgängen zurechnet.

b) *Nettoproduktionswerte und Darstellungseinheit*

Das Ausgangsmaterial des EWG-Zensus 1963 bietet zwei Möglichkeiten für die Fortschreibung von Nettoproduktionswerten an. Es stehen einmal die Nettowerte für Unternehmen zur Verfügung und damit für Industriezweige, die jeweils eine Summe von Unternehmen darstellen. Es sind zweitens die Nettowerte für örtliche Einheiten vorhanden und damit für etwas anders abgegrenzte, aus diesen Einheiten zusammengesetzte Industriezweige. Wenn man bei dem Grundsatz dieses Gutachtens bleiben will, daß Vorschläge für den einheitlichen Aufbau von Produktionsindexziffern in der EWG auf den gemeinsam erarbeiteten Unterlagen des EWG-Industriezensus 1963 beruhen sollten, so muß man sich für einen der beiden Nettoproduktionswerte als fortzuschreibende Grundmasse entscheiden.

Eine abschließende Empfehlung für die eine oder die andere Größe ist so lange schwierig, als der Gesamtaufbau der Industriestatistik der EWG noch nicht geklärt ist. Die Produktionsindexziffern sind schließlich nur eines der industriestatistischen Probleme, und sie sollten sich dem Gesamtaufbau einfügen. Wesentlich ist vor allem, ob die laufend erhobenen Daten über Beschäftigte, Umsätze, Produktion, Investitionen usw. für Unternehmen oder für örtliche Einheiten bereitgestellt werden sollen, wobei natür-

lich die Überlegungen über die Produktionsindexziffern ihrerseits auf diese Entscheidungen zurückwirken können.

Entschließt man sich, den Nettoproduktionsindex so aufzubauen, daß er die Nettowerte von Unternehmens-Industriezweigen fortschreibt, so hat das folgende Vorteile. Der Zusammenhang mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ist gesichert — immer vorausgesetzt, daß die Sektoren dort als Summe von Unternehmen gebildet werden. Produktivitätsberechnungen — und zwar sowohl das auf den Faktor Arbeit wie auf das Kapital bezogene Nettoproduktionsergebnis — werden erleichtert, wenn diese Bezugsgrößen nach Unternehmen vorliegen, was vor allem für den Kapitalstock zutreffen wird. Auch alle übrigen im Abschnitt B XI zusammengefaßten Verwendungszwecke, vor allem die Konjunkturbeobachtung, lassen sich durchaus sinnvoll für Unternehmens-Industriezweige durchführen.

Das Votum für das Unternehmen bringt aber auch Nachteile mit sich. Regionale Unterteilungen innerhalb der Mitgliedstaaten sind schwierig. Die Fortschreibung der Nettowerte von Unternehmenssummen mit den Bruttowerten von Waren, die als Behelfslösung verwendet werden muß, ist ebenfalls schwierig. Da die Unternehmen nach dem Schwerpunkt ihrer Produktion einem Industriezweig als Ganzes zugewiesen werden müssen, werden vor allem die horizontal oder vertikal kombinierten Unternehmen „fremde“ Erzeugnisse mit sich ziehen, z.B. eine Maschinenfabrik, die auch Lastkraftwagen herstellt. Produktionsergebnisse für Unternehmen können also nicht mit Produktgruppen (aus „homogenen“ Waren) gleichgesetzt werden. Diese Diskrepanz wird noch zunehmend vergrößert durch die Tendenz, daß Unternehmen ihr Produktionsprogramm bewußt erweitern. Als Beispiel seien Unternehmen der Eisen- und Metallverarbeitung genannt, die konkurrierende Produkte aus Kunststoff ins eigene Fabrikationsprogramm übernehmen.

Entschließt man sich andererseits, die Nettowerte für Industriezweige fortzuschreiben, die aus örtlichen Einheiten zusammengesetzt sind, so tauscht man wenig Vorteile ein. Detailliertere regionale Unterteilungen wären zu erreichen. Die mangelnde

Homogenität des Produktionsprogramms wird zwar etwas gemildert, wenn örtliche Zweigniederlassungen eines Unternehmens ihrem eigenen Schwerpunkt nach eingeordnet werden können. Die großen und wichtigen Kombinationen, vor allem im Bereich Kohle – Eisen – Stahl – Maschinenbau oder Kohle – Mineralöl – Chemie oder im Textilbereich finden sich aber auch in den örtlichen Einheiten wieder. Der Zusammenhang mit den Sozialproduktberechnungen wird gelöst — immer vorausgesetzt, daß diese auf Unternehmensbereichen aufbauen. Die übrigen Aufgaben, vor allem die laufende Konjunkturbeobachtung, ließen sich selbstverständlich auch für Industriezweige durchführen, die aus örtlichen Einheiten gebildet sind.

Die vorstehenden Überlegungen scheinen dafür zu sprechen, daß das Unternehmenskonzept die besseren Verwendungsmöglichkeiten für Nettoproduktionsindexziffern bietet. Es sei aber nochmals betont, daß diese Untersuchung über Produktionsindexziffern nicht den allgemeinen Entscheidungen über die in der EWG-Industriestatistik zu verwendenden Darstellungseinheiten vorgreifen soll. Bisher stehen nur „Unternehmen“ und „örtliche Einheiten“ zur Auswahl. Sollte in Zukunft — aus mancherlei Gründen — für die Darstellung produktionswirtschaftlicher oder -technischer Zusammenhänge z.B. für Input-Output-Tabellen, auf „fachliche Unternehmensteile“ vor allem im Sinne von „kind of activity“ Einheiten, also nicht als fachlicher Teil einer örtlichen Einheit (= establishment) übergegangen werden, so stünden Nettowerte für „Branchen“ zur Verfügung, die aus den Produzenten homogener Warengruppen gebildet wären. Diesen Weg geht im Prinzip z.B. der französische Produktionsindex. Die „örtlichen Einheiten“ müßten dann wohl, um das Programm nicht zu überlasten, an Bedeutung zurücktreten. Es kann hier nicht auf die vielen noch ungelösten Fragen der Abgrenzung und Erhebung solcher „fachlichen“ Darstellungseinheiten eingegangen werden. Lägen Nettowerte dieser Art vor, so wäre ihre behelfsmäßige Fortschreibung mit den Bruttoproduktionswerten von Waren sehr erleichtert. Ob allerdings die ganze Sektoreinteilung und Unterteilung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen einschl. der Investitions- und Finanzierungsrechnungen vom Unternehmen gelöst und auf diese Einheit umgestellt werden kann, muß bezweifelt werden.

Für den Augenblick bleibt also nur die Wahl zwischen Unternehmen und örtlichen Einheiten als Grundlage der fortzuschreibenden Ausgangsmasse für einen Index der industriellen Nettoproduktion. Welchem Konzept der Vorzug zu geben ist, hängt vom Gesamtaufbau nicht nur der Industriestatistik, sondern des gesamten sich in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen niederschlagenden Aufbaus des Gesamtbildes des Wirtschaftsablaufs ab.

VII. Probleme der Gruppierung für Indexziffern der industriellen Nettoproduktion

Aus allen Überlegungen zu den Indexziffern der industriellen Nettoproduktion geht eindeutig hervor, daß hier stets die Nettoleistungen industrieller Einheiten institutioneller Art zu gruppieren sind. Gebraucht wird also eine Systematik der Industriezweige und keine Warensystematik. Diese Systematik der Industriezweige liegt in der NICE vor, die für den Industriezensus 1963 verwendet wurde. Aus den NICE-Gruppen wäre also ein für die Produktionsindexziffern ausreichendes Schema von Industriezweigen abzuleiten.

Es stellt sich die Frage, ob darüber hinaus zusätzliche Zusammenfassungen von Industriezweigen vorgenommen werden können. Gesucht wird oft eine Gruppierung nach Produktionsmittel-, Investitionsgüter- und Verbrauchsgüterindustrien, vor allem auch wegen des Vergleichs mit der nur institutionell gegliederten Auftragseingangs- oder Auftragsbestandsstatistik. Die Zahl der Industriezweige, die als Ganzes eindeutig einer dieser nach dem Verwendungszweck der Produkte gebildeten Gruppen zugewiesen werden kann, ist gering. Ein Studium der Input-Output-Tabellen, die schon auf Produktgruppen und nicht auf das unhomogene Produktions-sortiment ganzer Industriezweige abgestellt sind, zeigt, daß die Waren einer „Branche“ durchaus verschiedenen Verwendungszwecken zugeordnet werden müssen. Als Beispiele seien nur die „elektrotechnische Industrie“, die „Automobilindustrie“ oder die „Chemische Industrie“ erwähnt, die alle gleichzeitig Investitionsgüter und Verbrauchsgüter oder Produktionsmittel und Verbrauchsgüter erzeugen. Bei einer schwerpunktmäßigen Zuweisung z.B. der elektrotechnischen und der Automobil-Industrie zu den Investitionsgüterindustrien würde das starke Anwachsen der Elektrohaushaltsgeräte

oder der Personenkraftwagen für private Zwecke fälschlich als eine „Investitionsgüterkonjunktur“ nachgewiesen werden, während die Impulse nicht von der Nachfrage der Investoren, sondern von der privaten Nachfrage ausgegangen sind.

Schon die Gruppierung einzelner Waren nach dem Verwendungszweck bietet, wie früher gesagt (Abschnitt C III c) Schwierigkeiten genug. Sie sind aber relativ klein gegenüber dem Versuch, ganze Industriezweige der NICE einem einzigen Verwendungszweck zuzuordnen. Es wird daher davon abgeraten, die Indexziffern der industriellen Nettoproduktion (für Industriezweige) nach Verwendungszweckgruppen der Produkte zu gruppieren. Die gewünschten Aussagen, woher die Impulse der Konjunktur kommen, können besser mit den Bruttoproduktionsindizes für Investitions- und Verbrauchsgüter gemacht werden. Für die Auftragseingänge vermittelt auch ein Studium der Zahlen in der NICE-Gruppierung ein ausreichendes Bild. Eine Zusammenfassung, die, wie dargelegt, irreführen kann, sollte vermieden werden.

VIII. Gewichtung und Fortschreibungsreihen eines Nettoproduktionsindex

a) Ausgangsmasse und Gewichtung der Industriezweige

Es ist im Abschnitt C IV dargelegt worden, daß man sich entscheiden muß, ob man die Nettoproduktionswerte für aus Unternehmen gebildete Industriezweige oder auf der Grundlage der örtlichen Einheiten gewonnenen Nettowerte fortschreiben will. Wenn man den Arbeitsaufwand verantworten will, wäre natürlich auch beides möglich. Mit dieser Entscheidung ist die Ausgangsmasse definiert und damit auch die „Gewichte“, die den einzelnen Industriezweigen innerhalb der Produktionsindexziffer zukommen. Es sind dies die Anteile jedes Industriezweiges am gesamten Nettoproduktionswert der Industrie.

Es sei hier daran erinnert, daß alle Qualitätsverbesserungen bei einem einzelnen Produkt oder durch Übergang zu den qualitätsmäßig höheren Produkten innerhalb der Erzeugnisse eines Industriezweiges als Zuwachs des Nettoproduktionswertes zum Ausdruck kommen, wenn man die vollständigen Nettoproduktionswerte (zu konstanten Preisen) zweier

Zeitpunkte miteinander vergleichen würde. Die Qualität erscheint hier — wie es sein muß — deutlich als Teil der Mengenkompente. Es muß also darauf geachtet werden, daß die Wahl der Fortschreibungsreihen für die Nettowerte diesen Sachverhalt berücksichtigt. Sollte dies nicht erreichbar sein, so muß man sich bei der Interpretation der Ergebnisse etwaiger Mängel bewußt sein.

b) Die Art der Fortschreibungsreihen

1. Fortschreibung mit Nettowerten

Es liegt auf der Hand, daß man Nettoproduktionswerte am besten mit Reihen fortschreibt, die ihrerseits die Entwicklung von Nettowerten zum Inhalt haben. Theoretisch wird daher die sogenannte „Geary-Formel“ empfohlen, die darauf beruht, daß man die „Output“-Werte und die „Input“-Werte für jeden Industriezweig getrennt fortschreibt und aus der Differenz dieser beiden Reihen die Entwicklung des Nettowertes ableiten kann. Diese theoretisch eleganteste Lösung stößt jedoch auf so große praktische Schwierigkeiten, daß sie so gut wie nirgends angewendet wird. Eine der zwingenden Voraussetzungen ist eine laufende Erfassung der Input-Erzeugnisse. Da im EWG-Programm sicherlich die laufende, d.h. monatliche oder vierteljährliche Statistik des „Output“, also des Produktionsausstoßes als Konjunkturindikator eine erheblich höhere Priorität genießen wird als eine entsprechende „Input“-Statistik der Wareneinkäufe oder des Warenverbrauchs, erscheint es zur Zeit utopisch, an EWG-Produktionsindizes nach der Geary-Formel zu denken. Erfahrungen haben überdies gezeigt, daß es selbst wenn diese Reihen vorliegen, sehr schwierig ist, Warenausstoß und Materialeinsatz für relativ kurze Zeiträume periodengerecht abzugrenzen.

2. Überblick über die möglichen Ersatzreihen

Wenn es nicht möglich ist, Nettowerte unmittelbar mit Nettowerten fortzuschreiben, so bleibt nur der Ausweg, Ersatzreihen zu verwenden, von denen man annimmt, daß sie sich parallel zur Nettoproduktionsentwicklung verändern. Hierfür kommen die folgenden Möglichkeiten in Betracht:

a) Bruttoproduktionsdaten:

- (i) Mengenreihen des Bruttoausstoßes von Gütern;
- (ii) preisbereinigte Werte des Bruttogüterausstoßes;
- (iii) preisbereinigte Umsätze.

b) Daten des Wareneinsatzes:

- (i) Mengen des Rohstoffverbrauchs;
- (ii) preisbereinigte Werte des Rohstoffverbrauchs.

c) Einzelelemente des Nettowertes:

- (i) Leistung des Faktors Arbeit, ausgedrückt in: geleisteten Arbeitsstunden;
Zahl der Beschäftigten;
von Tarifierhöhungen bereinigter Lohn- und Gehaltssumme.
- (ii) Leistung des Faktors Kapital, ausgedrückt in: geleisteten Maschinenstunden (z.B. Spindeln, Webstühle);
Energieverbrauch.

Allen diesen Ersatzreihen ist gemeinsam, daß man über sehr kurze Zeiträume hinweg — also etwa von Monat zu Monat — mit einem gewissen Recht unterstellen darf, daß sich ihre Relationen zum gesuchten Nettowert praktisch nicht ändern. Man unterstellt also, daß die „Nettoquote“ am Bruttoproduktionswert kurzfristig die gleiche bleibt, daß man aus der gleichen Rohstoffmenge kurzfristig das gleiche produziert und die Relation Wareneinsatz zum Nettowert konstant bleibt, daß die geleisteten Arbeitsstunden dem erzielten Produkt parallel verlaufen usw. Kurzfristig ist diese Annahme vertretbar, aber die Rationalisierungsmaßnahmen, die alle auf eine Änderung dieser als fest unterstellten Quoten hinauslaufen, gehen unaufhörlich weiter und müssen über kurz oder lang zu Abweichungen der gewählten Indikatoren von der gesuchten Nettoproduktionsentwicklung führen. Blieben alle genannten Relationen wirklich stabil, so gäbe es keinen Produktivitätsfortschritt.

Dieser Tatsache muß man sich bewußt sein und versuchen, in möglichst kurzen Zeiträumen durch Neuerhebungen des Nettoproduktionswertes festzustellen, ob und wie weit sich die behelfsmäßige Fortschreibung mit ihren unvermeidlichen Mängeln von den tatsächlichen Werten entfernt hat. Ob man hierzu jährliche Nettoproduktionserhebungen braucht oder mit 2- oder 4-jährlichen Abständen auskommt, soll hier nicht erörtert werden.

3. Fortschreibung mit Bruttoproduktionsdaten

Jede Fortschreibung des Nettoproduktionswertes mit Bruttoproduktionsdaten unterstellt, daß der Anteil des Nettoproduktionswertes (zu konstanten Preisen) am Bruttoproduktionswert (zu konstanten

Preisen) unverändert bleibt. Die Fortschreibungsreihen müssen also die Wertentwicklung (zu konstanten Preisen) zutreffend widerspiegeln.

Der hier fortzuschreibende Bruttoproduktionswert (auf den gedanklich dann die aus dem Zensus oder aus anderen Erhebungen gewonnene Nettoquote anzulegen ist) stellt — wenn man von den Unternehmen für die Nettowertberechnung ausgeht — den Wert der zum Absatz bestimmten Produktion dar. Diese Größe müßte also mit Reihen fortgeschrieben werden, die sich nicht — wie bei den nach Waren gegliederten Bruttoproduktionsindizes — auf die „Gesamtproduktion“, sondern auf die zum Absatz bestimmte Produktion beziehen. Für die „Fertigwaren“ bedeutet dies keinen Unterschied, aber für alle Vorprodukte und Halbwaren müßten Angaben über die zum Absatz bestimmte Produktion laufend für Fortschreibungszwecke beschafft werden.

Liegen diese Daten nicht vor oder sind sie zeitlich nicht so schnell zu beschaffen wie die Angaben über die „Gesamtproduktion“, so kann man auch die Entwicklung der „Gesamtproduktion“ als Maßstab für die Entwicklung des Bruttoproduktionswertes der Unternehmen verwenden. Geschieht das, so macht man die zusätzliche Unterstellung, daß die Relation zwischen der „Gesamtproduktion“ und der „zum Absatz bestimmten Produktion“ einer Ware sich kurzfristig nicht verändert. Damit führt man ein zusätzliches Unsicherheitselement in die Berechnungen ein.

Sollte man sich nicht für das Unternehmenskonzept, sondern für die örtlichen Einheiten entscheiden, so müßten logischerweise die „Lieferungen“ dieser örtlichen Einheiten an andere Unternehmen und an andere örtliche Niederlassungen des eigenen Unternehmens laufend für Fortschreibungszwecke erfaßt werden. Zur Vereinfachung wird zukünftig nur das Unternehmenskonzept behandelt werden, denn die methodischen Folgerungen bei einer Anwendung des Konzepts der Industriezweige aus örtlichen Einheiten lassen sich verhältnismäßig leicht ziehen.

Das Problem, wie die Bruttoproduktion (als Ersatz für die Nettoproduktion) eines Industriezweiges durch ausgewählte Reihen über die Bruttoproduktion von Waren repräsentiert werden kann, wird weiter unten im Abschnitt VIII c behandelt.

Die Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten, die sich bei der Verwendung von Mengenreihen der Bruttoproduktion für eine richtige Fortschreibung der Produktionswerte ergeben, sind bereits ausreichend im Zusammenhang mit den Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion im Abschnitt C IV d1 behandelt worden, so daß hier ein Hinweis auf diese Darlegungen genügt.

Die im gleichen Abschnitt C IV d unter 2 erörterten Vorteile einer Fortschreibung mit preisbereinigten Bruttoproduktionswerten gelten im Hinblick auf die Nettowertfortschreibung in erhöhtem Maße. In allen Industriezweigen mit sehr vielfältigen Produktionsprogrammen oder bei denen angenommen werden kann, daß schnelle technische Fortschritte zu Qualitätsänderungen führen, ist es ratsam, mit Wertreihen und nicht mit Mengenreihen zu arbeiten.

Die Nettowerte von Industriezweigen können auch mit Hilfe der preisbereinigten Umsätze dieses Industriezweiges fortgeschrieben werden. Bei der Verwendung der Umsätze ist man sicher, daß man das gesamte Produktionsprogramm des Industriezweiges erfaßt. Das ist besonders wichtig in Industriezweigen, in denen Mengenreihen für gleichartige Produkte nicht ausreichend repräsentativ sind oder auch mit dem modisch oder technisch bedingten Auftreten neuer Waren in größerem Umfang zu rechnen ist. Auch dieses Verfahren hat seine Schwierigkeiten, denn es müßten Lagerveränderungen ausgeschaltet oder — falls dies nicht möglich ist — ignoriert werden. Daß entsprechende Erzeugerpreisindizes rechtzeitig zur Verfügung stehen müssen, wurde schon früher erwähnt.

Eine Fortschreibung mit den hier erwähnten Reihen der Bruttoproduktion ist nur in Industriezweigen mit kurzen Produktionsperioden zu empfehlen. Nur in diesem Fall kann der angestrebte rechtzeitige Nachweis der Aktivität der Produktionsfaktoren erbracht werden, der für die Verwendung der Nettowert-Indexziffer für die Beobachtung der Konjunktur in den einzelnen Industriezweigen unerlässlich ist.

4. Fortschreibung mit Daten des Wareneinsatzes

In Fällen, in denen das produzierte Warensortiment sehr vielfältig, die Zahl der verwendeten Rohstoffe aber klein und homogen ist, kann es zweckmäßig sein, anstelle der Bruttoproduktion die eingesetzten

Rohstoffe laufend zu erheben und von der Annahme auszugehen, daß sich Nettowert und Materialeinsatz parallel entwickeln. Der Rohstoffverbrauch kann in Mengen oder preisbereinigten Werten erfaßt werden, je nachdem werden Qualitätsverschiebungen berücksichtigt oder nicht beachtet. Ein Beispiel hierfür ist der deutsche Nettoproduktionsindex für die Textilindustrie.

Die Verwendung von Reihen des Rohstoffeinsatzes sichert ferner den zeitnahen Nachweis der wirtschaftlichen Aktivität.

5. Fortschreibung mit Elementen des Nettoproduktionswertes

Als praktisch wichtigste Fortschreibungsreihe kommen hier die geleisteten Arbeitsstunden (oder gegebenenfalls Arbeiterstunden) in Betracht, die den Beitrag des Faktors Arbeit zum Nettowert repräsentieren. Ihre Verwendung empfiehlt sich in allen Industriezweigen mit einer längeren Produktionsperiode, z.B. im Schiffbau und in der Bauindustrie. Hier geben die geleisteten Arbeitsstunden ein zeitnahes Bild der wirtschaftlichen Aktivität. In der Bauindustrie ist überdies die Messung des „fertigen Produktes“ in Mengenausdrücken sehr schwierig. Die Umsätze als Behelf entsprechen aber schlecht dem zeitlichen Ablauf des Baugeschehens.

Die geleisteten Arbeiterstunden müssen aber bei steigender Produktivität sehr bald ein zu niedriges Produktionsergebnis nachweisen. Dieser Situation kann man entgegenwirken, indem man preisbereinigte Umsätze je Arbeiterstunde zumindest jährlich berechnet und damit „Produktivitätsfaktoren“ gewinnt, die man — auf die Monate verteilt — zur Korrektur der mit Hilfe der Arbeitsstunden gefundenen Nettoentwicklung verwenden kann. Unter der Annahme einer weiter steigenden Produktivität lassen sich solche Produktivitätsfaktoren auch vorausschauend einbauen.

Der Faktor Arbeitskraft kann — falls man mit einer gleichbleibenden Zahl von geleisteten Stunden (einschließlich der Überstunden!) je Arbeitskraft rechnen darf, auch durch die Zahl der Beschäftigten repräsentiert werden. Dies ist auf alle Fälle ein sehr viel roherer Maßstab als die geleisteten Arbeitsstunden. Ist die Lohn- und Gehaltssumme bekannt, die Arbeitsstunden aber nicht, so kann auch sie als Ersatzreihe herangezogen werden, vorausgesetzt,

daß es gelingt, Tarifloohnerhöhungen auszuschalten, also eine Lohnsumme auf konstante Lohnsätze zu reduzieren. Vorzuziehen sind auf jeden Fall die geleisteten Arbeitsstunden.

Andere, an die Leistung des Faktors Kapital anknüpfende Ersatzreihen werden praktisch kaum verwendet. Die „Maschinenstunden“ sind nur in wenigen Fällen ein adäquater Maßstab der Produktionsleistung. Auch der Energieverbrauch, der möglicherweise die Maschinenleistung widerspiegeln könnte, wird kaum benutzt.

c) Die Repräsentanz der Fortschreibungsreihen und die Gewichtung innerhalb der Industriezweige

Eine Gewichtung der Fortschreibungsreihen innerhalb der Industriezweige ist immer dann erforderlich, wenn die Fortschreibungsreihe nicht schon von sich aus die Gesamtheit der Brutto- oder Nettoproduktion eines Industriezweiges repräsentiert, wie das z.B. bei Umsatzreihen oder geleisteten Arbeitsstunden der Fall ist. Vor allem erfordert also jede Fortschreibung mit Ausstoß-Mengenreihen — oder analog mit Rohstoff-Mengenreihen — eine Gewichtung.

Die Fortschreibung des Bruttoproduktionswertes der aus Unternehmen gebildeten Industriezweige erfordert zunächst eine Aufteilung des Absatzes oder der „zum Absatz bestimmten Produktion“ jedes einzelnen Industriezweiges nach Waren. Ein solcher Nachweis ist im Gemeinsamen Industriezensus nicht vorgesehen. Es wäre nur denkbar, nachträglich die gemeinsame Liste der Erzeugnisse für den Nachweis der Gesamtproduktion nach ihrer „industriellen Herkunft“ aufzuteilen. Sehr viel wäre damit auch nicht erreicht, da ja nicht die „Gesamtproduktion“, sondern die „zum Absatz bestimmte Produktion“ in warenmäßiger Aufteilung nach Industriezweigen gebraucht wird. Auf gemeinsam vorhandenes, einheitliches Ausgangsmaterial wird man sich also bis auf weiteres nicht stützen können. Beim Aufbau einer gemeinsamen industriellen Produktionsstatistik für die EWG sollte aber der Nachweis der Produkte nach Industriezweigen (aus Unternehmen bzw. aus örtlichen Einheiten gebildet) als Grundlage für Produktionsindexziffern nicht vergessen werden.

Nehmen wir an, daß hierfür hinreichend brauchbares Material aus nationalen Quellen vorliegt, so wäre zu prüfen, welche Waren oder Warengruppen eine

wichtige Rolle im Produktionsprogramm der Industriezweige spielen und deshalb für Fortschreibungszwecke geeignet wären. Die Auswahl läßt sich am besten treffen, wenn es gelingt, die gesamte zum Absatz bestimmte Produktion eines Industriezweiges nach Erzeugnisgruppen aufzuteilen und dann für jede Erzeugnisgruppe eine oder mehrere repräsentative Mengenreihen zu finden. Diese Reihen müßten dann das Gewicht ihrer Erzeugnisgruppe bekommen. Die Gewichte der Erzeugnisgruppen sind dabei als prozentuale Anteile dieser Erzeugnisgruppe am Bruttoproduktionswert des Industriezweiges zu verstehen.

Besitzt man nur Daten für eine Auswahl von Produkten — etwa nur für die der „Gesamtproduktionsliste“ — so wird man sich mit einem gröberen Verfahren zufriedengeben müssen. Man muß dann unterstellen, daß die nicht bekannten Waren die gleiche Produktionsentwicklung haben wie die bekannten Erzeugnisse und daraus das Recht ableiten, die Bruttoproduktion des Industriezweiges nur mit Hilfe des Gewichts der bekannten Waren prozentual aufzuteilen.

Es muß hier die Frage aufgeworfen werden, ob es zulässig ist, die Gewichte der Industriezweige, die ja auf *Nettoproduktionswerten* beruhen, mit den aus der *Bruttoproduktion* abgeleiteten Gewichten für die einzelnen Fortschreibungsreihen zu unterteilen. Gewiß wäre es richtiger, alle abgesetzten Waren auf ihren Nettowert zu reduzieren. Die Summe dieser Nettowerte ergäbe dann den *Nettoproduktionswert* des Industriezweiges. Die Feststellung von *Nettoproduktionswerten* für Erzeugnisgruppen wirft alle Probleme der Erhebungen für „fachliche Unternehmensteile“ auf. Jedenfalls hat das EWG-Zensusprogramm solche Feststellungen bisher nicht vorgesehen.

Eine beliebte Ersatzlösung besteht darin, daß man die für sogenannte „reine Betriebe“, d.h. solche, die nur Erzeugnisse einer eng umgrenzten Warengruppe herstellen, institutionell gewonnenen Nettowerte auf die Warengruppe überträgt. Dieses Verfahren unterstellt also, daß die Kostenstruktur für die gleiche Ware in den „reinen Betrieben“ die gleiche ist wie in Betrieben mit einem vielfältigen Produktionsprogramm. Ob diese Annahme für vertikal kombinierte Unternehmen berechtigt ist, muß sehr bezweifelt werden. Es kommt hinzu, daß es nicht leicht ist, für alle Erzeugnisse „reine Betriebe“ zu finden,

man denke z.B. nur an die eng verzahnte Produktion in der Chemischen Industrie mit ihren Nebenprodukten, die sogleich wieder weiterverarbeitet werden. Für den deutschen Produktionsindex wurden schon Betriebe als „rein“ betrachtet, wenn 70% ihrer Bruttoproduktion auf das gesuchte Erzeugnis entfielen. Die Basis für die Berechnung von Nettoquoten für Waren mit Hilfe der Quoten der „reinen Betriebe“ ist auf alle Fälle recht schwach und kann nur zu groben Näherungslösungen führen. Es würde sich daher der Versuch einer Prüfung lohnen, ob das einfachere Verfahren auf der Basis der warenmäßig aufgeteilten Bruttoproduktionswerte zu nennenswert anderen Ergebnissen für die Entwicklung der *Nettoproduktion* des Industriezweiges führt als der theoretisch zwar bessere, aber mit vielen Schwierigkeiten verbundene Weg über die Nettowerte der „reinen Betriebe“.

Die weiter oben für notwendig erklärte Aufteilung des Produktionsprogramms der einzelnen Industriezweige nach Waren kann, wenn man diese Industriezweige aus Unternehmen bildet, durchaus dazu führen, daß das gleiche Produkt in verschiedenen Industriezweigen auftritt. Je feiner die Gliederung nach Industriezweigen ist, desto häufiger wird dies vorkommen. Genannt sei ein Beispiel. Für die chemische Weiterverarbeitung wichtige Gase können sowohl in den Kokereien, in der Mineralölverarbeitung, in den städtischen Gaswerken oder in Chemischen Fabriken gewonnen werden. Sie können daher — je nach der Struktur und dem Schwerpunkt der Unternehmen — in den Produktionswerten des Bergbaus, der Eisen- und Stahlindustrie, der Mineralölindustrie, der Energieversorgung oder der Chemischen Industrie erscheinen. Ein einfacheres Beispiel ist die Produktion von Lastkraftwagen, die teils aus der Automobilindustrie, teils aber auch aus Maschinenfabriken stammen (z.B. Krupp). Die für Erzeugnisse nachgewiesene Produktionsstatistik geht über die „industrielle Herkunft“ im allgemeinen hinweg und weist nur eine einzige Reihe für das gleiche Erzeugnis aus. Benutzt man diese Reihe für die Fortschreibung der Nettowerte desjenigen Industriezweiges, aus dem das Erzeugnis hauptsächlich stammt, so sind die darauf basierenden „Gewichte“ dem untersuchten Industriezweig nicht adäquat.

Wenn ein solches, aus mehreren Industriezweigen stammendes Erzeugnis in einigen dieser Zweige so

wichtig ist, daß es zur Repräsentation des Produktionswertes gebraucht wird, so bleibt wohl kein anderer Weg, als getrennte Fortschreibungsreihen zu erheben. Man sollte jedenfalls nicht voraussetzen, daß sich das gleiche Produkt in allen beteiligten Industriezweigen gleichmäßig entwickelt hat. Dem Vordringen der Mineralölindustrie wäre man damit z.B. nicht gerecht geworden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Auswahl der geeigneten Mengenreihen für die Fortschreibung von Nettoproduktionswerten eine Fülle theoretischer Probleme und praktischer Schwierigkeiten aufwirft, die mit mehr oder weniger groben Behelfslösungen überwunden werden müssen. Man darf daher von den so konstruierten Nettoproduktionsindexziffern keine übergroße Zuverlässigkeit erwarten. Es wäre sogar der Gedanke zu erwägen — er ist sicher allen traditionellen Indexrechnern ein Dorn im Auge —, ob man sich nicht lieber darauf konzentrieren sollte, zeitnahe monatliche Umsätze für Industriezweige zu erhalten und geeignete Erzeugerpreisindizes für die Preisbereinigung dieser Werte zu berechnen. Dann bliebe nur die Unterstellung, daß sich über kurze Zeiträume die Nettoquote nicht ändert, aber alle Probleme der „Repräsentanz“ fielen weg, da die Umsätze automatisch das gesamte noch so vielfältige Warensortiment einschließlich neu aufgetretener oder mengenmäßig nicht meßbarer Waren umfassen und Qualitätsveränderungen besser berücksichtigen als dies je mit Mengenreihen geschehen kann.

IX. Einige alle Produktionsindexziffern betreffenden Probleme

In den folgenden Abschnitten sollen kurz einige Fragen erörtert werden, die in den eingangs erwähnten Verhandlungen bei der Europäischen Statistikerkonferenz in Genf einen verhältnismäßig breiten Raum eingenommen haben. Das lag allerdings wohl hauptsächlich daran, daß man den Vergleich der in den Ländern angewandten Methoden anstrebte.

a) Der von den Produktionsindexziffern abzudeckende Wirtschaftsbereich

Für diese Frage sind in der EWG die Weichen bereits durch den gemeinsamen Industriezensus gestellt

worden. Die NICE definiert die Industriezweige, deren Produktion mit Indexziffern fortgeschrieben werden sollte. Für die EWG muß m.E. angestrebt werden, daß alle Mitgliedstaaten Indexziffern für alle einbezogenen Industriezweige berechnen. Das Verfahren, daß das eine oder andere Land aus Mangel an Fortschreibungsreihen unvollständige Indexziffern z.B. ohne die Nahrungsmittelindustrie oder ohne das Baugewerbe berechnet, würde jede Zusammenfassung und jeden Vergleich zunichte machen. Schon die beiden als Beispiel genannten Industriezweige können in den einzelnen Ländern ein sehr unterschiedliches Gewicht haben, so daß unvollständige Indexziffern sehr verschiedene Aussagen über die gesamte Industrieproduktion des Landes geben würden.

Für alle nach Waren zu gliedernden Produktionsindexziffern wird in Zukunft die NIPRO den Rahmen liefern. Sie ist ohnehin auf den gleichen institutionellen Bereich abgestellt wie die NICE. Im übrigen wird man abwarten müssen, in welcher Auswahl oder in welcher Zusammenfassung die NIPRO für laufende, also kurzfristige Produktionsmeldungen angewendet werden wird. Bei den diesbezüglichen Entscheidungen sollten die in dieser Untersuchung herausgearbeiteten Bedürfnisse für die Produktionsindexziffern berücksichtigt werden.

Die Frage, bis zu welcher Größe die Unternehmen oder örtlichen Betriebe in die Produktionsmeldungen einzubeziehen sind, wird sich nach den allgemeinen Entscheidungen über die Industriestatistik richten müssen. Sie kann nicht von den Produktionsindexziffern her entschieden werden, denn diese können gegebenenfalls in gröberer oder feinerer Form berechnet werden.

b) Die Berechnungsformeln

Es geht hier nicht — wie es in Genf z.T. geschehen ist — darum, den Aussagewert und die analytischen Verwendungsmöglichkeiten von Produktionsindexziffern aus einer einmal gewählten Formel abzuleiten. Wenn man sich einig ist, welche Sachverhalte man messen will und für welchen Zweck die zu konstruierenden Meßinstrumente verwendet werden sollen, so ergeben sich die grundlegenden Formeln von selbst. Sie müssen dann noch den gewählten Ersatzlösungen angepaßt werden. Zunächst muß aber entschieden werden, welche Indizes man anstreben will.

c) *Das Basisjahr*

Für die Wahl des Basisjahres ist zunächst zu berücksichtigen, daß alle zum Programm der EWG gehörenden Indices und Meßziffern der Produktion, der Preise und Löhne, der Beschäftigung, der Umsätze usw. einschließlich der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen möglichst auf den gleichen Zeitraum basiert werden sollten, um den Benutzern die Verwendung des gebotenen statistischen Instrumentariums zu erleichtern.

Dafür ist es wichtig, daß die erforderlichen Wägungsunterlagen, oder anders ausgedrückt, die fortzuschreibende Ausgangsmasse für die Produktionsindizes für das gewählte Basisjahr zur Verfügung stehen. Zur Zeit kann man wohl nur daran denken, von den Ergebnissen des gemeinsamen EWG-Zensus für 1962 auszugehen.

Wegen der bei den Indexziffern der Nettoproduktion (kurzfristig zu Recht) unterstellten Konstanz der Relationen zwischen Brutto- und Nettowerten oder zwischen diesen und dem Wareneinsatz, den geleisteten Arbeitsstunden usw. ist es ratsam, das Basisjahr in nicht allzu langen Zeiträumen zu wechseln, um von neuen und besser zutreffenden Relationen ausgehen zu können.

d) *Die Ausschaltung von Kalenderunregelmäßigkeiten und der unterschiedlichen Verteilung der Wochenarbeitszeit auf die einzelnen Wochentage*

Eine für die Konjunkturbeobachtung geeignete Produktionsindexziffer kann sich nicht damit begnügen, nur die z.B. in einem Kalendermonat erfolgte Produktion darzustellen. Diese Größe ist von der un-

gleichen Länge der Monate, aber auch stark von der Lage der arbeitsfreien Tage im Monat abhängig. Da in vielen Industrien am Samstag nicht gearbeitet wird, spielt die Zahl der Wochenenden im Monat eine erhebliche Rolle.

Für die rechnerische Ausschaltung dieser Unregelmäßigkeiten liegen ausführliche Darstellungen vor (z.B. für den deutschen Produktionsindex in Wirtschaft und Statistik 1965, Heft 3, Seite 156 ff.). Die angewandte Methode soll hier nicht noch einmal dargelegt werden.

Wichtig ist jedoch, daß in den Produktionsindizes aller Mitgliedstaaten eine Ausschaltung der Kalenderunregelmäßigkeiten vorgenommen wird.

e) *Die Ausschaltung von Saisonschwankungen*

An dem Problem der Ausschaltung von Saisonschwankungen haben die „Konjunkturstatistiker“ seit Jahrzehnten gearbeitet, ohne daß man sich bisher auf eine einheitliche Methode einigen konnte. Es soll hier der Standpunkt vertreten werden, daß der „Produktionsstatistiker“ seine Aufgabe erfüllt hat, wenn er die von Kalenderunregelmäßigkeiten befreiten Produktionsindexziffern zur Verfügung gestellt hat. Diese Grunddaten sind die unabdingbare Voraussetzung für jede kurzfristige Konjunkturbeobachtung und Wirtschaftsanalyse, ganz abgesehen davon, daß für zahlreiche Verwendungszwecke der Produktionsindizes eine Ausschaltung von Saisonschwankungen nicht erforderlich ist. Das Problem der Berechnung zusätzlicher „saisonbereinigter“ Reihen kann daher hier ausgeklammert werden.

D. GEMEINSCHAFTSINDEX AUS DER ZUSAMMENFASSUNG NATIONALER INDIZES ODER UNMITTELBARE BERECHNUNG AUS URSPRUNGSREIHEN ?

Dem Verfasser ist aufgegeben worden, sich zu der Frage zu äußern, ob ein Produktionsindex für die EWG aus der Zusammenfassung nationaler Indizes oder durch eine unmittelbare Berechnung aus Ursprungsreihen gewonnen werden sollte.

Eine Berechnung aus Ursprungsreihen könnte nur in Betracht gezogen werden, wenn für alle Mitgliedstaaten zu den gleichen Terminen die erforderlichen einheitlichen Ursprungsdaten, vor allem für die laufende Fortschreibung zur Verfügung stünden. Das vorliegende Memorandum hat m.E. zur Genüge gezeigt, daß diese Voraussetzung zur Zeit keineswegs gegeben ist. Welche Ursprungsreihen gebraucht werden, ergibt sich erst aus einer Entscheidung über die Frage, ob alle oder gegebenenfalls welche der in diesem Memorandum vorgesehenen Brutto- und Nettoproduktionsindexziffern für die EWG berechnet werden sollen. Ferner ist eine Einigung über alle angeschnittenen Methodenfragen nötig. Erst dann kann darangegangen werden, die Liste der erforderlichen Ursprungsdaten aufzustellen und die Mitgliedstaaten zur regelmäßigen Lieferung zu verpflichten. Von all diesen Voraussetzungen ist man zur Zeit noch weit entfernt, und es würde auf jeden Fall sehr lange Zeit dauern, bis ein brauchbarer Gemeinschaftsindex zur Verfügung stünde.

Ist aber die unmittelbare Berechnung aus Ursprungsreihen überhaupt ein erstrebenswertes Ziel ? Bei dem augenblicklichen unterschiedlichen Stand der kurzfristigen monatlichen Produktionsstatistik in den Mitgliedstaaten der Gemeinschaft ist kaum damit zu rechnen, daß alle Mitglieder in kurzer Frist auf das Niveau der am besten entwickelten Länder gebracht werden können. Gelingt das aber nicht, so wird der — wahrscheinlich sehr viel später zur Verfügung stehende — EWG-Teilindex für das Land A „schlechter“ oder ungenauer sein, als der von diesem Lande selbst und schneller berechnete Index. Da man aber von keinem Lande verlangen können, daß es auf seine besseren Instrumente verzichtet, wird es über die Produktionsentwicklung im Lande A zwei Aussagen geben, die die Benutzer verwirren

müssen. Ein solcher Zustand sollte möglichst vermieden werden.

Hinter dem Gedanken einer Berechnung aus Ursprungsreihen steht doch wohl der Glaube, daß die Länderindizes dann besser vergleichbar wären. Eine solche Auffassung wird vom Verfasser nicht geteilt. Wenn jedes Land sich unter Berücksichtigung seiner besonderen Strukturverhältnisse bemüht, so genau wie möglich einen selbstverständlich gemeinsam festzulegenden ökonomischen Sachverhalt zu messen, so sind diese 6 Indizes, von denen jeder die geringstmögliche Toleranz anstrebt, besser vergleichbar, als wenn man für die Länder auf Grund formal gleicher Ursprungsreihen 6 Indizes mit zwangsläufig größeren Toleranzen berechnet. Diese zwangsläufig größere Ungenauigkeit ergibt sich schon daraus, daß das EWG-Programm der zu liefernden Ursprungsreihen nicht in gleicher Tiefe auf alle Strukturunterschiede und Besonderheiten jedes Landes eingehen kann. Die Zusammenfassung national so gut wie nur irgend möglich berechneter Produktionsindizes ergibt m.E. einen besseren EWG-Index als die Berechnung aus Ursprungsreihen.

Die Vergleichbarkeit der nationalen Indizes muß allerdings durch EWG-Vereinbarungen über die Grundsätze des Aufbaus der nationalen Produktionsindexziffern gesichert werden. Hierzu gehört in erster Linie folgendes :

1. Es muß entschieden werden, welche ökonomischen Sachverhalte gemessen und welche Typen von Brutto- und Nettoproduktionsindexziffern angestrebt werden sollen.
2. Eine Einigung über die anzuwendenden Klassifizierungen müßte erzielt werden. Jedes Land behielte dann die Möglichkeit, weitere Unterteilungen vorzunehmen.
3. Die Ausgangsmasse und damit die Gewichtung muß im Prinzip festgelegt werden.
4. Das Basisjahr und damit die Preisbasis für die fortzuschreibenden Produktionswerte müßte einheitlich festgelegt werden.
5. Die Kalenderunregelmäßigkeiten sollten nach gleichen Gesichtspunkten ausgeschaltet werden.

Sind diese Grundlagen geschaffen, so sind m.E. die folgenden Punkte etwas weniger wichtig:

6. In der Wahl der Fortschreibungsreihen könnte den Ländern je nach der Art, Güte und Menge der bei ihnen laufend vorhandenen Unterlagen größere Entscheidungsfreiheit belassen werden.

7. Die Indexformeln müßten den Punkten 1 - 3 angepaßt sein, könnten aber entsprechend dem Punkt 6 abgewandelt werden.

Der Verfasser empfiehlt also, grundsätzlich eine Zusammenfassung der nach gleichen Prinzipien (vor allem unter Berücksichtigung der Punkte 1 - 5) berechneten nationalen Produktionsindizes vorzunehmen.

Eine solche Zusammenfassung setzt einheitlich gegliederte Ausgangswerte voraus, die wohl, solange keine Preisniveauvergleiche auf Grund von „Kaufkraftparitäten“ für Industriezweig-Warenkörbe oder Warengruppen möglich sind, mit Wechselkursen auf eine addierfähige Basis gebracht werden müßten. Dieses Problem würde sich bei einer Berechnung aus Ursprungsreihen in gleicher Weise stellen.

Die Überlegungen, die für eine Zusammenfassung nationaler Indizes sprechen, gelten unabhängig von der Periodizität der Indizes, sie sind also für monatliche und jährliche Indexziffern die gleichen. Welche Periodizität gewählt werden muß, hängt davon ab, welche Aufgaben man den EWG-Produktionsindexziffern zuweist. Nach Meinung des Verfassers stehen im Hinblick auf die Konjunkturbeobachtung die kurzfristigen Indizes im Vordergrund.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen der vorliegenden Studie sind nachstehend nochmals in Form von Thesen sehr gekürzt zusammengefaßt.

a) Produktionsindexziffern sind statistische Instrumente, deren Konstruktion durch die wirtschaftsanalytischen und wirtschaftspolitischen Verwendungszwecke bestimmt werden sollte.

b) Für die Zwecke der gemeinsamen kurzfristigen und längerfristigen Wirtschaftspolitik der EWG und zur Beobachtung der Wirkungen der Integration in den gemeinsamen Markt wird die Berechnung folgender Reihen empfohlen:

(i) Indexziffern der industriellen Nettoproduktion (in institutioneller Gliederung nach Industriezweigen) hauptsächlich für

die laufende Konjunkturbeobachtung;

die Analyse von Wachstums-, Stagnations- und Rückgangerscheinungen;

als Hilfsmittel für zeitnahe Sozialproduktberechnungen;

die Produktivitätsentwicklung, die Kapitalkoeffizienten usw.;

die Aufstellung und Kontrolle wirtschaftlicher Perspektiven.

(ii) Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion, insbesondere für ausgewählte Warengruppen z.B.

für Fertigwaren (Investitions- und Verbrauchsgüter);

eventuell auch

für Fertigwaren einerseits und Vorprodukte und Halbwaren andererseits;

zur Fortschreibung von Input-Output-Tabellen.

c) Aus den vorgenannten Verwendungszwecken ergibt sich, daß größtenteils nur monatliche Indexziffern den gestellten Aufgaben gerecht werden können. Jahresindexziffern sind für die laufende Wirtschaftsbeobachtung und die Konjunkturpolitik kein brauchbares Instrument.

d) Die Produktionsindexziffern schreiben wirtschaftliche Aggregate fort, die in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen erscheinen. Sie sollten daher hinsichtlich der Definitionen der zu messenden Tat-

bestände, hinsichtlich der systematischen Abgrenzungen und Gruppierungen so eng wie nur irgend möglich in das System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, das ja auch das Schema für die Konjunkturbeobachtung liefert, eingepaßt werden. Das gilt ganz besonders für die Indexziffern der industriellen Nettoproduktion, die im Prinzip dem Beitrag der Industrie zum Bruttosozialprodukt zu Marktpreisen entsprechen sollten.

e) Einheitliche Produktionsindexziffern für die EWG können nur berechnet werden, wenn einheitliche Ausgangsstatistiken zur Verfügung stehen. Für die fortzuschreibenden Ausgangsmassen — also die Brutto- oder Nettoproduktionswerte des Basisjahres — liegt wenigstens für die Nettoproduktionswerte brauchbares Material aus dem gemeinsamen EWG-Industriezensus für 1962 vor. Mit den Bruttoproduktionswerten für Waren sieht es sehr viel schlechter aus, so daß die fortzuschreibenden Ausgangsmassen ziemlich künstlich konstruiert und berechnet werden müssen. Abmachungen über laufende Produktionsnachweise gibt es in der EWG noch nicht, so daß es um einheitliche Fortschreibungsreihen sehr schlecht bestellt ist.

f) Produktionsindexziffern sollten in ihrer Aussage nicht überfordert werden. Sie können nur Tatbestände nachweisen, die aus der Art des Erzeugnisses im Augenblick des Produktionsausstoßes abgeleitet werden können. Allzuweit gehende Wünsche und Versuche, mit Produktionsindexziffern den Verwendungszweck der Waren nachweisen zu wollen, müssen daher abgelehnt werden. Es lassen sich allenfalls und mit vielen Vorbehalten die Fertigwaren nach Investitions- und Verbrauchsgütern unterscheiden (ohne daß man damit etwas über die inländische Investition oder den inländischen Verbrauch aussagen kann). Für den Nachweis der Vorprodukte usw. entstehen weitere Schwierigkeiten. Weitergehende Unterscheidungen nach dem Verbleib der Waren (ob für die inländische Verwendung oder für den Export, ob für die inländische Weiterverarbeitung oder den weiteren Verbleib in der Industrie) werden aus methodischen und praktischen Gründen abgelehnt. Die gesuchten ökonomischen Aussagen dieser Art können wesentlich besser mit Hilfe der Kombination von Produktions-

Außenhandels-, Investitions- und Verbrauchsstatistiken im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gemacht werden.

g) Für die Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion ist es ganz besonders schwierig, die fortzuschreibende Ausgangsmasse zu definieren, da sie von der zugrunde gelegten Darstellungseinheit, von Bewertungsproblemen für nicht über den Markt gehende Warenströme und von der Tiefe der Industriezweig- bzw. Warensystematik abhängig ist. Die Bruttoproduktionswerte des EWG-Industriezensus sind als Lieferungen von Unternehmen und als Lieferungen örtlicher Einheiten definiert, aber nicht nach Waren unterteilt. Ohne diese Unterteilung nach Waren sind aber die gewünschten Warengruppierungen z.B. nach Investitions- und Verbrauchsgütern nicht möglich. Die gemeinsame Liste von Waren bezieht sich auf die „Gesamtproduktion“, bringt aber vielfach nur Mengen, keine Werte. Bei einer Wiederholung des Industriezensus und vor allem beim künftigen Programm der laufenden Industriestatistik der EWG wird also dafür gesorgt werden müssen, daß vor allem die Bruttoproduktionswerte der Unternehmen nach Waren unterteilt werden („zum Absatz bestimmte Produktion“), damit einheitliches Grundmaterial zumindest für die Berechnung von Produktionsindexziffern für Investitionsgüter und Verbrauchsgüter gewonnen wird.

h) Die Probleme der Warengruppierung für die Zwecke der Indexziffern der industriellen Bruttoproduktion, also z.B. nach der Herkunft der Waren oder dem produktionstechnischen Zusammenhang, nach dem Verarbeitungsgrad (Fertigwaren) und nach dem Verwendungszweck sind vor allem deshalb erörtert worden, um darauf hinzuweisen, daß in der endgültigen Fassung der NIPRO auf diese Klassifizierungskriterien geachtet werden muß, wenn man späterhin entsprechende Aggregate mit Indexziffern fortschreiben will.

i) Die „Gewichte“ für die Bruttoproduktionsindexziffern ergeben sich aus der Definition der Ausgangsmasse, die immer aus Bruttoproduktionswerten in der einen oder anderen Gruppierung gebildet ist. Für die „Fortschreibung“ ist zu beachten, daß Qualitätsveränderungen eines Erzeugnisses grundsätzlich als Teil der Mengenkomponeute (also nicht der Preiskomponeute) des Produktionswertes zu betrachten sind. Die Diskussion der möglichen Fortschreibungsreihen ergibt, daß preisbereinigte Wert-

reihen aus verschiedenen Gründen den in physischen Mengeneinheiten ausgedrückten Reihen überlegen sind.

j) Für die Indexziffern der industriellen Nettoproduktion kann die fortzuschreibende Ausgangsmasse den Ergebnissen des EWG-Industriezensus entnommen werden. Es fehlt zwar die an sich wünschenswerte Angleichung des Nettoproduktionsbegriffs an die Begriffe der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, da nicht alle „fremdbezogenen Vorleistungen“ aus der Nettoproduktion ausgeschaltet sind. Hierzu wäre eine genauere Analyse der Kostenstruktur nötig, die sich zur Zeit jedoch im statistischen Programm der EWG noch nicht abzeichnet.

k) Die Probleme der Abgrenzung gegenüber anderen Wirtschaftsbereichen und die Klassifizierungsfragen nach Industriezweigen sind für die Indexziffern der Nettoproduktion durch die NICE ausreichend gelöst. Es muß allerdings noch entschieden werden, ob man die Nettoproduktion von Industriezweigen fortschreiben will, die aus „Unternehmen“ gebildet sind, oder aus Zweigen, die aus der Addition örtlicher Einheiten entstanden sind. Wegen des besseren methodischen Zusammenhangs mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und um die Ergebnisse dieser und der Indexberechnungen miteinander kombinieren zu können, wird dafür plädiert, die gleiche Darstellungseinheit zu wählen wie die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Sollten die Sozialproduktberechnungen und die damit verknüpften Input-Output-Tabellen späterhin von einer dritten Darstellungseinheit, z.B. den fachlichen Unternehmensteilen, ausgehen, so wäre die Entscheidung für die Indexziffern der Nettoproduktion zu überprüfen. Im Augenblick wird empfohlen, von „Unternehmen“ auszugehen.

l) Die „Gewichte“ der Indexziffern der Nettoproduktion können aus dem EWG-Industriezensus für 1962 entnommen werden. Eine „Fortschreibung mit Nettowerten“ würde nicht nur laufende „Output“, sondern auch laufende „Input“-Statistiken nach Waren voraussetzen, die keineswegs in Sicht sind. Es bleibt also nur die Verwendung von Ersatzreihen, bei denen immer die kurzfristig vertretbare, längerfristig aber nicht haltbare Annahme gemacht werden muß, daß sich das Verhältnis zwischen Brutto- und Nettoproduktionswerten oder die Relation des Wareneinsatzes, der geleisteten Arbeitsstunden usw. zum Nettowert nicht ändert. Man darf

daher keine übergroße Präzision von diesen behelfsmäßigen Fortschreibungen verlangen. Auch hier zeigt sich, daß die Fortschreibung mit preisbereinigten Umsatzwerten sehr viel weniger „Unterstellungen“ nötig macht.

m) Wegen der ständigen Änderungen der im vorstehenden Absatz 1 genannten Relationen sollte das Basisjahr nicht allzu lange beibehalten werden. Sobald aus einem neuen Zensus neue Nettowerte für die EWG vorliegen, sollte gewechselt werden.

n) Die Ausschaltung von Kalenderunregelmäßigkeiten und der unterschiedlichen Verteilung der Wochenarbeitszeit auf die einzelnen Wochentage ist notwendig, wenn man die Indexziffern für die Konjunkturbeobachtung verwenden will. Die zusätzliche Ausschaltung von Saisenschwankungen wird als umfassenderes Problem der Konjunkturstatistik (und nicht der Produktionsstatistik) eingeklammert.

o) Aus praktischen und methodologischen Gründen ist die Zusammenfassung der nach gleichen Grundsätzen aufgebauten nationalen Produktionsindizes zu einem EWG-Gemeinschaftsindex dem Versuch einer EWG-Berechnung aus Ursprungsreihen vorzuziehen. Wichtig ist dabei, daß die „Ausgangsmassen“ einheitlich definiert, abgegrenzt und gruppiert sind. Hinsichtlich der Wahl der Fortschreibungsreihen sollte den Ländern größere Freiheit gelassen werden. Wer bessere Unterlagen besitzt und genauer rechnen kann, sollte nicht um einer formalen Gleichheit willen veranlaßt werden, ein genaueres Instrument aufzugeben und ein ungenaueres zu berechnen. Sechs „schlechte“ Indizes ergeben kein besseres oder vergleichbareres EWG-Ergebnis als z.B. 3 „gute“ und 3 „schlechte“ Indizes. Voraussetzung ist, daß sich jedes Land bemüht, den gemeinsam einheitlich definierten ökonomischen Sachverhalt so genau wie möglich zu messen.

M. J.P. Lamouche **Recherche scientifique et comptabilité nationale**

AVANT-PROPOS

Le présent rapport a été établi dans le cadre des travaux menés par l'OSCE pour la mise sur pied du système européen de comptes économiques intégrés (SEC). Il est consacré à l'exploration des problèmes que soulève, pour les pays-membres des Communautés Européennes, la comptabilisation de la recherche scientifique dans le nouveau système de comptabilité nationale. L'ensemble de l'étude a été effectué par Monsieur J.P. Lamouche, administrateur-senior à l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques et chargé de conférences à l'Université de Bruxelles; elle n'engage en principe que la responsabilité de l'auteur.

La première partie de ce rapport, consacrée à l'organisation et aux structures de la recherche scientifique dans la Communauté européenne, s'efforce de répondre au besoin largement ressenti d'une analyse normalisée des structures existantes dans les différents pays-membres. Cette partie a fait l'objet d'entretiens de l'expert de l'Office avec les services nationaux des inventaires scientifiques. Lorsque cela a été possible, les chapitres nationaux ont même été soumis à ces services afin d'y apporter les modifications et les corrections jugées nécessaires. Qu'ils soient remerciés pour leur aide.

La deuxième partie du rapport étudie l'insertion des activités de recherche et de développement dans la comptabilité nationale et plus particulièrement dans les comptes et tableaux du système européen de comptes économiques intégrés. Cette partie a été élaborée après discussion approfondie avec les services de l'OSCE responsables de l'établissement du SEC.

L'OSCE tient à remercier M. J.P. Lamouche du travail important accompli et espère que ce rapport, qui constitue une première tentative dans ce domaine, contribuera utilement aux efforts tendant à mieux mettre en évidence l'activité de recherche dans le cadre de la description générale de l'activité économique que représente la comptabilité nationale.

R. DUMAS,
Directeur Général

TABLE DES MATIÈRES

	Pages		Pages
INTRODUCTION	121	TITRE II — L'insertion des activités de recherche et de développement dans la comptabilité nationale	176
TITRE I — Organisation et structures de la recherche scientifique dans la Commu- nauté européenne	123	Chapitre I : RECHERCHE ET ACTIVITÉ ÉCO- NOMIQUE	176
Chapitre I : FRANCE	123	Chapitre II : CONCEPTS ET DÉFINITIONS	178
A. Contexte général	123	A. Introduction	178
B. Organisation de la recherche scientifique et technique	124	B. Limites de la recherche et du développement	179
C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes	130	C. Classification des activités de recherche et de développement	180
Chapitre II : ALLEMAGNE (R.F.)	132	D. Mesure des activités de recherche et de développement	183
A. Contexte général	132	E. Analyse et agrégation des dépenses de recherche et de développement	185
B. Organisation de la recherche scientifique et technique	133	Chapitre III : INTÉGRATION DES DÉPENSES DE R-D DANS LE SYSTÈME EUROPÉEN DE COMPTABILITÉ	187
C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes	145	A. Portée et limites de cette intégration	187
Chapitre III : ITALIE	148	B. La R-D dans les processus de production et d'utilisation des produits	188
A. Contexte général	148	1. Tableau Entrées-Sorties	188
B. Organisation de la recherche scientifique et technique	150	2. Tableau de la formation brute de capital fixe	194
C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes	157	3. Problèmes posés par l'intégration des services de R-D dans les processus de production et d'utilisation des produits	196
Chapitre IV : PAYS-BAS	160	C. La R-D dans l'emploi total et salarié	203
A. Contexte général	160	D. La R-D dans les dépenses des Administra- tions publiques	204
B. Organisation de la recherche scientifique et technique	161	1. Traitement des opérations et utilisation des statistiques de la recherche	204
C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes	166	2. Problèmes généraux posés par l'utili- sation des statistiques de la recherche	206
Chapitre V : BELGIQUE	167	Conclusion	208
A. Contexte général	167	Annexe : Financement et exécution de la DIBR-D	210
B. Organisation de la recherche scientifique et technique	167		
C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes	173		

INTRODUCTION

L'expérience et l'observation empirique montrent que la recherche scientifique et le transfert de ses résultats sur le plan de la production peuvent contribuer efficacement à la croissance économique. Des industries en expansion rapide comme l'aéronautique, l'électronique ou la chimie de synthèse dont l'essor spectaculaire des dernières années a été de pair avec un effort scientifique et technologique soutenu, constituent à cet égard des exemples instructifs.

La recherche est considérée aujourd'hui comme un élément important sinon capital de la croissance, qui par le truchement des progrès techniques qu'il engendre, agit sur les facteurs de production, permet d'en régler la combinaison et contribue à mieux les utiliser dans les processus productifs. On admet également que les branches à coefficient de recherche élevé constituent des foyers de rayonnement et de dynamisme qui stimulent de proche en proche le reste de l'économie grâce à l'action conjuguée de leur technologie et des relations diverses qu'elles entretiennent avec le marché.

Cette position centrale dans les voies encore mal explorées de la croissance n'a toutefois été reconnue à la recherche qu'assez récemment. Ni les modèles keynésiens et post-keynésiens, ni les programmes de reconstruction et de développement de l'après-guerre et des années 50 n'ont réellement perçu dans leur analyse ou l'évaluation de leurs objectifs le rôle moteur que le processus recherche-innovation pouvait jouer dans les mécanismes économiques (1).

Il a fallu le lancement des premiers satellites et la constatation tardive du retard technologique de l'Europe sur les Etats-Unis et l'URSS pour que les économistes et les milieux dirigeants publics et privés prennent soudain conscience de leur conservatisme en la matière et considèrent désormais

la recherche et l'innovation parmi les variables privilégiées de l'activité économique et du comportement des hommes.

Comme cela se passe souvent dans les cas de réveils brutaux, ces prises de conscience ont été rapides et répandues. En Europe à la fin des années 50 ou au début des années 60, la plupart des pays mirent en place des institutions nouvelles chargées de coordonner et d'encourager les initiatives, de réunir une importante documentation statistique et d'élaborer des politiques en matière de recherche scientifique. Des organisations internationales comme l'OCDE et l'UNESCO se penchèrent sérieusement sur la question et l'on assista à la floraison d'une abondante littérature et à l'organisation de nombreux colloques et conférences qui achevèrent d'alerter l'opinion éclairée, si elle ne l'était déjà, à propos de l'importance et de la gravité des problèmes posés dans un domaine totalement délaissé quelques années auparavant.

Dans l'Europe des Six, les gouvernements ont dressé des bilans, mis au point des techniques d'assistance et consenti des interventions financières beaucoup plus substantielles en faveur de la recherche et du développement. Après les premières réformes de structure nécessaires, les efforts ont été poussés simultanément dans toutes les directions en vue de renforcer les réseaux de recherche et de rattraper les retards accumulés par rapport aux grands pays scientifiquement avancés. L'étape des choix décisifs n'a pourtant pas tardé à être abordée, notamment dans le domaine de l'aide à la recherche industrielle et avec elle, le problème d'une stratégie ou du moins d'une attitude cohérente à l'égard de la science et de la technologie a fini par se poser dans les principaux pays. On s'est rendu compte à cette occasion qu'une politique conçue et réalisée au niveau d'un marché plus vaste où les unités de production pourraient atteindre des dimensions meilleures et

(1) Il faut signaler qu'une doctrine déjà très élaborée des progrès techniques a été mise au point en 1935 aux Etats-Unis par A.B. Fisher dans son ouvrage « The Clash of Progress and Security ». Les idées de cet économiste ont influencé en Europe les travaux de Colin Clark et de Jean Fourastié. Certains planificateurs français ont commencé à les considérer dans l'élaboration des Plans à partir de 1953, mais l'élévation de la recherche-innovation au rang des principaux facteurs de croissance n'est intervenue que quelques années plus tard.

la confrontation des programmes éviter d'onéreux doubles emplois, était sans doute la meilleure voie à suivre si l'on voulait éviter que les écarts technologiques ne se creusent davantage entre l'Europe et les grandes puissances.

L'expérience acquise dans leurs domaines spécifiques par la CECA et l'Euratom ainsi que la mise en train par la CEE d'une politique à moyen terme ont fourni un cadre adéquat à l'élaboration d'initiatives communautaires en matière de recherche.

En 1965 un *Groupe de Travail « Politique de la Recherche scientifique et technique »* fut institué au sein du Comité de Politique à moyen terme dans lequel, à côté des pays membres, les trois exécutifs étaient représentés. Les travaux de ce groupe ont préparé la réunion du *Conseil des Ministres de la Recherche* tenue à Luxembourg le 31 octobre 1967. Auparavant, ils avaient abouti à la rédaction d'un document de synthèse analysant

les points faibles de la recherche dans la Communauté et suggérant les premières orientations d'une politique scientifique au niveau européen⁽¹⁾.

Le présent rapport se situe dans le sillage de ces initiatives. Son objectif est d'apporter une contribution aux études de base qui pourraient dans l'avenir préparer l'information nécessaire à la prise de certaines décisions ou à l'élaboration d'une politique commune de la recherche.

Il comprend deux titres principaux. Le premier décrit brièvement, selon un schéma normalisé, l'organisation, les structures et la politique de la recherche scientifique et technique dans les pays de la Communauté. Le second est consacré aux statistiques de la recherche et à leur traitement possible dans la comptabilité nationale. Celle-ci constitue un cadre dans lequel peuvent s'insérer des données dont la comparabilité doit encore être améliorée et dont l'utilisation est à adapter aux exigences des techniques modernes d'analyse.

⁽¹⁾ MEMORANDUM sur les problèmes que pose le progrès scientifique et technique dans la Communauté Européenne. (Communication de la Haute Autorité de la CECA et des Commissions de la CEE et de la CEEA aux Conseils, Bruxelles, 20 mars 1967).

TITRE I

ORGANISATION ET STRUCTURES DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE DANS LA COMMUNAUTE EUROPEENNE

CHAPITRE I : FRANCE

A. Contexte général

Très éprouvée dans ses forces vives par la première guerre mondiale, la France connut à partir de 1930 une période de stagnation, marquée par un déclin démographique important et un niveau très faible des investissements productifs. Les entreprises françaises, préservées de la concurrence extérieure par un protectionnisme renforcé, négligèrent de moderniser leurs installations et se tinrent souvent à l'écart des mouvements de concentration industrielle. En dehors de quelques réalisations remarquables, elles ne se lancèrent généralement pas dans les innovations et les techniques nouvelles de production qui se répandaient alors en Europe. La guerre de 1939 et ses conséquences graves (démantèlement d'usines, transferts de population, destructions importantes) accentuèrent sans doute ces tendances à l'immobilisme; elles laissèrent en tout cas l'appareil productif français dans un état de délabrement extrême et de retard technique considérable.

Déjà perceptibles à la fin de l'occupation, la prise de conscience de ce retard et la volonté de le rattraper s'exprimèrent avec vigueur à partir de 1945. Elles donnèrent lieu à cette époque à une série de décisions économiques et à la création d'institutions nouvelles, parmi lesquelles celle du Commissariat au Plan de Modernisation et d'Équipement demeure sans doute la plus centrale. Parallèlement, la constitution d'un important secteur d'entreprises publiques dans les domaines de l'industrie, des transports et du crédit allait permettre à la France d'entamer dès 1947 une expérience de planification souple dont les objectifs étaient non seulement d'atteindre un rythme suffisant et cohérent de croissance économique, mais aussi de susciter et d'entretenir parmi les chefs d'entreprises, les fonctionnaires et les spécialistes un état d'esprit résolument tourné vers le mouve-

ment et le progrès. Au cours de 20 années d'exécution, les plans ont successivement mis l'accent sur la restauration des secteurs-clefs de l'économie (1^{er} Plan), sur la cohérence interne de la croissance et la productivité (2^e Plan), sur l'équilibre économique d'ensemble et l'importance de certains investissements notamment intellectuels (3^e Plan), sur la défense nationale, la recherche scientifique et la répartition régionale de la croissance (4^e Plan), enfin sur l'essor des échanges extérieurs, l'intensification de la recherche industrielle et le développement des équipements collectifs (5^e Plan). Si la réalisation des objectifs généraux fut souvent contrariée par des facteurs conjoncturels et si le choix des options et l'élaboration des programmes firent l'objet de critiques fréquentes, il n'en reste pas moins que la planification a fortement contribué à modifier l'attitude des producteurs, à réduire la rigidité de certaines structures et à rendre possible cette véritable opération chirurgicale que constituèrent les mesures d'assainissement monétaire et financier mises en application à la fin de 1958.

C'est également dans la foulée des Plans que mûrit l'idée d'une politique de la science dont la nécessité se précisa à mesure que se perfectionnaient les techniques d'information et de comparaison appliquées à la programmation. En 1953, la création d'une Commission de la Recherche Scientifique et Technique fut envisagée au sein du Commissariat au Plan et un an plus tard, un Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et du Progrès Technique fut chargé de conseiller le Gouvernement en matière scientifique et de participer à la préparation du 3^e Plan. Le rapport de ce Conseil concluait à la nécessité de regrouper les activités de recherche dispersées dans divers ministères et de mettre en œuvre un programme scientifique national cohérent. Ce ne fut cepen-

dant qu'à la fin de 1958 que les intentions se firent actes et que le pays fut définitivement doté des institutions et des moyens d'élaborer concrètement une politique scientifique (1).

B. Organisation de la recherche scientifique et technique

1. Organes de coordination, de programmation et d'impulsion

a) Domaine général

Sur le plan politique et dans le cadre de l'exercice collégial du pouvoir exécutif, les organes de programmation et de coordination procèdent aujourd'hui du Premier Ministre et du *Ministre d'Etat, chargé de la Recherche Scientifique et des Questions Atomiques et Spatiales*. Au sein du Gouvernement fonctionne le *Comité Interministériel de la Recherche Scientifique et Technique* (CIMRST) présidé par le Premier Ministre et composé, en plus du Ministre d'Etat, de 10 autres Ministres ayant des attributions précises dans le domaine de la recherche (Education Nationale, Armées, Affaires Etrangères, Industrie et Commerce, Finances et Affaires Economiques, Coopération, Agriculture, Travaux Publics, Postes et Communications, Santé Publique et Population), ainsi que du Délégué Général à la Recherche Scientifique et Technique qui en est le rapporteur. Organe suprême de coordination, le CIMRST est chargé de « proposer au Gouvernement toutes mesures tendant à développer la recherche scientifique et technique. Compte tenu du Plan de Modernisation et d'Equipement, il propose les programmes d'équipement et la répartition des ressources et des moyens, en particulier celles des crédits à inscrire au budget des divers départements ministériels intéressés ». Echappent toutefois à sa compétence la coordination des programmes militaire, atomique et spatial. Le CIMRST associe à ses travaux un *Comité Consultatif de la Recherche Scientifique et Technique* (CCRST) composé de 12 personnalités « choisies en raison de leurs compétences en matière de recherche scientifique et technique

ou en matière économique ». Ce Comité se réunit fréquemment; avec l'aide du Délégué Général à la Recherche Scientifique et Technique il conseille le Comité Interministériel en matière de budget scientifique, émet des avis sur la section du Plan qui concerne la recherche et étudie pour le Gouvernement les problèmes de structure, de financement et d'orientation de la recherche. Le CIMRST et le CCRST disposent d'un secrétariat commun, la *Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique* (DGRST). Dirigée par le Délégué Général (mentionné plus haut), la DGRST est un organisme de conception et de synthèse, à la fois souple et polyvalent; ses services sont utilisés par le Ministre d'Etat à la Recherche Scientifique et collaborent étroitement avec le Commissariat Général du Plan, le CNRS et les différents ministères techniques. Sa mission consiste essentiellement à préparer les travaux du Comité Interministériel et du Comité Consultatif en matière de budget et de planification, à dresser l'inventaire permanent du potentiel de recherche de la nation, à gérer le Fonds de la Recherche Scientifique et Technique et à mettre en œuvre l'intervention du Gouvernement en faveur du développement des résultats de la recherche.

Le *Commissariat Général du Plan* occupe dans l'administration publique française une position très particulière. Dépendant du Premier Ministre et d'un Ministre Délégué, il est chargé sous l'autorité d'un Commissaire Général de préparer les Plans de développement pluriannuels, de veiller à leur exécution et de rendre compte des résultats obtenus. Ses effectifs volontairement réduits ne lui permettent pas d'agir par gestion directe et son rôle est surtout fait d'animation et de coordination. L'élaboration des Plans est une œuvre collective à laquelle sont associées de très nombreuses personnalités représentant les principaux centres de décision de l'économie nationale (administrations, entreprises, syndicats, milieux scientifiques). Le travail est effectué sous l'impulsion de plusieurs Commissions, appelées verticales lorsqu'elles ont à traiter du développement de secteurs

(1) Il faut toutefois signaler que, dans les années 30 un certain nombre d'organismes furent créés en vue de coordonner et d'encourager la recherche; certains d'entre eux subsistent aujourd'hui (le CNRS notamment). D'autre part en 1936, le Gouvernement institua en son sein un Sous-Secrétariat d'Etat à la Recherche Scientifique qui ne fut pas maintenu dans la suite.

ou de branches d'activité (agriculture, bâtiment...), ou horizontales lorsque leurs objectifs concernent des aspects communs aux sujets des groupes verticaux (main-d'œuvre, aménagement du territoire...). La recherche scientifique a été progressivement intégrée dans la planification à partir du deuxième Plan (1954-1957). Elevée aujourd'hui au rang de facteur de croissance, elle figure en priorité dans les dépenses prévisionnelles des administrations publiques et le Plan prévoit qu'en 1970 le plus grand nombre possible d'entreprises « disposent de leurs propres centres de recherche et de leurs propres techniques ». A l'heure actuelle parmi les Commissions horizontales du Plan, la *Commission de la Recherche Scientifique et Technique* — dont font partie avec d'autres personnalités tous les membres du Comité Consultatif et le Délégué Général à la R.S.T. qui en est le rapporteur — définit les objectifs généraux de la recherche pour la période couverte, répartit le financement public des programmes et en suit périodiquement l'exécution, notamment lors de l'élaboration des budgets qui s'inscrivent depuis un certain temps dans les tranches annuelles du Plan. En outre, la D.G.R.S.T. a fait créer par le Commissariat Général des Sous-Groupes de la Recherche au sein des différentes Commissions verticales. Cette initiative qui contribue à intensifier le dialogue entre scientifiques et membres des organes de programmation, ouvre d'intéressantes perspectives sur le rôle de la recherche dans la stratégie globale du développement économique.

Le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de création plus ancienne (1939), est un organisme public dépendant du Ministère de l'Education Nationale, dont les attributions multiples ressortissent à la fois à l'exécution, au financement, à la coordination et à l'impulsion de la recherche ainsi qu'à l'information scientifique. Il a conservé de son mandat originel la tâche de « développer, orienter et coordonner les recherches scientifiques de tous ordres » et « celle d'analyser pour le Gouvernement d'une manière permanente la conjoncture scientifique ». Son rôle de coordination qui est considérable, ne s'exerce pourtant que dans la sphère de ses propres activités d'exécution et de financement. Son rôle d'analyse (et de conseil) se concrétise chaque année par

de volumineux rapports sur l'état d'avancement des différentes disciplines scientifiques; l'absence de synthèse générale ne permet cependant pas au Gouvernement de déduire directement de ces documents, les lignes-forces d'une politique scientifique. La réforme de 1959 a introduit le Délégué Général à la RST au sein du Comité directeur du CNRS et celle de 1966 a mieux précisé son mandat de coordination et de financement.

b) *Domaine militaire*

La recherche militaire connaît une expansion considérable depuis les lois-programmes de 1960-1964 et de 1965-1970 qui ont mis l'accent sur la constitution d'une force de dissuasion nationale; elle concerne principalement les industries nucléaire et électronique ainsi que celles de l'aéronautique et des matériaux de structure. Afin d'étudier les perspectives offertes par la science dans les différents domaines intéressant l'Armée, le Gouvernement a créé dès 1959 le Comité d'Action Scientifique de la Défense (CASD), dont les 6 membres civils et militaires sont nommés en parts égales par le Premier Ministre, le Ministre Délégué à la RST et le Ministre des Armées.

D'autre part, ce dernier, soucieux de programmer au maximum la technologie militaire a créé dans son département en 1961 une *Délégation Ministérielle pour l'Armement* (DMA) chargée d'assurer, par les crédits et les moyens industriels dont il dispose, la promotion et la mise en œuvre des techniques les plus diverses. Au sein de la DMA elle-même, une tâche essentielle de coordination a été confiée à la *Direction des Recherches et des Moyens d'Essais* (DRME) : celle de « déceler et d'intensifier les travaux dits de pointe susceptibles d'orienter à long terme la politique d'armement de la Nation ». D'une manière générale, le CASD et la DRME s'efforcent de lier étroitement les recherches civile et militaire, en agissant en collaboration avec les organes du Plan, la DGRST, les ministères techniques, l'Université et l'industrie.

c) *Domaines atomique et spatial*

Le Ministre d'Etat chargé de la Recherche Scientifique et des Questions Atomiques et Spatiales

assure la tutelle de la DGRST, mais aussi celle de deux organismes publics dont les fonctions correspondent à deux autres orientations prioritaires de la politique scientifique du pays : le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) créé en 1945 et le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) créé en 1961. Ces deux organismes participent aux travaux de la Commission de la Recherche Scientifique du Plan où ils contribuent à donner l'impulsion souhaitée aux programmes de recherche qui concernent leurs domaines respectifs.

2. Le financement de la recherche

Sur le plan des mécanismes, le financement de la recherche scientifique en France apparaît relativement simple, en raison notamment de l'importance réduite des organismes intermédiaires, collecteurs ou répartiteurs de fonds. En 1963, selon le recensement effectué par la DGRST, la dépense totale de recherche exécutée sur le territoire national s'est élevée à 6 446 millions de francs. Les Administrations publiques ont assuré le financement de ce montant à raison de 62,5 % et les entreprises à raison de 33,9 %. Les autres secteurs sont intervenus respectivement pour 2,9 % (étranger), 0,4 % (enseignement supérieur) et 0,3 % (ISBL) ⁽¹⁾.

a) Le financement public

Les organes des Administrations Publiques assurent directement le financement de la recherche scientifique à l'aide de quatre types de fonds : les crédits budgétaires classiques qui représentent la quasi-totalité des moyens financiers mis en œuvre (97,1 % en 1963) ; les comptes spéciaux du Trésor, qui consistent en prêts du Fonds de Développement Economique et Social, organe de planification chargé d'assurer la coordination et la continuité de certains investissements publics (1,1 %) ; les ressources propres des établissements publics de recherche, provenant de la vente de services et des revenus de patrimoine (1,1 %) ; des

fonds consacrés à la recherche (surtout médicale) par certaines collectivités locales, municipalités ou départements (0,7 %). Ce mode de financement direct, sans recours à des organismes spécifiquement collecteurs ou répartiteurs, n'exclut toutefois pas les transferts de fonds destinés à la recherche d'un département à un autre, ou le financement commun par différents organismes publics de certains programmes effectués à l'intérieur ou à l'extérieur du secteur public. Dans l'ensemble, le secteur public (Administrations Publiques et Enseignement) a réservé à ses propres laboratoires en 1963, 74 % des ressources qu'il a consacrées à la recherche et au développement ; le reste a financé le secteur privé, principalement les *entreprises* (25,6 %).

La législation introduite à la fin de 1958 a permis la mise au point d'une procédure budgétaire nouvelle pour le financement des organismes de recherche scientifique et technique. Désormais les « *crédits de recherche* », c'est-à-dire les crédits *spécifiquement* affectés à cette fonction dans les propositions budgétaires, ne font plus l'objet dans chaque cas de discussions bilatérales entre les Ministres intéressés et le Ministre des Finances, mais sont rassemblés et groupés par la DGRST en liaison avec les différents départements, pour être soumis ensuite au Comité Consultatif et au Comité Interministériel de la Recherche Scientifique et Technique. Après une discussion générale avec le Ministre des Finances et la fixation de plafonds globaux par le Premier Ministre, cette masse de crédits, sur avis du Comité Consultatif, est répartie par le Ministre d'Etat chargé de la Recherche Scientifique et des Questions Atomiques et Spatiales entre les différents départements ministériels qui, une fois le budget voté, seront chargés de les gérer chacun directement. La masse des « *Crédits de recherche* » comportent aujourd'hui trois catégories :

1. *l'enveloppe recherche* qui groupe l'ensemble des crédits affectés aux organismes publics de différents départements, dont la vocation principale

⁽¹⁾ Ces pourcentages ainsi que ceux qui sont donnés ci-après ne couvrent que les dépenses de recherche et de développement en sciences exactes et naturelles, à l'exclusion des sciences sociales et humaines, ainsi que le préconisent les normes de l'OCDE. L'inventaire français de 1963 n'a en effet considéré que ces seules dépenses pour le secteur des entreprises ; pour les autres secteurs, des évaluations séparées ont été faites pour les deux types de discipline. La R-D. en sciences sociales et humaines (exclusion faite des entreprises) peut être estimée à 2 % environ de la dépense intérieure de recherche.

est de faire de la recherche fondamentale et appliquée (CNRS, laboratoires spécialisés de l'enseignement supérieur, grands établissements, organismes relevant des départements de la santé, de l'agriculture...) et au Fonds de la Recherche Scientifique et Technique de la DGRST, créé à la fin de 1959 en vue de « développer, coordonner et animer des actions concertées et urgentes dans le domaine de la recherche fondamentale et appliquée »; le rôle de la DGRST et du Comité Consultatif est déterminant pour la fixation et la répartition des crédits de l'enveloppe recherche qui par ailleurs ont représenté 15,8 % des crédits budgétaires réellement dépensés pour la recherche en 1963 (1);

2. *le programme spatial*, essentiellement constitué par le budget du CNES qui fonctionne sous la tutelle du Ministre d'Etat Chargé de la Recherche Scientifique des Questions Atomiques et Spatiales; ce programme est intervenu pour 2,4 % dans les dépenses budgétaires de recherches en 1963(1);

3. *les programmes d'aide au développement* dont l'origine remonte à 1956, mais qui furent réactivés à l'initiative de la DGRST en 1964; cette aide, dont la DGRST est le maître d'œuvre, consiste en avances de l'Etat aux entreprises pour le financement de prototypes et d'installations-pilotes, récupérables avec prime en cas de succès; elle n'a donné lieu à aucune dépense en 1963, sa mise en train n'ayant réellement débuté qu'en 1965.

A côté des « crédits de recherche » proprement dits le budget scientifique comporte d'autres crédits utilisés pour la recherche et le développement et qui en constituent d'ailleurs la plus grande partie (81,8 % en 1963). Ces « autres crédits » peuvent à leur tour se décomposer en deux catégories principales :

a) les crédits dont le budget précise la destination à la recherche, mais qui sont intégrés, soit dans des programmes civils antérieurs aux réformes de 1958 et dès lors partiellement ou totalement individualisés de façon permanente dans les articles de la loi des finances (organismes dépendant des Ministères de la Coopération, des P et T, de l'Industrie, de la Santé et des Travaux Publics), soit

dans les programmes militaires dont le Ministère des Armées reste le seul maître d'œuvre (DRME);

b) les crédits réservés à des organismes dont les activités ne concernent pas uniquement la recherche et le développement, mais aussi d'autres domaines, tels l'enseignement supérieur, les activités scientifiques connexes ou la production; on trouve dans cette catégorie les crédits qui, sans être à priori destinés à la recherche, le sont en définitive par les universités et les établissements assimilés, les dépenses de recherche du CEA, les programmes de recherche en aéronautique civile et les recherches financées en dehors de la DRME par les directions techniques du Ministère des Armées.

D'une façon générale ces « autres crédits » se distinguent des « crédits de recherche » par le fait qu'ils échappent à la procédure budgétaire instituée à la fin de 1958 et qu'ils ne sont le plus souvent repérables qu'à posteriori, en raison des activités plus étendues auxquelles ils sont associés. Une autre différence sépare ces deux types de crédits et explique par ailleurs l'importance des premiers par rapport aux seconds : les « autres crédits » comportent une très forte part de développement, alors que les « crédits de recherche » concernent surtout des travaux de recherche fondamentale ou appliquée dont le coût est sensiblement moins élevé.

Examiné sous l'angle des modalités pratiques, le financement de la recherche et du développement par le secteur public (Etat, enseignement supérieur, collectivités locales) emprunte sept voies différentes : les dotations budgétaires classiques aux laboratoires publics, les budgets des enseignements supérieurs (Education Nationale, Agriculture, Armées, Industrie, Travaux Publics et Transports), les subventions aux ISBL, l'aide au développement, les marchés de prototypes, les marchés de définition et d'études et les contrats de recherche.

Les deux premières voies ne requièrent aucun commentaire particulier. La troisième (*subventions aux ISBL*) n'a concerné en 1963 que 0,1 % des ressources publiques consacrées à la recherche. Quant à l'aide au développement déjà évoquée plus

(1) Comptes spéciaux du Trésor inclus (FDES).

haut, il convient d'ajouter que les avances consenties par l'Etat ne dépassent pas 50 % du coût évalué du projet, qu'elles sont accordées dans le cadre d'une stratégie générale (tables rondes), sur avis de Comités Techniques et du Crédit National et qu'elles ne sont pas récupérées en cas d'insuccès; le 5^e Plan a prévu une enveloppe globale de 600 millions de fr. (autorisations de programme) pour les programmes d'aide au développement au cours de la période 1966-1970.

Les *marchés de prototypes* sont des commandes publiques classiques auxquelles ont recours notamment le CEA, le Ministère des Armées et les Ministères Techniques.

Les *marchés de définition et d'études*, qui sont passés par les mêmes organismes, sont en fait des commandes de recherches qui précèdent souvent les marchés de travaux ou les marchés de fournitures en raison de ce que l'Etat n'est pas toujours en mesure d'effectuer lui-même les études préalables à la commande de certains prototypes. Enfin, les *contrats de recherche* se rapprochent des programmes d'aide au développement, mais concernent les domaines de la recherche fondamentale et appliquée; comme ces derniers, ils sont passés dans le cadre d'une stratégie générale (actions concertées de la DGRST, thèmes orienteurs de la DRME) et la participation financière de ces deux organismes aux programmes concernés est complémentaire (50 %) et temporaire; de plus, l'Etat se réserve, en contrepartie de sa mise de fonds, un droit de licence gratuite pour ses besoins propres. Durant la période du 4^e Plan, les actions concertées de la DGRST ont porté sur 480 millions de fr, finançant 22 programmes et donnant lieu à 1 084 contrats dont 25 % sont allés à des laboratoires privés; le 5^e Plan prévoit pour la période 1966-1970 un accroissement de 47 % des crédits alloués à ce type de contrat (707 millions de fr).

b) *Le financement privé*

Les secteurs des entreprises et des ISBL sont intervenus en 1963 pour 34,2 % dans le financement de la dépense intérieure totale en recherche et développement. La plus grande part (33,9 %) revient naturellement aux entreprises et aux centres tech-

niques professionnels qui ont réservé 98,7 % de leurs ressources à leurs propres laboratoires, le reste étant allé aux centres de recherche de l'Etat et du CNRS.

Les entreprises et les centres techniques ont par ailleurs financé eux mêmes près de 66 % de leurs recherches totales; dans ce pourcentage l'auto-financement intervient pour plus des neuf dixièmes en ce qui concerne l'ensemble des entreprises et pour la quasi-totalité pour ce qui est des entreprises nationales (SNCF, GDF, EDF, Charbonnages de France).

La très faible part du secteur des ISBL dans le financement de la recherche (0,3 %) illustre l'importance marginale en France des fondations et associations privées. Leur nombre ne dépasse guère la soixantaine, parmi lesquelles 50 environ effectuent elles-mêmes des recherches (essentiellement médicales), les autres jouant le rôle de collecteur et de répartiteur de fonds.

3. *L'exécution de la recherche*

Les inventaires français distinguent quatre grands secteurs d'exécution de la recherche :

- *les Administrations publiques* qui rassemblent les grands laboratoires et les services spécialisés des Ministères techniques et du Ministère des Armées, le CEA, le CNES et d'autres établissements publics où l'on trouve la SEITA, le Service des Poudres, l'ORTF et le CNET;
- *l'Enseignement supérieur* qui groupe les laboratoires des facultés, des écoles d'ingénieurs et de techniciens supérieurs, ceux des Grands Etablissements (où l'on trouve le Musée d'Histoire Naturelle, l'Observatoire de Paris, le Bureau des Longitudes, l'Académie des Sciences) ainsi que le CNRS;
- *les Entreprises* privées et nationales à caractère industriel, qui englobent leurs propres laboratoires et ceux des centres techniques et des associations professionnelles travaillant au profit des entreprises (y compris 6 centres d'Agronomie Tropicale dépendant du Ministère de la Coopération);

— les ISBL (fondations et associations privées effectuant des recherches y compris les laboratoires des établissements d'enseignement supérieur privé).

En 1963, la dépense intérieure de recherche a été estimée par la DGRST à 6 446 millions de francs.

a) *Les laboratoires des Administrations publiques*

Etablissements publics sans tutelle ou services intégrés aux différents départements ministériels, ces organismes, au nombre d'environ 75, ont exécuté en 1963 35,2 % des dépenses intérieures totales de recherche dont 95,3 % ont été financées par les Administrations publiques elles-mêmes. Les plus gros dispensateurs de crédits réservés aux laboratoires publics ont été les services du Ministère d'Etat chargé de la Recherche Scientifique et des Questions Atomiques et Spatiales (52,5 %), suivi du Ministère des Armées (25,7 %), du Ministère de l'Agriculture (4,3 %) et du Ministère des P. et T. (3,5 %). L'organisme de très loin le plus important sous l'angle de l'exécution des recherches est le CEA qui est intervenu pour 57,1 % dans les dépenses intra-muros des laboratoires publics en 1963; il était suivi des centres de recherche du Ministère des Armées (26,1 %), de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA, 4,4 %) et du Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET, 4 %). L'importance de ces grands laboratoires, ainsi que les dépenses totales du CNES sous-traitées à raison de 75 % dans le secteur des entreprises et celui de l'enseignement, donnent une idée assez précise des grandes orientations de la recherche d'état en France. On ajoutera que les Administrations publiques employaient 35 660 unités plein temps en 1963 dont 8 220 chercheurs et ingénieurs et que leurs activités intra-muros s'étendaient aussi bien à la recherche fondamentale (9,6 %) qu'à la recherche appliquée (43,7 %) et au développement (46,7 %). Les travaux de développement ont été principalement effectués dans les services et les

laboratoires du Ministère des Armées ainsi que dans les centres de recherche du CEA.

b) *Les laboratoires de l'Enseignement supérieur*

Ceux-ci, dont la dépendance administrative et les statuts sont très divers, ont effectué 13,1 % des recherches intérieures totales en 1963. Ils ont employé durant la même année 21 000 unités plein temps dont 10 730 chercheurs et ingénieurs. 86,1 % de leurs dépenses effectuées se sont rapportées à la recherche fondamentale, le reste à la recherche appliquée. Le CNRS est intervenu dans le total des dépenses pour 19 % et dans les effectifs globaux pour 39 %. Ces proportions illustrent le rôle de pourvoyeur en personnel de recherche que joue cet organisme à l'égard des autres secteurs et des établissements d'enseignement supérieur en particulier.

c) *Les laboratoires du secteur industriel*

Selon les dernières données disponibles ⁽¹⁾, 630 entreprises industrielles (y compris les centres techniques et les associations professionnelles) ont déclaré avoir effectué de la recherche en 1963; ces entreprises représentent 28 % du chiffre d'affaires total et 20 % de l'effectif total de l'industrie. Leurs travaux de recherche et de développement se sont élevés à environ 3,3 milliards de fr, soit 51,2 % de la dépense intérieure totale en R.D. 65,5 % de ce montant provenaient de fonds propres au secteur industriel, 31,4 % de fonds publics, (contrats et commandes) ⁽²⁾ et 3,1 % de fonds en provenance de l'étranger (organismes internationaux). Au cours de la même année ce secteur a employé en équivalent plein temps 78 010 personnes à des activités de recherche, parmi lesquelles 16 961 chercheurs et ingénieurs dont 70,6 % étaient concentrés dans la région parisienne. 59,2 % des dépenses effectuées concernaient le développement, le reste se répartissant en recherche appliquée (38,5 %) et en recherche fondamentale (2,3 %). La classification des opé-

⁽¹⁾ Recueillies par l'enquête 1964 effectuée en 1965.

⁽²⁾ La répartition de ce financement public par secteurs industriels est très inégale; en 1963 l'aéronautique et les missiles, la construction électrique et électronique ainsi que le génie nucléaire intervenaient respectivement pour 58,29 et 7 %, soit ensemble pour 94 % dans les commandes et contrats passés par l'Etat aux entreprises.

rations par secteurs d'entreprises ⁽¹⁾, montrait qu'en 1963, les principales activités de recherche étaient effectuées par les secteurs aéronautique et spatial (23,6 %), électronique (19,6 %), chimique (8,4 %), énergétique (7,6 %) pharmaceutique (5,7 %), électrique (5,2 %), mécanique (4,6 %) et pétrolier (4,3 %); le génie nucléaire et les secteurs traditionnels comme la sidérurgie et le textile ne sont intervenus chacun que pour 2,5 % dans le total. Les données relatives à l'année 1963 ont également indiqué que pour les seules entreprises privées (exclusion faite des centres techniques et des sociétés nationalisées), près des deux tiers des dépenses de recherche industrielle étaient effectuées dans les 67 entreprises employant plus de 5 000 travailleurs et plus de 45 % dans les 24 employant plus de 10 000 travailleurs.

Les 71 associations de recherche industrielle (centres techniques et associations professionnelles diverses) sont régies par sept formes de statuts différents. D'une façon générale, leur création résulte soit d'un accord librement consenti entre les membres d'une même branche industrielle, soit d'une décision publique prise après consultation de la profession intéressée. Ces associations se livrent toutes à des activités scientifiques connexes (documentation, information, normalisation, formation et recyclage); une cinquantaine d'entre elles effectuent des travaux de recherche et de développement, le plus souvent d'intérêt collectif, parfois aussi d'ordre compétitif à la demande de certains de leurs affiliés. Leurs ressources proviennent en majeure partie des cotisations, libres ou obligatoires, de leurs membres, des revenus de patrimoine et de la facturation de services rendus. Aucune subvention de l'Etat ne leur est en principe accordée, mais celui-ci leur passe des contrats (DGRST) et dans certains cas, leur octroie des crédits (FDES). En 1963, les associations de recherche ont contribué pour 4,4 % aux travaux de recherche du secteur industriel et pour 2,2 % à la dépense intérieure totale en recherche et développement.

⁽¹⁾ Il s'agit des secteurs DGRST qui sont définis comme des ensembles d'entreprises ayant une même activité principale de *recherche*. Cette définition diffère de celle des secteurs traditionnels où les entreprises sont regroupées selon leur activité principale de *production*.

⁽²⁾ En 1964 on comptait 38 sociétés de recherche utilisant 1 131 chercheurs (équivalent plein temps) et ayant effectué des travaux de R-D pour 274 millions de fr. Ces sociétés travaillent le plus souvent sous contrat et se consacrent exclusivement à la recherche compétitive. Les Administrations Publiques paraissent recourir de plus en plus à leurs services.

Il faut enfin signaler l'existence dans le secteur industriel, d'organismes spécialisés dans la recherche et travaillant sur une base strictement commerciale. Ces organismes, d'origines et de vocations très diverses ont pris ces dernières années une importance croissante, notamment dans les secteurs de pointe (électronique, génie nucléaire, chimie de synthèse, mécanique) ⁽²⁾.

d) *Les laboratoires des ISBL*

Leur part dans la dépense intérieure totale de recherche est modeste (0,5 % en 1963) et se rapporte principalement à des travaux de biologie et de médecine pour lesquels il faut mentionner particulièrement les Instituts Pasteur. Ces centres de recherche reçoivent des subventions (ainsi que des contrats) des Administrations Publiques et du CNRS; ce dernier met aussi des chercheurs à leur disposition.

C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes

Trois étapes principales peuvent être distinguées dans l'évolution de la politique de la recherche en France. *La première* qui suit immédiatement la mise en place des organes de coordination en 1958 et s'étend jusqu'à 1961, a été caractérisée tout d'abord par l'organisation des inventaires annuels du potentiel matériel, financier et humain de la recherche nationale. Effectuées à l'origine par tranches sectorielles, les enquêtes ont pris un caractère complet à partir de 1963, année pour laquelle un document de synthèse fut publié; on dispose néanmoins d'évaluations rétrospectives complètes remontant à l'année 1960 pour tous les secteurs et à 1958 pour le secteur public. Vinrent ensuite les réformes de structure de quelques grands établissements scientifiques (CNRS, INSERM, INRA, ORSTOM) et la révision dans le sens de l'uniformisation du statut des chercheurs

du secteur public. La mise au point d'une procédure plus concertée de répartition des ressources budgétaires destinées à la recherche déboucha bientôt sur un accroissement sensible des moyens financiers et humains de la recherche publique qui doubla pratiquement entre 1958 et 1961. Parallèlement, le Fonds de la DGRST fut créé pour animer un programme d'actions concertées et urgentes qui devaient resserrer les liens entre les scientifiques d'une part, les responsables publics et privés de la vie économique d'autre part. En fin de période, le Gouvernement mit de plus en plus l'accent sur la recherche militaire et la constitution d'une force de dissuasion nationale.

La période 1961-1963 fut marquée par la préparation du 4^e Plan dans lequel la recherche obtint une priorité dans les options gouvernementales. Les contacts amorcés entre secteurs public et privé, entre domaines civil et militaire s'intensifièrent et une politique d'aménagement scientifique du territoire fut mise en train.

D'autre part, la politique des actions concertées fut complétée par de nouveaux programmes à caractère plus technique, dans la préparation desquels chercheurs et administrateurs, étroitement associés, furent amenés à ébaucher ensemble une stratégie de la recherche.

La période actuelle a débuté sans doute en 1964 dès la préparation du 5^e Plan, par une nouvelle intensification des études mixtes économiques et scientifiques, destinées à définir par grands secteurs les objectifs scientifiques nationaux (sous-groupes de recherche du Plan, Tables Rondes, études prospectives nationales). Après avoir défini les grands axes de sa politique de la science (accroissement du potentiel matériel et humain de la recherche; encouragement de la recherche industrielle par la participation publique aux risques de celle-ci; développement de recherches prioritaires, comme les travaux consacrés à l'atome et à l'espace, ou négligés comme certaines recherches interdisciplinaires, développement du thème « science et indépendance nationale »), le Gouvernement passa à l'action dans plusieurs domaines. Dans celui de l'éducation nationale, de nombreux travaux ont débouché en mars 1966 sur une réforme de structure destinée à réduire progressive-

vement les effets nuisibles du dualisme de l'enseignement supérieur sur l'utilisation équilibrée des cadres scientifiques; désormais par une préparation plus nuancée, une meilleure orientation et l'aménagement de passerelles entre les deux types d'enseignement, les grandes écoles seront encouragées à former davantage de chercheurs et les facultés pourront contribuer à accroître le nombre de nouveaux ingénieurs. Des mesures ont été prises par ailleurs à l'échelon gouvernemental pour que le Comité Interministériel et la DGRST qui ne s'occupaient en fait que de l'enveloppe recherche ait désormais accès à d'autres domaines de la recherche publique, accentuant ainsi l'évolution introduite en 1958 vers l'élaboration d'un budget global de la science. Comme il a été dit plus haut, l'aide au développement a été réactivée et le succès de cette formule est tel qu'aujourd'hui les demandes d'intervention dépassent les crédits prévus. D'autre part, une série de mesures fiscales d'encouragement à la recherche ont été inaugurées ou renforcées. Enfin une initiative supplémentaire a été prise à la fin de 1966, avec la création au sein du CNRS de l'Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR), dont la mission est d'inventorier les résultats exploitables des recherches des laboratoires publics et des centres privés qui en font la demande, afin de les diffuser auprès des entreprises industrielles.

Malgré cet ensemble impressionnant d'actions sur les structures et de mesures à la fois lucides et originales, la France paraît devoir connaître encore durant plusieurs années d'importantes difficultés en matière de recherche scientifique. Sa production de chercheurs et plus encore celle de techniciens demeurent modestes. Si sa dépense intérieure en R-D semble avoir quadruplé en valeur entre 1958 et 1966 pour atteindre aujourd'hui, avec 10 milliards de fr, plus de 2 % de son PIB, elle reste inférieure à celle de ses principaux concurrents. De plus, les comparaisons de ratios de recherche montre que ce pays réserve une trop grande part de son effort à la recherche fondamentale (17 %) et une part trop petite au développement (46 %). Enfin, son effort de recherche à objectif essentiellement économique demeure très en deçà de ce qui se fait souvent en Europe Occidentale; la part financée par les entreprises

elles-mêmes devrait s'accroître, tandis que l'aide apportée par les Administrations Publiques à cette recherche s'est sans doute trop confinée dans quelques activités liées à la défense du territoire.

Il faut toutefois signaler que depuis un peu plus d'un an, des efforts ont porté sur des domaines nouveaux, tels que l'aviation civile, l'océanographie et surtout le traitement électronique de l'information.

Un *Délégué général à l'informatique* a été installé en septembre 1966 en vue de réaliser ce qu'il est convenu d'appeler le *Plan Calcul* qui, à l'instar du Royaume-Uni, doit doter le pays d'une industrie nationale des ordinateurs. Ce plan, pour lequel

un crédit total de 425 millions de francs a été prévu pour les années 1967, 1968 et 1969, vise notamment à encourager le regroupement des industries nationales intéressées, par la signature de contrats collectifs de recherche et d'aide au développement et à favoriser l'essor de l'infrastructure humaine nécessaire par la mise en activité de l'Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique (IRIA). Le Plan Calcul a pris un bon départ et a été complété à la fin de 1967 par la création d'un fonds supplémentaire de 20 millions de francs destiné au financement de marchés d'études et de contrats de recherche relatifs aux circuits intégrés et à d'autres domaines de la micro-électronique.

CHAPITRE II : ALLEMAGNE (R.F.)

A. Contexte général

Pays de vieille tradition universitaire, l'Allemagne avait acquis à la fin du 19^{me} siècle un véritable « leadership » dans le domaine de la recherche scientifique organisée. L'intérêt des autorités s'y est manifesté de très bonne heure par l'encouragement ou la création d'institutions d'impulsion et d'exécution dont la plupart ont survécu aux événements de l'histoire allemande de la première moitié du 20^{me} siècle. Certaines de ces institutions répondaient d'ailleurs à des besoins issus de ces événements eux-mêmes; c'est le cas notamment de la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fondée sous une autre appellation en 1920, dans le but de sortir la recherche publique et universitaire de la stagnation consécutive au premier conflit mondial.

La période qui suivit la deuxième guerre mondiale et la constitution de la République Fédérale se caractérisa par un redressement économique spectaculaire. Il n'est pas superflu de rappeler que ce redressement fut rendu possible par une série de circonstances favorables. Les fortes disponibilités en main-d'œuvre hautement qualifiée, dont une large part provenait des territoires de l'Est, créèrent à l'origine un marché du travail facile qui

contribua à maintenir durant plusieurs années une relative stabilité des salaires. Celle-ci à son tour permit au produit national brut de progresser plus rapidement que les dépenses de consommation et rendit possibles les modifications de structure de l'emploi que requiert ou qui accompagnent une croissance forte; les transferts de main-d'œuvre des secteurs moins productifs vers les secteurs très productifs s'effectuèrent de manière particulièrement rapide. D'autre part, les conditions d'utilisation du capital se révélèrent, elles aussi, très favorables. Selon certains experts, cela tiendrait au fait que les investissements industriels effectués pendant la guerre ont dépassé les dommages causés par celle-ci, que la formation de capital réalisée après la réforme monétaire de 1948 a pu profiter des techniques les plus modernes, abaissant considérablement l'âge moyen des équipements et qu'enfin, l'efficacité moyenne du capital a particulièrement bénéficié de la croissance rapide des secteurs à haute productivité. On pourrait ajouter que la situation aisée du marché du travail a permis aux entreprises de recourir largement à l'autofinancement et qu'en début de période tout au moins, les dépenses militaires et l'aide accordée par l'Allemagne aux pays en voie de développement ont absorbé une proportion plus modeste du produit national que dans le reste de l'Europe.

Mais ce sont en définitive les facteurs humains, traditions professionnelles et potentiel de connaissances techniques, qui ont sans doute le plus contribué à faire sortir aussi vite le pays du marasme où il se trouvait au lendemain des hostilités. Ces traditions et ce potentiel de base, les autorités conscientes de leurs responsabilités n'ont cessé de les préserver et de les promouvoir, au-delà du dynamisme grandissant des entreprises privées et des progrès de la nouvelle recherche industrielle allemande. Dès mars 1949, quelques mois avant la constitution de la République Fédérale, les Länder conclurent ce qu'il est convenu d'appeler la Convention de Königstein (Königsteiner Abkommen) en vertu de laquelle ils s'engageaient à financer en commun les institutions de recherche d'intérêt national, notamment la *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG) et la *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* (MPG). Peu après, les Ministres de l'Education des Etats décidaient de se réunir régulièrement dans le souci d'harmoniser autant que possible leur politique culturelle et universitaire; ces réunions débouchèrent sur la création de la *Ständige Konferenz der Kultusminister* (KMK). De leur côté, reprenant leurs traditions de liberté et d'autonomie, les universités et les établissements supérieurs assimilés se groupèrent pour fonder en 1949 la *Westdeutsche Rektorenkonferenz* (WRK) dont les réunions périodiques sont consacrées à la discussion de problèmes communs d'enseignement et de recherche. Après la constitution de la République Fédérale, d'autres mesures de coordination aboutirent en 1957 à la création d'un organisme consultatif national, le *Wissenschaftsrat* (WR) composé de représentants du Bund, des Länder et des milieux scientifiques ainsi que de diverses personnalités de la vie économique nationale. Au niveau du Gouvernement Fédéral, la coordination prit forme au fur et à mesure que le pays était à nouveau autorisé par les traités internationaux à effectuer des recherches dans les domaines militaire, nucléaire et spatial. Le Ministère Fédéral de l'Energie Atomique, créé en 1955, fut transformé à la fin de 1962 en *Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung* (BMwF). Après le discours du Chancelier au Bundestag en octobre 1963 — dans lequel celui-ci déclarait la recherche scientifique et l'enseignement aussi importants pour la gé-

nération actuelle que la question sociale pour celles du 19^{me} siècle — les mesures s'accéléchèrent. Les compétences du Ministre de la Recherche furent étendues et les moyens budgétaires mis à la disposition directe considérablement augmentés. Diverses commissions spécialisées virent le jour et un Comité de la science fut institué en 1965 au sein du Cabinet Fédéral (*Kabinettsausschuß für wissenschaftliche Forschung, Bildung und Ausbildungsförderung*). Entre-temps, le Bund et les Länder avaient passé plusieurs conventions administratives en vue de mieux coordonner leurs politiques scientifiques respectives.

B. Organisation de la recherche scientifique et technique

1. Organes de coordination et d'impulsion

a) Au niveau du Gouvernement Fédéral

En vertu de la loi fondamentale allemande (Grundgesetz), la compétence scientifique appartient exclusivement aux Länder pour ce qui est de l'enseignement supérieur, et exclusivement au Bund ou concurremment au Bund et aux Länder en ce qui concerne la recherche publique exécutée en dehors des Universités. Cette compétence concurrente du pouvoir fédéral ne s'exerce que si certains problèmes ne peuvent être résolus par les Länder eux-mêmes, ou si la législation de l'un d'eux est contraire à l'intérêt des autres, ou encore si l'action fédérale est requise pour harmoniser des structures de dimension nationale. Dans la pratique et en vertu de conventions particulières, le Gouvernement Fédéral participe conjointement avec les Länder au financement des programmes d'expansion universitaire préconisés par le Wissenschaftsrat, au large soutien financier apporté aux organisations de recherche d'intérêt public (une quarantaine dont les quatre Académies des Sciences, la DFG et la MPG), aux subventions accordées aux associations de recherche industrielle et à d'autres institutions de caractère privé, ainsi qu'au financement et à la gestion d'organismes de recherche spécialisés d'intérêt national y compris des établissements nucléaires civils (Deutsches Rechenzentrum à Darmstadt, Gesellschaft für Kernforschung mbH à Karlsruhe, Deutsches

Electronen-Synchrotron à Hamburg etc.). Il dispose en outre d'une trentaine de centres de recherche fédéraux (Bundesforschungsanstalten) qu'il finance lui-même exclusivement et qui fonctionnent sous la tutelle directe de ses départements ministériels. Enfin, en vertu des compétences exclusives du Bund en matière de politique étrangère et de défense, le Gouvernement Fédéral finance seul la recherche militaire et la participation allemande aux programmes de recherche internationaux.

C'est en mai 1963, soit 6 mois après sa création, que le *Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung* fut chargé d'une mission de coordination scientifique se rapportant « aussi bien à la recherche organisée directement par le Bund (dans ses propres instituts par exemple) qu'à la promotion par le Bund des travaux scientifiques entrepris par d'autres organismes ». Cette mission est venue s'ajouter à ses attributions antérieures concernant la recherche fédérale effectuée dans les domaines atomique et spatial. Dans le budget fédéral de 1964 le Ministre de la Recherche a administré des crédits globaux d'un montant de 839,3 millions de DM, ce qui représentait 60,2 % des dépenses consacrées à la recherche civile et 41,1 % des dépenses totales de recherche du Bund au cours de cet exercice (2 042,3 mil. DM lato sensu) ⁽¹⁾; 55,1 % de ce montant ont été réservés aux recherches spatiale et nucléaire et le reste (44,9 %) est allé à la promotion générale de la science (participation aux programmes d'expansion universitaire des Länder, financement conjoint avec ceux-ci des organisations de recherches d'intérêt public, financement direct de programmes particuliers de recherche). Dans le cadre de sa mission de coordination et de promotion, le BMwF préside une Commission Interministérielle de la Science (*Interministerieller Ausschuß für Wissenschaft und Forschung*, IMA), où siègent les hauts fonctionnaires représentant les 17 départements ministériels fédéraux qui, pour leurs besoins propres ou en fonction du rôle qui leur est assigné,

effectuent, font effectuer ou participent au financement d'opérations de recherche autres que les programmes administrés par le Ministre de la Recherche. Au sein de cette Commission, ce dernier recommande et fait approuver des recommandations, qui, sans lier individuellement les ministres intéressés, tendent à la longue à harmoniser leurs programmes scientifiques. Les principaux départements fédéraux représentés dans l'IMA sont ceux de la Défense, des Affaires Economiques (aide à la recherche industrielle), de l'Agriculture et du Ravitaillement, de l'Intérieur (participation fédérale au financement des bourses d'études), des Finances et des Transports ⁽²⁾. Dans le cadre de la recherche spatiale, le Ministre de la Recherche est conseillé par la *Deutsche Kommission für Welt-raumforschung* (DKfW), composée de scientifiques et d'économistes appartenant aux secteurs public et privé. Les opérations de R-D étant exécutées sous contrats dans les laboratoires d'intérêt public, l'industrie privée et les universités, c'est à une société de droit privé, la *Gesellschaft für Weltraumforschung mbH* que revient la tâche de préparer, de conclure et de contrôler l'exécution de ces contrats sous l'autorité du Ministre de la Recherche. En matière de recherche nucléaire, ce dernier est assisté dans des conditions analogues par la *Deutsche Atomkommission* (DAK), composée d'hommes de science et de représentants de l'industrie privée. Le retard général de l'Allemagne dû aux événements de l'histoire ainsi que les initiatives prises depuis quelques années à de nombreux échelons de la vie économique ont donné un sens très précis au rôle coordinateur du Ministre de la Recherche et de sa commission consultative dans le domaine de la recherche atomique. Très souvent et en recourant d'ailleurs à des formules souples et originales, le Bund est associé aux Länder, aux sociétés d'électricité et à l'industrie privée pour le financement de la recherche et dans certains cas pour son exécution. Par ailleurs, après avoir mis l'accent sur la recherche fondamentale et la formation des chercheurs nucléaires, no-

(1) Ces pourcentages et ces chiffres se rapportent ici, selon les définitions allemandes, à l'ensemble de la politique scientifique du Bund c'est-à-dire non seulement à la recherche proprement dite, mais aussi aux activités scientifiques connexes, à des activités non scientifiques, à certaines dépenses concernant l'enseignement et aux dépenses scientifiques à l'étranger.

(2) Le Ministère des Transports (*Bundesministerium für Verkehr*, BMV) administre notamment des programmes de recherche aéronautique. A partir de 1968, ceux-ci seront exécutés sous l'autorité du Ministère de la Recherche.

tamment dans les laboratoires des Universités et des organismes d'intérêt public, l'autorité fédérale a pu rapidement encourager la recherche appliquée, le développement et même la production d'énergie nucléaire (1).

Sur le plan militaire, la République Fédérale a été, pour des raisons connues, longtemps tributaire de l'étranger en matière de recherche et de développement des armements; par ailleurs, la plupart des domaines non civils du génie nucléaire lui demeurent interdits en raison des conventions et des traités internationaux. C'est pourquoi les directions techniques du Ministère Fédéral de la Défense (*Bundesministerium der Verteidigung, BMVtg*), seul compétent pour la recherche militaire, consacrent aujourd'hui encore une très large part de leurs dépenses totales de recherche à des contrats à l'étranger et à des contributions aux programmes internationaux de l'OTAN. Des 649 millions de DM attribués en 1964 à la R-D militaire, près de 25 % ont été dépensés à l'étranger (2); le reste a financé des contrats passés aux entreprises, aux laboratoires d'intérêt public et aux Universités, ainsi que des dépenses hors recherche; on notera également que le BMVtg ne dispose pas d'institut de recherche militaire propre, à l'exception de l'Institut franco-allemand de Saint-Louis, et que la part de ses crédits échéant à la recherche faite dans les entreprises, modeste à l'origine, a eu tendance à augmenter récemment.

Le Gouvernement Fédéral est devenu très conscient de ce que la prospérité du pays au cours des 15 dernières années a largement reposé sur les connaissances professionnelles accumulées antérieurement et du fait qu'elle ne pourra se maintenir et se développer que si l'effort national de recherche est intensifié et rendu plus efficace, en regard notamment de la structure politique particulière du pays. Aussi, l'un de ses soucis récemment exprimé a été de mieux coordonner encore la politique de la recherche non seulement au niveau de la Fédération mais aussi à celui de la nation tout entière. C'est dans cette perspective que le Gouvernement

a créé en son sein en 1965 un Comité Ministériel de la Science (*Kabinettsausschuß für wissenschaftliche Forschung*), présidé par le Chancelier et composé, en plus du Ministre de la Recherche, des principaux titulaires de départements à vocation scientifique. Ce comité, qui précise les grandes options de la politique scientifique du Bund, pourra sans doute contribuer à l'élaboration d'un véritable budget fédéral de la Science.

b) *Au niveau des Länder*

Ainsi qu'il a été noté ci-avant la compétence des 11 Etats allemands est très large en matière scientifique et leur antériorité sur la République Fédérale les a amenés au début de 1949 à harmoniser leurs politiques respectives. Cet effort d'harmonisation, qui se poursuit toujours, porte notamment sur l'organisation de l'enseignement. A cet égard, on ne saurait trop souligner le rôle capital joué depuis 18 ans par la Conférence Permanente des Ministres de l'Education (*Ständige Konferenz der Kultusminister, KMK*). Cette institution qui réunit régulièrement et au plus haut niveau les responsables des Länder en matière d'enseignement, dispose d'un secrétariat animé par quatre commissions techniques dont l'une prépare les travaux de la Conférence en matière d'études et de recherches universitaires. La KMK coordonne au niveau national les grandes options de la politique d'éducation des Länder et les conventions qui y sont prises sont approuvées par les parlements des Etats. Parmi les principales réalisations de la Conférence, il faut mentionner notamment le remodelage complet de l'enseignement technique, l'assouplissement des cycles secondaires et la mise au point, en collaboration avec la Conférence des Recteurs, d'un plan-cadre pour la collation des grades académiques. La collaboration des Länder s'est également organisée en ce qui concerne l'aide apportée à la recherche d'intérêt national (Convention de Königstein) et les programmes d'expansion universitaire préconisés par le Conseil Scientifique (fonds commun pour le financement des nouveaux établissements d'enseignement supérieur).

(1) Sur les 25 réacteurs en service ou en construction à la fin de 1966 (18 de recherche et 7 de production), 4 étaient entièrement financés par le Bund et 15 conjointement par celui-ci, les Länder, les collectivités locales et les sociétés d'électricité ou l'industrie privée.

(2) Crédits scientifiques totaux (cf. note (1) page précédente).

En dehors de ces initiatives communes auxquelles le Bund est souvent associé, chaque Land poursuit sa politique scientifique propre. Celle-ci est menée principalement par le Ministre de l'Education (financement de l'enseignement supérieur, des Académies et des laboratoires universitaires), ainsi que par les Ministres de l'Economie et de l'Agriculture (programmes d'aide à la recherche industrielle, principalement aux Industrielle Forschungsvereinigungen, financement des Landesforschungsanstalten). Dans leur rôle de promotion, les Gouvernements locaux sont généralement assistés par des Conseils de recherche (Forschungsräte), organismes dont les compétences et les tâches peuvent être, selon les Etats, consultatives ou exécutives et à la gestion desquels sont toujours associés des représentants des milieux scientifiques.

En 1964, sur l'ensemble des crédits publics allemands (Bund, Länder et Gemeinden) consacrés à la politique scientifique (enseignement supérieur, recherche, activités hors recherche), soit quelque 5,2 milliards de DM, les Etats sont intervenus pour 59,1 % ⁽¹⁾, dont plus des 4 cinquièmes ont été réservés à l'enseignement et à la recherche universitaires, le reste s'étant réparti entre le financement des systèmes de bourses d'étude, celui de la DFG, de la MPG et d'autres institutions d'intérêt public, celui des centres de recherche d'Etat, l'aide à la recherche nucléaire, la participation à des programmes spéciaux de recherche et au financement d'activités scientifiques connexes.

c) Au niveau du Bund et des Länder

La nécessité d'harmoniser l'action des différents pouvoirs publics en matière de politique scientifique, en dépassant en quelque sorte la structure politique décentralisée du pays, s'est fait sentir assez rapidement en Allemagne. Ainsi qu'il a été dit plus haut, le Bund et les Länder ont passé des conventions administratives en vue d'animer ou de financer en commun certaines initiatives d'intérêt national. L'une des plus importantes est sans doute

celle qui aboutit en septembre 1957 à la constitution du *Wissenschaftsrat* dont les activités ont fortement imprégné la politique scientifique de la République Fédérale au cours des dix dernières années.

Cette institution comprend deux organes : la Commission Administrative, composée des 11 Ministres d'Etat de l'Education et de 6 représentants du Bund, et la Commission Scientifique comprenant 22 membres nommés par le Président de la République Fédérale, dont 16 scientifiques désignés parmi des personnalités conjointement proposées par la DFG, la MPG et la Westdeutsche Rektorenkonferenz et 6 personnalités publiques ou privées choisies sur une liste dressée de concert par le Bund et les Länder. Le WR a une triple mission. Il établit un plan d'ensemble de promotion scientifique qui résume et harmonise les programmes élaborés dans leurs sphères respectives par le Bund et les Länder en s'efforçant de mettre l'accent sur les lignes-forces de ceux-ci ; il dresse des programmes annuels prioritaires ; il formule des recommandations sur l'utilisation des crédits budgétaires réservés par le Bund et les Länder à la promotion de la science. Les activités du WR ont montré que cette institution de coordination nationale ne s'est guère penchée sur les problèmes de recherche industrielle, mais plutôt sur ceux concernant la politique scientifique des administrations publiques au sens large du terme (enseignement, formation des chercheurs publics et universitaires, recherche dans les établissements d'intérêt public). Concrètement, elle a présenté en 1960 un programme d'expansion universitaire, en 1962 une étude sur la structure des nouvelles universités, en 1963-64 des travaux prospectifs sur les effectifs d'étudiants (1950-1980) et en octobre 1965 une étude sur les besoins des instituts de recherche non industrielle fonctionnant en dehors des universités. D'une manière générale, le WR n'a exercé que des compétences consultatives et ses recommandations ont revêtu un caractère indicatif, le pouvoir de décisions restant en définitive aux mains du Bund et des Länder. Néanmoins, ses avis et recommandations ont été écoutés et le plus souvent suivis par les pouvoirs publics et les universités.

⁽¹⁾ La part du Gouvernement Fédéral a été de 39,3 % et celle des collectivités locales de 1,5 % ; le reste (0,1 %) a été fourni par les fonds « ERP-Sondervermögen ».

Il faut encore signaler ici la création récente, par convention entre le Bund et les Länder, du *Bildungsrat* (BR) dont l'organisation est analogue à celle du *Wissenschaftsrat*. La mission du BR consiste à élaborer une politique générale à long terme de l'enseignement national à tous les degrés. La mise en train de ce nouveau conseil pourrait déboucher sur une plus grande spécialisation des institutions de coordination au niveau national et permettre au *Wissenschaftsrat* de devenir un jour un organisme programmeur de la recherche scientifique proprement dite.

Les autres conventions administratives passées entre le Gouvernement Fédéral et les Etats se rapportent surtout au financement d'activités de recherche exécutées par des organismes publics ou d'intérêt public. Elles sont pour cette raison évoquées au chapitre suivant. Notons toutefois qu'en 1965, le Bund et les Länder ont créé une Commission Permanente Mixte (*Ständige gemischte wissenschaftliche Kommission*) où les représentants des deux niveaux de gouvernement s'informent mutuellement et s'efforcent de coordonner leur action « sur le terrain » en matière de promotion de la recherche.

d) Aux autres niveaux nationaux

La structure décentralisée du pouvoir politique est aussi à l'origine de la part prise dans l'impulsion et la promotion de la recherche par certains établissements autonomes publics et d'intérêt public.

On mentionnera à cet égard le rôle joué ces dernières années par la *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG), créée en 1920 et réorganisée en 1949 sous forme d'association privée par l'ensemble des institutions universitaires allemandes (*Wissenschaftliche Hochschulen*), les 4 Académies des Sciences, la *Max-Planck-Gesellschaft*, la *Physikalisch-Technische Bundesanstalt*, la *Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung* et deux associations professionnelles (*Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine*, *Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte*). La

DFG intervient surtout dans l'impulsion et le financement de travaux scientifiques et occasionnellement, dans leur exécution. Son action orientée vers la recherche fondamentale s'exerce principalement sur les travaux universitaires dont elle assure un financement complémentaire. Ses ressources proviennent pour la plus grande partie des pouvoirs publics (85 % environ en 1964) qui occupent 12 des 29 sièges que comprend sa Commission Centrale ⁽¹⁾. La DFG suit régulièrement la conjoncture scientifique et a dressé en 1964 un bilan de la recherche nationale et des retards accumulés par le pays dans certaines disciplines nouvelles. Ce bilan a été suivi par la publication d'un programme sélectif d'interventions portant sur la période 1966-1968, actuellement en cours d'exécution. Il faut enfin noter que la DFG a organisé il y a quelques années un centre d'information des contrats de recherche (*Vermittlungsstelle für Vertragsforschung*) dont le but est de mettre à la disposition de l'économie une importante documentation sur le potentiel humain et institutionnel de la recherche nationale.

La *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft* (MPG), fondée en 1911 et réorganisée en 1948 sous forme de société de droit privé à l'initiative de quelques personnalités scientifiques et industrielles, est avant tout un organisme directement intéressé à l'exécution de la recherche dans le domaine des sciences exactes et naturelles et celui de quelques disciplines sociales et humaines. La diversité des activités exercées par les 48 instituts de recherche qu'elle patronne, les rapports étroits qu'elle entretient avec la DFG, le *Wissenschaftsrat*, les universités et l'industrie, ainsi que les compétences particulières de ses dirigeants font néanmoins de la MPG une institution très écoutée dans les sphères officielles de la coordination de la recherche. Sa longue expérience et sa remarquable adaptabilité à l'évolution scientifique lui confèrent en outre un rôle promoteur très important. 80 % environ des moyens financiers de la MPG trouvent leur origine dans les subventions gouvernementales; le reste provient de donations dont la plus grande part est fournie par l'industrie

(1) Les 17 autres membres de la Commission Centrale se composent de 15 personnalités issues des milieux universitaires et de 2 représentants du *Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft* (Association des Donateurs, émanation de l'industrie privée assurant la majeure partie du financement résiduel de la DFG).

privée, directement ou à l'intervention du *Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft*. Bien que le Bund, les Länder et l'industrie soient représentés au sein de ses organes directeurs, la MPG, comme la DFG, travaille et gère ses propres instituts en toute indépendance.

La *Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.* (FGaF), société de droit privé créée en 1949, est venue compléter aujourd'hui l'action de la DFG et de la MPG en matière de recherche appliquée. En plus de la gestion de ses 14 instituts de recherche spécialisés (dont 5 sont actuellement engagés dans la recherche militaire), cette institution est chargée de prospecter et de sélectionner des projets insuffisamment développés pouvant revêtir un intérêt pour l'économie nationale, de les subventionner et d'en contrôler l'exécution. Elle est en mesure également d'apporter à toute unité de recherche qui lui en fait la demande une assistance administrative et comptable. Enfin, depuis 1955 elle gère un service de conseil en matière de prise de brevets et d'exploitation des inventions (*Patentstelle für die Deutsche Forschung*). La plupart des ressources de la FGaF proviennent aussi des autorités publiques; la société subvient toutefois à une partie de ses besoins par ses prestations de services et des contrats de recherche qu'elle passe avec l'industrie privée.

La *Westdeutsche Rektorenkonferenz* (WRK) qui représente le monde académique allemand, s'est constituée également en 1949. Cette institution dont le prestige est grand dans le pays, joue souvent à l'égard des gouvernements d'Etat un rôle de conseiller non négligeable. La WRK dispose d'un secrétariat permanent et de diverses commissions de travail dont la fonction est d'harmoniser les activités universitaires en matière d'enseignement et de recherche. La Conférence entretient en outre, sur les plans organique et personnel, des rapports étroits avec le WR, la DFG et la MPG dont l'effet est d'étendre son influence à l'ensemble du territoire national.

Il faut enfin mentionner le rôle joué en Allemagne par l'*Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V.* (AIF), créée en 1954

à l'initiative du Ministère Fédéral des Affaires Economiques en vue de coordonner la recherche industrielle coopérative, en pleine expansion à l'époque dans les petites et moyennes entreprises. L'AIF est une société de droit privé dont le financement est assuré par les cotisations des 59 associations de recherche industrielle qui se sont groupées sous son patronage. A l'égard de la promotion de la recherche industrielle, cette société remplit deux fonctions principales qui consistent d'une part à favoriser la coordination sous tous ses aspects (coopération, programmation ou harmonisation des programmes entrepris par les secteurs professionnels) et d'autre part, à servir d'intermédiaire entre les associations qu'elle rassemble et les pouvoirs publics; dans le cadre de cette dernière fonction, le Conseil Scientifique de l'AIF étudie et sélectionne les projets présentés, tandis que son Comité de Répartition (*Bewilligungsausschuß*), où siègent 3 représentants du Gouvernement, a la charge de distribuer les subventions accordées par les pouvoirs publics.

2. Le financement de la recherche

Le nombre relativement élevé des institutions d'impulsion et de coordination (fréquemment investies aussi de fonctions financières) et celui des organismes à proprement parler collecteurs et répartiteurs de fonds, de même que les relations étroites et multiples qui lient ces organismes entre eux ou aux pouvoirs publics, à l'enseignement et aux institutions sans but lucratif, donnent aux mécanismes allemands du financement de la recherche un caractère souvent imbriqué et complexe qu'il est parfois difficile d'appréhender.

En 1964, selon le recensement exécuté par les autorités allemandes dans le cadre de l'Année Statistique Internationale de l'OCDE, les Administrations publiques ont financé directement ou indirectement 41 % de la dépense de recherche et de développement exécutées à l'intérieur du territoire de la République Fédérale qui s'est élevée au total à 5 745 millions de DM; la part financée par les entreprises et les associations de recherche a at-

teint 57,2 %, celle des I.S.B.L. 1,2 % et celle de l'étranger 0,6 % (1).

a) *Le Financement Public*

La République Fédérale n'a pas disposé jusqu'ici d'un véritable budget de la science, en ce sens que les crédits publics en partie ou en totalité n'ont guère fait l'objet d'études préalables systématiquement programmées ni de procédures globales de fixation en comité budgétaire. Certes, comme il est indiqué plus haut, divers organismes ont été chargés au niveau national de coordonner ou de promouvoir des actions particulières (Wissenschaftsrat, Ständige gemischte wissenschaftliche Kommission), mais leurs compétences restent consultatives et l'élaboration des budgets publics par le Bund, les Länder et les collectivités locales demeure le fait exclusif de ceux-ci. Par ailleurs, les procédures de cette élaboration sont traditionnelles et conçues en fonction d'interventions classiques. Des mesures récentes ont toutefois fixé des enveloppes budgétaires globales aux principaux programmes du Bund pour la période 1967-1971 et donné à celui-ci des moyens plus étendus d'influencer les dépenses de recherche des Länder.

La participation du *Bund* au financement public des dépenses de R-D exécutées sur le territoire de la République Fédérale (2 350 millions de DM environ) a été estimée à quelque 52 % en 1964 (2). Sur l'ensemble des fonds publics consacrés à la recherche, la Fédération a pris en charge la plupart des contrats et subventions destinés aux entreprises; elle a assuré près des deux tiers du financement public des laboratoires gérés par les Administrations publiques et privées (Etat et

ISBL) et elle a contribué pour un cinquième environ à celui des centres de recherche appartenant à l'enseignement supérieur. Les fonds fédéraux de recherche peuvent se répartir en 6 fonctions : les dépenses engagées au titre des laboratoires fédéraux ou rattachés au Bund (Bundesforschungsanstalten), l'aide à la recherche industrielle et 4 des 5 programmes de promotion scientifique du Gouvernement Fédéral (Schwerpunktsprogramme) que constituent respectivement la recherche militaire, la recherche spatiale, la recherche nucléaire et la promotion générale des activités scientifiques (3). Les cinq premières fonctions ont trait à des domaines spécifiques de recherche d'intérêt public (agriculture, alimentation, transports, télécommunications, santé publique, logement, recherche en coopération, défense, espace, atome). Les crédits qui leur sont réservés, sont proposés par les départements ministériels fédéraux à vocation scientifique, sur la base des besoins exprimés par les services dépendants ou les institutions sous tutelle ou sous contrôle exécutant ou gérant la recherche et en tenant compte des avis généraux ou particuliers formulés par les organes de coordination dont il a été question plus haut (Ministère de la Recherche et Commission Interministérielle de la Science, WR, DFG, Commission Permanente Mixte du Bund et des Länder). Leur importance relative dans l'ensemble des crédits fédéraux consacrés à la recherche exécutée en territoire national peut être estimée en 1964 à environ 78 %; sur cette part 40 % ont été réservés à la défense et 3,5 % à la recherche spatiale. La sixième fonction (promotion générale de la science) ne se rapporte pas à des activités ou des programmes directement administrés par le Gouvernement; elle est selon la terminologie allemande « institutionnalisée »,

(1) Les pourcentages, ainsi que les chiffres cités dans les paragraphes qui suivent ne sont plus basés sur les définitions nationales allemandes, comme l'étaient ceux donnés dans la section précédente, mais sur les normes de l'Année Statistique Internationale établies par l'OCDE. Ils se rapportent aux dépenses de R-D consacrées aux sciences exactes et naturelles, mais *excluent celles qui ont trait aux sciences sociales et humaines*, dont la part dans la DIB totale peut être évaluée à quelque 5,5 %. Ces données ne concernent d'autre part que la recherche proprement dite, à l'exclusion de toutes activités d'enseignement, connexes et hors recherche, telles qu'informations scientifiques, normalisation, contrôle des matériaux etc...

(2) La différence entre cette proportion et celle signalée p. 136, note 1 (39,3 %) résulte du passage des définitions allemandes à celles de l'Année Statistique Internationale. Ce passage fait apparaître la part plus importante des Länder dans le domaine des activités non comprises ici (enseignement supérieur et soins dispensés dans les cliniques universitaires par exemple); il faut tenir compte également de ce que les normes de l'ASI excluent les recherches en sciences sociales et humaines que les différentes administrations publiques financent ou exécutent dans des proportions assez variables.

(3) Le 5^e Schwerpunktsprogramm se rapporte à la promotion générale des études (136 millions de DM) dont l'essentiel consiste en bourses accordées à des étudiants par le Ministère Fédéral de l'Intérieur. Ce programme ne concerne pas la recherche, mais l'enseignement; en vertu des normes de l'ASI, les dépenses engagées à son titre ne sont pas reprises ici.

c'est-à-dire que la masse des crédits qui lui sont attribués aboutissent à des institutions de financement, de gestion ou d'exécution qui échappent à la tutelle du Bund (1). Cette promotion générale comporte trois sections : participation à l'expansion générale et à l'équipement des laboratoires universitaires, financement fédéral de la MPG et de la DFG, intervention en faveur de programmes spéciaux notamment dans les universités. Le Ministre de la Recherche Scientifique est responsable de cette fonction en même temps qu'il administre les programmes fédéraux de recherche nucléaire et spatiale. En 1964, les crédits concernant la promotion générale équivalaient à quelque 22 % des dépenses consacrées par le Bund au financement de la recherche exécutée en territoire national et représentaient près de la moitié de l'ensemble des fonds à destination similaire administrés par le Ministre Fédéral de la Recherche Scientifique.

En principe, les propositions budgétaires sont établies annuellement par les départements intéressés, débattues avec le Ministre des Finances, puis approuvées par le Cabinet Fédéral. La fixation récente d'enveloppes budgétaires globales, notamment pour les principaux programmes scientifiques du Bund, introduit désormais dans la procédure un élément neuf susceptible de clarifier les négociations et de contraindre les ministres responsables à établir leurs plans respectifs sur la base de priorités échelonnées dans le temps. Pour sa part, le Ministre de la Recherche a été autorisé au cours de la période 1967-1971, à accroître annuellement de 15 à 20 % ses dépenses concernant la recherche nucléaire, la recherche spatiale et la participation du Bund à divers programmes de promotion scientifique.

De leur côté, les *Länder* sont intervenus en 1964 dans les dépenses publiques de recherche pour un montant évalué à plus de 1 100 millions de DM, ce qui représente quelque 47 % du total de ces dé-

penses (2). Les fonds des Etats ont couvert près des quatre cinquièmes du financement public des recherches exécutées dans l'enseignement supérieur et plus du tiers de celui des laboratoires des Administrations publiques et privées.

Réparties par *fonctions*, les interventions des *Länder* peuvent se diviser en 4 titres principaux : financement des laboratoires d'Etat, aide à la recherche industrielle coopérative, participation au financement de la recherche nucléaire et promotion générale de la Science. Ce dernier titre, qui est le plus important, se divise à son tour en deux sections : recherche universitaire et financement des institutions de la Convention de Königstein (MPG et DFG).

D'une façon générale, les crédits des Etats sont fixés selon une procédure classique. Les responsables des différents ministères préparent leurs projets de budgets sur la base des besoins formulés par leurs services techniques ou les établissements fonctionnant sous leur contrôle, et en s'inspirant des avis exprimés par les organes consultatifs de coordination (DFG, Commission Mixte du Bund et des *Länder*). Ils les soumettent ensuite à leurs Ministres des Finances et les arbitrages finaux s'effectuent en Conseils de Cabinet avant d'être envoyés aux Parlements des *Länder*.

Pour ce qui est des crédits réservés aux *établissements d'enseignement supérieur*, les Ministres de l'Education exigent des ventilations annuelles très complètes des propositions émanant des autorités académiques. Malgré une assez large auto-administration des Universités, ces crédits ne sont pas « institutionnalisés » mais intégrés en détail dans les budgets des *Länder* qui y incluent par ailleurs les recettes courantes de ces établissements. Conformément aux propositions formulées par le Wissenschaftsrat, les *Länder* et le Bund ont conclu des accords administratifs en vertu desquels le pouvoir fédéral s'est engagé à participer systématiquement au financement de la construction et de

(1) Les fonds réservés par le Bund à l'expansion et à l'équipement universitaires sont versés, après avis du WR, aux différents *Länder* qui ont la charge de les répartir entre établissements bénéficiaires via leurs propres budgets. Les fonds destinés à la MPG et à la DFG sont aujourd'hui versés directement à ces institutions en accord et avec une participation équivalente des *Länder*.

(2) Le solde de ce total a été couvert par des contributions des collectivités locales (principalement les grandes villes), dont certaines financent la recherche universitaire et quelques établissements de recherche civile fonctionnant en dehors de l'enseignement supérieur.

l'équipement des laboratoires universitaires résultant des plans d'expansion et de structuration préconisés par le WR ⁽¹⁾. Par ailleurs, afin d'atténuer l'inégalité des charges provenant de la répartition géographique des nouveaux établissements d'enseignement supérieur, les 11 Länder ont constitué un fonds commun qui prend en charge une partie du financement des nouvelles constructions.

Quant aux crédits attribués conjointement par le Bund et les Länder aux *institutions de la convention de Königstein (MPG, DFG)*, ils sont, après négociations sur leur montant total, « institutionnalisés ». Lorsque leur financement annuel est fixé, ces deux institutions gèrent en effet comme elles l'entendent et en toute autonomie leurs programmes scientifiques dans le cadre de leurs objectifs statutaires. La convention administrative passée entre le Bund et les Länder le 4 juin 1964 a organisé le financement public de ces deux organisations sur une base en principe paritaire; le premier et les seconds prennent chacun en charge quelque 40 % des dépenses des laboratoires de la MPG et quelque 42,5 % des dépenses engagées dans la recherche par la DFG. Un Comité Mixte ad hoc fixe chaque année le montant global des subventions accordées par les deux niveaux de gouvernement à ces institutions.

La *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)* joue un rôle particulier dans la redistribution des crédits, moins par le volume des fonds qu'elle gère — quelque 120 millions de DM en 1964 (y compris 15 % de fonds privés), soit 2 % environ de la dépense intérieure brute de recherche — que par l'orientation sélective qu'elle tend à donner à ses programmes. La DFG s'est spécialisée en effet dans le financement de projets mettant en cause différentes disciplines ou présentant un intérêt public particulier (cancer, pollution des eaux...) et dans des contributions apportées à des domaines de recherche où la République Fédérale a accumulé un retard important (virologie, informatique, aéronautique). Cette action promotrice est d'ailleurs menée de front avec d'autres plus classiques, consistant par exemple à favoriser la formation de

jeunes scientifiques ou à soutenir des initiatives prises par des chercheurs isolés.

Les procédures d'intervention de la DFG sont de deux types : la procédure normale et la procédure prioritaire (*Schwerpunktverfahren*). La première consiste à accorder une aide matérielle à des chercheurs individuels ou des équipes de chercheurs en vue de leur permettre de réaliser des projets qui ne peuvent être financés par les voies budgétaires traditionnelles. Dans la seconde, la DFG prend elle-même l'initiative en s'appuyant sur des informations recueillies auprès des milieux scientifiques, administratifs ou industriels; elle entend ainsi encourager la recherche dans des domaines insuffisamment explorés, marginaux ou nécessitant des équipements coûteux, et susciter surtout dans les universités, la création d'équipes dont le travail exige souvent la collaboration de chercheurs de formations différentes. Les interventions financières de la DFG revêtent le plus souvent un caractère complémentaire et limité dans le temps; elles s'associent à celles d'autres institutions de financement (Länder, Bund, fondations) ou soutiennent seules des projets qui peuvent, après un certain temps, être pris en charge dans le cadre du financement normal des unités subventionnées.

Sur le plan des *modalités pratiques*, le financement de la recherche par le secteur public (Bund, Länder, Collectivités locales, Enseignement supérieur) emprunte en définitive 8 voies différentes : les dotations budgétaires classiques aux centres de recherche dépendant du Bund et des Länder; les crédits de recherche intégrés aux budgets de l'enseignement supérieur des Länder (comprenant les contributions conventionnelles du Bund au financement de l'expansion universitaire); les crédits budgétaires « institutionnalisés » des deux niveaux de gouvernement aux institutions de la Convention de Königstein (impliquant la redistribution des fonds de la DFG dans les conditions évoquées ci-avant); les transferts versés aux centres de recherche gérés par les ISBL autres que la MPG; la contribution totale ou partielle du Bund et des

⁽¹⁾ En vertu de ces accords, dont le dernier est intégré dans la convention du 4 juin 1964, le Bund s'est engagé notamment à financer jusqu'à 50 % des bâtiments neufs.

Länder (associés ou non à des collectivités locales, à des fondations privées ou à des entreprises) au financement des grands établissements nucléaires; les contrats de R.D. passés principalement par le Bund dans les domaines militaire, spatial et nucléaire aux laboratoires des entreprises, des ISBL et des universités ⁽¹⁾; les subventions accordées par le Bund et les Länder aux associations de recherche affiliées à l'AIF et, dans des cas très limités, à certains laboratoires d'entreprises; les dotations patrimoniales exceptionnelles du Gouvernement à des fondations scientifiques.

Les 3 premières voies ont été décrites précédemment; la quatrième est classique et concerne des institutions telles que la Fraunhofer Gesellschaft (FGaF), les Académies des Sciences, et d'autres ISBL dont l'activité de recherche présente un intérêt national certain. La cinquième voie est originale et particulière à la République Fédérale où, pour ce qui est du domaine nucléaire, les formules d'association des pouvoirs publics avec l'enseignement supérieur, les fondations ainsi que les entreprises publiques et privées sont aussi souples que variées. La sixième voie (contrats de recherche) est également répandue, car les deux niveaux de Gouvernement qui ne disposent pas de laboratoires importants recourent fréquemment aux services de recherche des autres secteurs. La septième voie a été évoquée dans la section 1 (d); il faut ajouter que les subventions accordées aux associations de recherche en coopération par les Ministres des Affaires Economiques du Bund et des Länder sont généralement subordonnées à des participations au moins équivalentes de la part des entreprises en cause; elles représentent grosso modo 25 % des dépenses de ces associations. La huitième voie (dotation patrimoniale) est exceptionnelle; l'exemple le plus important est celui de la *Fondation des Usines Volkswagen* (Stiftung Volkswagenwerk), créée en 1961 sous forme d'établissement public autonome à l'initiative des pouvoirs publics, après la transformation des usines Volkswagen en société par actions; la fondation dotée d'un patrimoine initial de 572 millions de DM, reçoit en outre des dividendes qu'elle est tenue de consacrer

au soutien financier de programmes scientifiques exécutés principalement dans les établissements d'enseignement supérieur. Il faut enfin noter que contrairement à ce qui se passe dans d'autres pays, les universités et établissements assimilés ne possèdent pas de patrimoine propre et que les recherches qu'ils effectuent sont entièrement financées par des fonds en provenance des administrations publiques et des autres secteurs.

b) *Le Financement privé*

Le secteur des entreprises et celui des ISBL sont intervenus pour 58,4 % dans le financement de la dépense intérieure totale en recherche et développement.

Ce sont évidemment les entreprises et les associations de recherche professionnelles qui ont assumé la plus grande partie de cet effort (57,2 % du total). Elles ont financé l'exécution de leurs recherches dans la proportion de 86 % environ et ont réservé près de 99 % de leurs ressources à leurs propres laboratoires; le reste (1,2 %) a couvert les dépenses de recherche exécutées dans l'enseignement supérieur (0,9 %) et dans le secteur des ISBL (0,3 %), soit par la voie des contrats de recherche, soit par celle plus importante des sommes versées au *Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft*. Les fonds mis à la disposition de cet organisme proviennent de donations particulières et des contributions versées annuellement par les quelque 4 000 membres qui la constituent (entreprises, fédérations professionnelles et personnalités isolées); ces fonds assurent le financement résiduel de la MPG qui les dépense directement dans ses 48 centres de recherche, et celui de la DFG qui à son tour les répartit en finançant des programmes exécutés dans les universités et accessoirement dans d'autres laboratoires d'intérêt national; dans de rares cas et pour de faibles montants, le Stifterverband finance directement des initiatives de chercheurs individuels.

La participation des ISBL au financement de la recherche nationale reste assez modeste (1,2 %)

⁽¹⁾ Le terme de contrat de recherche (Forschungsvertrag) doit être pris ici dans son acception générale et non dans le sens particulier que lui donne la terminologie française spécialisée (v.p. 128). Dans le cadre de celle-ci, les Forschungsverträge correspondraient plutôt aux marchés d'études et de prototypes.

en regard de l'effort considérable des entreprises et des pouvoirs publics. Ceci provient non pas de leur nombre réduit — à l'échelle du continent européen il apparaît plutôt élevé — mais du fait que la plupart d'entre elles ne sont que des organismes collecteurs et répartiteurs de fonds qui proviennent en définitive des autres secteurs (administrations publiques, entreprises, étranger). L'essentiel de leur contribution au financement de la dépense intérieure en recherche et en développement est constitué par l'apport de deux grandes fondations : la *Thyssen-Stiftung* et la *Stiftung Volkswagenwerk* (que les inventaires allemands rangent dans le secteur privé). La première a été fondée en 1960 pour la firme du même nom dont elle reçoit chaque année un montant de dividendes variable; ces ressources, comme celles de la fondation Volkswagen financent des recherches entreprises dans les universités ou d'autres centres d'intérêt national. L'une et l'autre n'interviennent qu'à titre complémentaire ou supplétif, lorsque les voies habituelles de financement ne suffisent pas à assurer l'accomplissement satisfaisant des travaux projetés. A ce titre, leur rôle peut se comparer dans une certaine mesure à celui de la DFG.

3. L'exécution de la recherche

Le recensement allemand établi en 1964 dans le cadre de l'ASI distingue quatre grands secteurs d'exécution de la recherche et du développement :

- *le secteur de l'Etat* qui comprend tous les centres de recherche travaillant sous le contrôle du Bund, des Länder ou des collectivités locales; sont repris dans ce secteur non seulement les services dépendant administrativement de ces trois niveaux de gouvernement, mais également les unités dont les budgets sont entièrement incorporés dans celui d'un de ces trois pouvoirs, quel que soit leur statut, à l'exception toutefois des établissements d'enseignement supérieur;
- *le secteur de l'enseignement supérieur* qui rassemble tous les centres fonctionnant dans les Universités (y compris les hôpitaux universi-

taires), les Universités techniques et les autres établissements de niveau universitaire; à la fin de 1964, il y avait en Allemagne Fédérale 18 universités, 9 universités techniques et 4 hautes écoles diverses, soit au total 31 grands établissements d'enseignement scientifiques (Wissenschaftliche Hochschulen);

- *le secteur des entreprises* qui réunit toutes les unités de production travaillant pour le marché et effectuant de la recherche, qu'elles aient un caractère privé, public ou mixte, et employant au moins 50 travailleurs; sont également incluses dans ce secteur, les associations de recherche groupées ou non dans l'AIF;
- *le secteur des ISBL*, très important en Allemagne, qui regroupe l'ensemble des unités de recherche non comprises dans les trois secteurs précédents; dans la classification sectorielle, il a été relativement facile de distinguer ces institutions des unités appartenant aux secteurs des entreprises et de l'enseignement supérieur; pour ce qui est du partage entre les centres de recherche des ISBL et les unités du secteur de l'Etat, le critère utilisé est celui du contrôle budgétaire : les unités dont le financement est assuré *entièrement* par les budgets du Bund ou ceux des Länder sont classées dans le secteur de l'Etat, tandis que toutes les autres sont groupées dans le secteur des ISBL. On trouve ainsi dans ce dernier les institutions contrôlées par la MPG et la FGaF ainsi que les grands établissements de recherche nucléaire (Jülich, Karlsruhe) et le Synchrotron d'Hambourg, unités dont le financement par l'un ou l'autre pouvoir public n'est jamais que partiel même s'il est majoritaire.

La dépense intérieure brute totale de recherche en sciences exactes et naturelles a été évaluée en 1964 à 5 745 millions de DM.

a) Les laboratoires du secteur « Etat »

Ces unités, une centaine environ, ont assuré en 1964 3,4 % du total de la recherche exécutée sur le territoire de la République Fédérale; la totalité de cette part a été financée par des fonds publics. Au cours de la même année, ces centres ont em-

ployé quelque 7 500 personnes (équivalent plein temps), dont environ 2 000 chercheurs et ingénieurs. Près des deux tiers de ces chiffres concernent le Bund, le reste étant imputable aux Länder.

Rappelons que les pouvoirs publics ne disposent pas de laboratoires de grande taille, comme en possède par exemple la France; parmi les centres contrôlés par le Bund, quatre seulement avaient en 1964 un budget annuel supérieur à 10 millions de DM. La plus grande partie des recherches des laboratoires d'Etat s'effectue dans l'agriculture (Bund et Länder), les transports (Bund), les télécommunications (Bund), la santé et le génie nucléaire (Bund et Länder). On a estimé par ailleurs que 85 % environ du total des dépenses intramuros étaient consacrés à la recherche fondamentale et appliquée et que 15 % de ce total couvraient la mise au point de prototypes et d'installations pilotes (développement).

b) *Les laboratoires de l'enseignement supérieur*

Les centres fonctionnant dans les établissements d'enseignement supérieur ont effectué des travaux de recherche proprement dite, évalués à plus de 1 100 millions de DM, ce qui représente près de 20 % de l'ensemble de la R.D. exécutée en territoire fédéral. Cette proportion, une des plus élevées de la Communauté, reflète le rôle traditionnel joué par l'Université dans la recherche fondamentale allemande. Plus de 95 % de ce montant ont été financés par les pouvoirs publics (y compris la participation du Bund et des Länder aux fonds répartis par la DFG), tandis que le reste a été couvert en part presque égales par les entreprises et les ISBL. La plus grande partie des travaux (près de 70 %) se sont rapportés aux sciences naturelles et médicales; les sciences de l'ingénieur sont intervenues pour quelque 20 % et l'agriculture pour quelque 11 %. La main-d'œuvre scientifique occupée dans ce secteur s'est élevée par ailleurs à près de 30 000 unités (équivalent plein temps), parmi lesquelles figuraient quelque 9 500 chercheurs et ingénieurs diplômés.

c) *Les laboratoires des entreprises*

3 790 millions de DM environ, soit 66 % de la dépense intérieure brute en recherche et développement ont été exécutés en 1964 par les unités de recherche de ce secteur (entreprises et associations de recherche). Ce pourcentage élevé n'est dépassé dans l'Europe des Six qu'en Belgique. Par ailleurs, près de 86 % de ce montant ont été financés par les entreprises elles-mêmes; le reste a été couvert en quasi-totalité (14,9 %) par les pouvoirs publics, principalement par la voie des contrats de recherche dont la plus grande partie s'est rapportée en 1964 à des travaux concernant la défense nationale ⁽¹⁾. Durant la même année, les laboratoires du secteur ont déclaré avoir employé à temps plein ou à temps partiel plus de 133 000 personnes dont près de 18 000 chercheurs et ingénieurs (équivalent plein temps) dotés d'un diplôme d'enseignement supérieur. Selon certaines estimations, près de 70 % des travaux effectués dans les laboratoires des entreprises et des associations de recherche auraient été consacrés au développement (installations pilotes, construction de prototypes, essais).

La classification par branches des activités de recherche du secteur révèle que 91,7 % de celles-ci ont concerné en 1964 l'industrie manufacturière, 2 % les mines et carrières, 0,1 % l'agriculture et 6,2 % les autres activités (construction, transports, énergie, services). Dans l'industrie manufacturière, la plus grande proportion du total a été attribuée à la chimie et au pétrole (32 %); viennent ensuite les machines et appareils électriques et les industries diverses (28,2 %), les machines non électriques et le matériel de transport (18,1 %) ainsi que la métallurgie de base (7,9 %). Dans les autres activités, la plus grande partie de la recherche totale a été effectuée dans les branches énergie, services des eaux et services sanitaires (4,8 %).

Bien que des statistiques rigoureuses et exhaustives n'aient pas encore été établies dans ce domaine, le Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft qui réunit depuis sa réorganisation en 1949 une abondante documentation sur la recherche en général et la recherche industrielle en particulier, a

⁽¹⁾ Le solde du financement (0,3 %) a été assuré par des contrats en provenance de l'étranger, principalement passés par des organisations internationales.

signalé à différentes reprises l'étroite corrélation qui existait en Allemagne entre la grande taille des entreprises et l'importance de la recherche. Selon cette institution, les grandes entreprises chimiques et pharmaceutiques, qui comptent parmi les plus importantes d'Europe, auraient consacré récemment à la recherche et au développement de 5 à 7 % de leur chiffre d'affaires. Certaines entreprises électroniques de dimensions comparables iraient jusqu'à 10 %, l'une d'entre elles ayant même établi dans le domaine de la recherche des plans financiers étalés sur plusieurs années.

Du côté des entreprises de plus petite taille, la participation des associations de recherche (affiliées ou non à l'AIF) aux activités du secteur peut être évaluée en 1964 à quelque 156 millions de DM ce qui représente 4,1 % de la contribution des entreprises et 2,7 % de la dépense intérieure brute totale en recherche et développement. Les deux tiers environ de ce montant ont été exécutés par les 59 associations de recherche en coopération, groupées dans l'AIF et qui emploient par ailleurs quelque 600 chercheurs et ingénieurs (équivalent plein temps) dans 63 laboratoires. Les associations de recherche allemandes possèdent des structures très variées et sont organisées selon des statuts souvent très différents; elles se livrent, comme dans d'autres pays, à d'importantes activités hors recherche : information, documentation, normalisation, rationalisation, mesures et essais, formation professionnelle; cette activité d'enseignement concerne principalement le recyclage des ingénieurs et techniciens travaillant dans les entreprises affiliées, mais elle peut s'adresser également à de jeunes chercheurs auxquels elle assure dans certains domaines une formation complémentaire spécialisée, comparable à des études de 3^{me} cycle.

Il faut enfin signaler l'existence dans le secteur des entreprises, d'organismes privés spécialisés dans la recherche sous contrat et travaillant sur une base strictement commerciale. Dans l'ensemble ces organismes sont peu importants, à l'exception toutefois du Battelle Institut e.V. qui, avec quelque 200 chercheurs répartis dans huit divisions scientifiques, a réalisé un chiffre d'affaires de l'ordre de 15 millions de DM en 1964.

d) *Les laboratoires des ISBL*

Ce secteur a effectué des travaux de recherche pour un montant de plus de 630 millions de DM en 1964, intervenant pour 11 % dans l'exécution de la dépense intérieure brute totale en R.D. Cette proportion qui n'est dépassée dans la Communauté que par les Pays Bas, témoigne du rôle important tenu en Allemagne par les grands établissements de recherche autonomes (instituts de la MPG et de la FGaF, centres de recherche nucléaire etc...). 87,3 % de ce montant ont été financés par le Bund, les Länder et quelques grandes collectivités locales sous forme de transferts divers et de contrats; 7,4 % ont été couverts par des fonds en provenance des ISBL (essentiellement les deux grandes fondations nationales), 3,5 % par l'étranger (organisations internationales) et 1,8 % par les entreprises, surtout par la voie du Stifterverband.

Plus de 91 % des dépenses des laboratoires des ISBL ont été consacrés à la recherche fondamentale et appliquée et près de 9 % au développement. La main-d'œuvre occupée dans ces centres a été d'environ 16 500 unités (équivalent plein temps) parmi lesquelles on a recensé plus de 4 000 chercheurs et ingénieurs.

C. **La politique de la recherche et ses principaux problèmes**

L'évolution de la politique de la science en Allemagne au cours des 20 dernières années semble avoir été dominée par deux éléments principaux : la prise de conscience de plus en plus répandue des besoins prévisibles de l'économie nationale en matière scientifique, prise de conscience qui s'est précisée en dépit d'un climat général longtemps marqué par l'euphorie des succès commerciaux; la recherche continue d'une coordination de politiques menées à différents échelons, qui soit à la fois efficace et compatible avec les structures décentralisées d'un état fédéral et les conceptions d'une économie sociale de marché.

Les toutes premières initiatives publiques furent prises dans le domaine de l'enseignement par quelques grandes villes au lendemain de la guerre. Les Länder intervinrent ensuite et dès 1948, encoura-

gèrent systématiquement la réorganisation des centres de recherche universitaires et celle des grands établissements nationaux (notamment la Max-Planck-Gesellschaft), pour s'engager peu après dans la voie de la coopération par la conclusion de la convention de Königstein et la création de la Conférence Permanente des Ministres de l'Éducation. La constitution définitive de la République Fédérale en septembre 1949 déboucha assez vite sur l'intervention concurrente du Bund dans la vie scientifique du pays et plus particulièrement dans le domaine de la recherche nationale. En 1953, les subventions versées à la Deutsche Forschungsgemeinschaft par le pouvoir fédéral dépassaient celles des États. L'année suivante, reprenant à son compte une recommandation de l'OECE dont la République Fédérale était devenue membre en 1950, le Ministre des Affaires Économiques du Gouvernement de Bonn organisait l'Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen e.V. qui, regroupant et subventionnant à l'aide des fonds publics un certain nombre d'associations de recherche industrielle, devait tendre à accroître l'efficacité et la sécurité financière des efforts de recherche effectués en commun par les petites et moyennes entreprises. Après l'entrée en vigueur en 1955 des Traités de Paris et de Londres par lesquels l'Allemagne recouvrait une souveraineté quasi-totale, les efforts du Bund en matière de recherche se précisèrent et s'intensifièrent. À côté d'une participation croissante au financement des budgets d'enseignement supérieur des Länder et du soutien en commun des institutions des accords de Königstein (MPG, DFG etc...), le Gouvernement fédéral mit en train un programme de recherche militaire et un programme de recherche nucléaire civile. Un Ministère de l'Énergie Atomique et Hydraulique fut créé au sein du Gouvernement de Bonn à la fin de 1955. Deux ans plus tard, alors que les dépenses des Länder continuaient d'augmenter à un rythme voisin de 14 % par an, les crédits budgétaires consacrés à la recherche par le Bund doublèrent brusquement et maintinrent un taux annuel moyen d'accroissement de 36 % jusqu'en 1961. C'est également en 1957 que fut institué le Conseil Scientifique qui marqua

une étape décisive dans la volonté de coordonner leurs politiques scientifiques respectives manifestée par les deux niveaux de Gouvernement.

Pendant ce temps, la recherche privée, après le lent démarrage qui suivit la réforme monétaire de 1948 (le nombre des brevets allemands saisis par les Alliés s'est chiffré par dizaines de milliers), prit un essor vigoureux vers 1955 et doubla de valeur entre cette année et 1959. La recherche industrielle en coopération, désormais soutenue par les pouvoirs publics, connut un essor parallèle tout en se maintenant dans des proportions plus modestes.

Ces taux de croissance particulièrement élevés ont permis à la recherche allemande de reprendre au début des années 60 une place très honorable dans le groupe des nations industrielles d'Europe Occidentale. Toutefois, comme allaient le révéler bientôt les études et les inventaires de la DFG ⁽¹⁾, la pays accumulait des retards appréciables non seulement dans les secteurs d'activités qui lui avaient été longtemps interdits par les traités internationaux (recherches militaire, balistique et nucléaire), mais aussi dans des domaines nouveaux, nécessitant une très haute technicité, l'intervention simultanée de plusieurs disciplines et l'introduction en laboratoire de nouvelles méthodes de travail (aéronautique, informatique, télécommunications spatiales); ces retards risquent à terme de compromettre la capacité concurrentielle de l'industrie et l'indépendance économique nationale.

Ces dangers semblent avoir été perçus par les autorités et plus particulièrement par le gouvernement fédéral. À partir de 1962, tout en continuant d'accroître ses crédits de recherche à un rythme annuel compris entre 15 et 20 %, celui-ci entreprit de réorganiser son appareil d'intervention. Avec la transformation du Ministère de l'Énergie Atomique en Ministère de la Recherche Scientifique, chargé d'une mission de coordination au niveau fédéral, la création d'une Commission Intermministérielle de la Science et plus tard, celle d'un Comité Scientifique du Cabinet, le Bund s'est

(1) Voir notamment : Stand und Rückstand der Forschung in Deutschland in den Naturwissenschaften- und Ingenieurwissenschaften, Wiesbaden 1964.

engagé sur la voie de l'aménagement progressif d'une politique de la science dont les grandes lignes furent esquissées par le Gouvernement en octobre 1963 devant le Parlement Fédéral. Les cinq grands programmes de promotion scientifique prirent corps et absorbèrent dès 1964 près de 90 % des ressources fédérales consacrées à la recherche et au développement.

Entre-temps, sous l'impulsion des travaux du Wissenschaftsrat, la collaboration des Etats et de la Fédération en matière scientifique s'est organisée sur des bases meilleures; la convention de juin 1964 a précisé les domaines de coopération et les contributions financières respectives des deux niveaux de gouvernement en vue de promouvoir la recherche nationale; par ailleurs un Comité Scientifique Mixte du Bund et des Länder a été créé en 1965.

Néanmoins, en dehors des retards généraux enregistrés dans plusieurs domaines scientifiques et de la relative insuffisance des efforts consentis dans certains secteurs de la recherche industrielle — à côté d'autres où ces efforts ont été par ailleurs considérables ⁽¹⁾ —, le problème le plus préoccupant de la situation scientifique allemande demeure celui de la coordination des initiatives entre les différents niveaux de Gouvernement d'une part et au sein de chacun de ces niveaux d'autre part.

A l'échelon du pouvoir fédéral, il faut noter qu'un pas important vient d'être franchi dans la direction d'une coordination systématique. Dans le cadre d'une loi récente sur la stabilité et la croissance économique (Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft, 8/6/1967), une programmation d'ensemble des dépenses du Bund a été décidée en juillet 1967 pour la période quinquennale en cours (Mehrjährige

Finanzplanung des Bundes, 1967-1971), en vertu de laquelle chaque fonction budgétaire pourra s'accroître annuellement d'un pourcentage déterminé. Indépendamment du taux d'expansion élevé que ce système réserve à la science (16 % par an en moyenne), les enveloppes globales qu'il implique pour les différents programmes de recherche fédéraux vont amener le Gouvernement à établir des priorités d'exécution précises. L'évolution de la politique scientifique du Bund, où la volonté de coordination n'a cessé de s'affirmer depuis 5 ans en même temps que s'étendaient les compétences du Ministre de la Recherche, fonde à penser que ces priorités feront l'objet d'études prospectives détaillées et qu'elles seront assorties de directives générales plus contraignantes à l'égard des maîtres d'œuvre. Ces considérations et la simplification des procédures budgétaires qui découle de la nouvelle loi paraissent ouvrir la voie à l'établissement de véritables budgets et programmes scientifiques fédéraux ⁽²⁾.

Dans le domaine de l'harmonisation des politiques des différentes autorités publiques, des précisions ont été apportées à certains accords administratifs (participation du Bund aux programmes d'expansion universitaire, financement en commun de travaux nucléaires) et la loi sur la stabilité et la croissance économique a confié à la Fédération des moyens accrus d'influencer les programmes scientifiques des Länder. On ne saurait pour autant affirmer que l'équilibre a été atteint; des problèmes régionaux subsistent et les considérations de prestige ou de compétence n'ont pu être entièrement éliminées du cadre de la coordination. Par ailleurs, le principe de l'annualité budgétaire auquel, malgré de récentes recommandations, on ne déroge que rarement dans les Etats allemands, est toujours susceptible de compromettre la réalisation de certains objectifs, notamment au niveau de la recherche universitaire.

⁽¹⁾ Selon certains experts, mises à part la chimie, les industries électriques et certaines catégories des industries mécaniques où la position allemande demeure solide, la plupart des autres secteurs industriels consacreront à la recherche une part de leur chiffre d'affaires inférieure à celle de leurs homologues français.

⁽²⁾ En dehors de quelques programmes sectoriels (espace, atome, expansion universitaire) dont le Gouvernement s'est inspiré pour évaluer ses dépenses annuelles, on n'a pu parler jusqu'ici de politique budgétaire de la science au niveau du Bund. Depuis quelques années, le Ministre de la Recherche a annexé à ses budgets une récapitulation des dépenses totales de recherche et de développement envisagées par les départements fédéraux en cours d'exercice; en 1965 et en 1967 il a publié des rapports de synthèse beaucoup plus détaillés (Bundesbericht Forschung I und II) donnant également des indications sur les dépenses des Länder et la situation de la recherche industrielle. Ces documents ne revêtent toutefois qu'un caractère indicatif.

C'est pourquoi, malgré la répulsion d'une large couche de l'opinion publique pour tout ce qui touche la planification, la question a été posée et est toujours débattue en Allemagne de savoir si le pouvoir fédéral doit, comme il en a la possibilité constitutionnelle, promulguer une loi de promotion générale de la science (Gesetz zur Förderung der Forschung und Entwicklung) qui lui permettrait de coordonner efficacement son action avec celles des autres pouvoirs publics et du reste de l'économie. Compte tenu des inconvénients inévitables de la décentralisation politique, des retards accumulés par la science nationale et du soutien plus substantiel que réclament à présent

de l'Etat certains secteurs de l'industrie privée, cette perspective de programmation ne pourra sans doute plus être éludée très longtemps. Il faut d'ailleurs noter qu'en dehors des obstacles d'ordre psychologique, la République Fédérale dispose de certaines structures — grandes dimensions des entreprises, législation sérieuse sur la propriété industrielle et surtout, remarquable interpénétration des milieux scientifiques, économiques et administratifs — qui devraient normalement la mettre dans d'excellentes conditions pour entreprendre une politique scientifique cohérente et concertée.

CHAPITRE III : ITALIE

A. Contexte général

Depuis l'ère industrielle, la nation italienne est confrontée avec les problèmes du dualisme économique. L'unification politique entreprise au 19^e siècle, loin de remédier aux déséquilibres régionaux, semble au contraire avoir favorisé les processus cumulatifs et accentué les divergences entre le Nord industriel et le Sud agricole. La politique autarcique menée en Italie pendant l'entre-deux-guerres, si elle parut parfois favoriser le redressement des régions méridionales (lois de bonification intégrale et de réforme agraire), profita en définitive plus aux provinces littorales du Centre et de l'Est qu'à celles, arides et excentriques du Sud et des îles; par ailleurs, une politique nataliste systématique remit souvent en question les quelques progrès accomplis dans ces régions.

Il fallut attendre la fin du deuxième conflit mondial pour que, sous l'impulsion d'une véritable prise de conscience nationale, les autorités entreprennent d'apporter des solutions énergiques aux problèmes du Midi sous-développé. Depuis les premiers décrets de 1947 relatifs à la Calabre jusqu'à l'adoption définitive du Plan national de développement en 1967, la politique économique à moyen terme a été marquée par le souci de réduire les écarts entre le Nord et le Sud et d'amener celui-ci

sur la voie du décollage économique. Les régions méridionales ont reçu la plus grande part des dépenses prévues par les 14 programmes sectoriels de développement (quelque 12 000 milliards de lires), et, aux tâches spécifiques de la Cassa per il Mezzogiorno et des autres organismes d'intervention, sont venu successivement se superposer des plans régionaux couvrant notamment la Calabre, la Sardaigne et la Sicile. Le Gouvernement a par ailleurs entrepris de réduire la disproportion entre les revenus industriels et agricoles, de créer des emplois pour la main-d'œuvre libérée par l'introduction de techniques nouvelles en agriculture et, plus récemment, de rétablir un meilleur équilibre entre les zones surpeuplées et celles d'exode démographique.

C'est dans ce cadre de politiques régionales que se sont déroulés le redressement et les transformations spectaculaires de l'économie italienne au cours des 20 dernières années. A l'origine des processus on trouve les besoins de la reconstruction, une main-d'œuvre abondante et une politique de stabilisation monétaire assortie assez rapidement d'une libéralisation systématique des échanges et des paiements. La phase de reconstruction terminée, les entreprises italiennes ont su profiter largement du relèvement rapide des niveaux de vie

européens en se spécialisant souvent dans les productions de demi-luxe ou issues de techniques nouvelles (véhicules automobiles, appareils électroménagers, instruments de précision, artisanat spécialisé, produits chimiques, textiles synthétiques...). En dehors des industries d'équipement dont l'essor a suivi la réalisation des grands travaux publics et privés, ce sont les industries légères travaillant pour l'exportation qui ont le plus progressé en Italie durant les 15 dernières années. Les ventes à l'étranger dont le volume s'est accru de plus de 15 % par an entre 1953 et 1965, apparaissent d'ailleurs dans les facteurs autonomes de croissance comme celui qui a le plus contribué à l'expansion et aux transformations de l'économie. La découverte de nouvelles sources d'énergie et de matières premières ont aussi joué un rôle important, tandis que les réserves de main-d'œuvre du Sud de la Péninsule ont permis de modérer longtemps le relèvement progressif des salaires. Parmi les facteurs de décision, l'accumulation du capital productif paraît avoir constitué l'élément déterminant. Favorisés par une forte demande globale et la stabilité relative des rémunérations, les bénéfices industriels ont rapidement augmenté, permettant l'intensification des investissements qui à leur tour ont engendré l'essor de la productivité et déterminé ainsi de nouveaux accroissements des profits ⁽¹⁾.

Les tendances inhérentes à l'expansion — qui s'est accompagnée d'un fort exode rural et d'importantes modifications dans les structures de l'emploi — n'ont pourtant pas été dans le sens de la réduction des déséquilibres régionaux, sectoriels ou sociaux recherchée par les autorités. Les écarts entre le Nord et le Sud, entre l'industrie et l'agriculture ont eu au contraire tendance à s'accroître, tandis que se faisait de plus en plus pressante la nécessité de renforcer l'infrastructure générale et de développer les services collectifs. C'est pourquoi le Gouvernement s'est orienté progressivement vers des interventions plus globales et plus systématiques. Après l'élaboration en 1954 du Plan Vanoni qui formula un ensemble d'objectifs natio-

naux dégagés de prévisions coordonnées, le Gouvernement établit des priorités et un programme cohérent d'actions à entreprendre dans le cadre de l'industrialisation du Midi (1958) et dans celui de l'adaptation de l'agriculture nationale aux conditions du Marché Commun (1961). Un peu plus tard avec la constitution d'une Commission Nationale de Programmation et la présentation du Progetto di Programma di Sviluppo Economico 1965-1969, il s'engagea résolument sur la voie de la politique globale de développement et de la planification à moyen terme.

Le plan italien est une programmation en chaîne se situant dans une perspective de 15 à 20 ans; il est revu chaque année en fonction de l'évolution économique générale et adapté pour une nouvelle période quinquennale. Il se veut contraignant pour les administrations et les entreprises publiques, indicatif ou incitatif pour le secteur privé. Les objectifs sont de trois ordres : atténuer les disparités entre l'industrie et l'agriculture; réduire les déséquilibres régionaux; combler les retards enregistrés dans certains équipements collectifs (recherche scientifique, transports et télécommunications, enseignement et formation professionnelle, santé, logement, travaux publics). La préparation et la mise en œuvre de la planification doit s'accompagner de nombreux aménagements de structure (réformes administratives, réorganisation de la fiscalité et du crédit, renforcement des institutions d'enseignement supérieur etc...) dont le but essentiel est de doter le pays de moyens d'intervention efficaces et d'un haut niveau culturel. C'est dans le cadre de ces actions novatrices qu'un Ministre-Secrétaire d'Etat sans portefeuille, chargé de la Coordination de la Recherche Scientifique, a été nommé au sein du Gouvernement, dès novembre 1962 et qu'un peu plus tard, le Parlement fut invité à voter une loi qui, par l'aménagement d'un cadre institutionnel cohérent tendait pour la première fois à coordonner les initiatives publiques en matière scientifique et à donner une impulsion nouvelle à l'ensemble de la recherche nationale.

⁽¹⁾ La part des investissements d'entreprises dans le produit national brut en 1963 (22 %) reflète bien ce processus cumulatif qui, avec des recours à des techniques de production avancées d'origine étrangère, a fait parfois de l'appareil industriel italien l'un des plus modernes d'Europe.

Dans la définition de ses objectifs, le Plan a lui-même accordé une importance prioritaire à la recherche scientifique, non seulement en raison du développement insuffisant de celle-ci ⁽¹⁾, mais également du fait que le pays approchant du plein emploi, la croissance de son revenu national va dépendre de plus en plus étroitement de la productivité et du progrès technique. Les méthodes qu'il préconise suggèrent une structuration nouvelle des moyens mis en œuvre et une augmentation substantielle des ressources publiques consacrées à la recherche.

Dès sa version de 1965, le Plan avait prévu le regroupement et le renforcement des centres de recherche universitaires, la réorganisation et l'extension du champ d'activité des grands laboratoires d'Etat ainsi que la mise des entreprises publiques en position d'avant-garde dans le domaine de la recherche et de la technologie. Le rôle d'impulsion des pouvoirs publics devait être étendu par l'introduction de différentes mesures d'encouragement destinées à susciter dans le secteur privé, plus particulièrement au sein des petites et moyennes entreprises, un intérêt plus vif à l'égard des travaux de recherche et de développement. Estimant par ailleurs indispensable qu'au sein du Gouvernement une autorité soit en mesure d'animer l'ensemble de cette politique nouvelle, le Plan proposait de faire du Ministre sans portefeuille chargé de la coordination un Ministre à part entière. Ce nouveau Ministre de la Recherche, doté d'une administration et investi de responsabilités de programmation et de direction, contrôlerait les activités des organismes autonomes d'impulsion et coordonnerait l'activité de la plupart des établissements publics de recherche; les ressources budgétaires qui lui seraient attribuées lui permettraient par ailleurs d'intervenir directement en faveur de travaux spéciaux liés notamment au développement de la production et d'assurer en accord avec le Ministre des Affaires étrangères la

participation italienne aux programmes de recherche internationaux.

La loi du 27 juillet 1967, qui a approuvé le texte définitif du Plan, a maintenu les dispositions principales du projet de 1965, notamment celles qui ont trait à l'institution d'un Ministre de la Recherche Scientifique et Technologique. Elle contient par ailleurs une nouvelle évaluation de l'incidence financière des programmes de recherche prévus pour les années 1966-1970 : 1 320 millions de liras, exclusion faite des recherches courantes exécutées dans les établissements d'enseignement supérieur. Si l'on tient compte de ces travaux et si l'on ramène l'évaluation totale en termes de dépense intérieure, l'Italie devrait accroître son effort de recherche au rythme annuel de 13 % durant la période quinquennale en cours, tandis que le secteur public (administrations et universités) contribuerait à cet effort par un apport financier progressant de quelque 20 % par an ⁽²⁾.

B. Organisation de la recherche scientifique et technique

1. Organes de coordination et d'impulsion

a) Domaine général

Les organes de la politique scientifique nationale procèdent et relèvent de l'autorité du Gouvernement et du *Président du Conseil*. Depuis la fin de 1962, ce dernier est assisté d'un *Ministre sans portefeuille, chargé de la Coordination des Initiatives pour la Recherche Scientifique et Technologique*, dont les pouvoirs encore limités ont fait l'objet en septembre 1967 d'une proposition de loi visant à les étendre et à les renforcer conformément aux recommandations du Plan.

Par ailleurs, la loi du 2 mars 1963 a chargé le Comité Interministériel pour la Reconstruction (CIR) de « déterminer les conditions et les besoins

⁽¹⁾ Selon les auteurs du Plan présenté en 1965, l'ensemble des dépenses de recherche effectuées sur le territoire national n'aurait atteint que 0,3 % du produit intérieur brut entre 1959 et 1963, contre 1 % et parfois plus dans les autres pays de la CEE. Des études ultérieures ont révélé que ce taux de 0,3 % était quelque peu sous-évalué; il semble avoir évolué plutôt entre 0,4 et 0,5 % durant la période indiquée.

⁽²⁾ Ces chiffres ne revêtent toutefois qu'un caractère indicatif. Ils seront sans doute revus pour tenir compte des résultats recueillis par l'enquête de l'ISTAT sur les dépenses de recherche en 1965 et du fait que le Plan n'est entré en application effective qu'en 1967.

de la recherche scientifique et technique et d'établir les directives générales pour sa mise en œuvre, ainsi que d'encourager l'établissement et la coordination de programmes de recherche d'intérêt national ». Ce Comité a été remplacé en 1967, comme la plupart des comités économiques du gouvernement, par le *Comité Interministériel pour la Programmation Economique* ⁽¹⁾. Le CIPE, dans l'exercice de ses attributions scientifiques, s'est adjoint la collaboration de l'actuel Ministre de la Coordination de la Recherche et des Ministres de l'Instruction Publique et de la Défense; il invite à ses réunions le président du *Conseil National des Recherches* (CNR).

Cette dernière institution, placée actuellement sous la tutelle du Président du Conseil a été créée en 1923 et a joué dans l'entre-deux-guerres un rôle important dans le développement de la recherche publique en Italie; réorganisée à différentes reprises et dotée en 1945 de la personnalité juridique, ses compétences concernent à la fois l'exécution, le financement et l'impulsion de la recherche ⁽²⁾. La loi de 1963, qui a réaménagé une nouvelle fois son économie générale, l'a chargé spécialement de rédiger à l'intention du Comité Interministériel un rapport annuel dans lequel le CNR examine l'état d'avancement de l'ensemble de la recherche en Italie et propose des initiatives à prendre par les pouvoirs publics et les centres de recherche des administrations et des universités, de nature à combler les retards accumulés et à rendre plus efficace l'effort national de recherche. Ce rapport est établi par le Président du CNR, assisté d'un conseil de présidence et de 11 comités consultatifs nationaux. Ces comités, constitués

par disciplines, comportent 144 membres choisis parmi les professeurs et assistants de l'enseignement supérieur, les chercheurs des laboratoires publics ainsi que les experts du secteur productif et les personnalités indépendantes; réunis en assemblée plénière, ils approuvent collégalement le rapport du CNR avant de le transmettre au Comité Interministériel pour la Programmation Economique.

Le CIPE sur la base du rapport annuel du CNR, examine l'ensemble des conditions et des besoins de la recherche, coordonne les orientations et charge éventuellement les Ministres ou les institutions responsables de prendre les initiatives recommandées par le CNR. Le CIPE tient compte dans ses délibérations et ses décisions des besoins et objectifs résultant de lois particulières, des accords internationaux, du cadre général du Plan ainsi que des ressources budgétaires. Il dispose également pour orienter sa politique d'éléments d'appréciation supplémentaires qu'il trouve notamment dans les inventaires périodiques des dépenses de recherche de l'Institut Central de Statistique (ISTAT) et dans le regroupement fonctionnel des demandes de crédits établi actuellement par le CNR après avis du Ministre de l'Instruction Publique et du Ministre de la Coordination de la Recherche.

Une fois les programmes arrêtés et les budgets annuels fixés par départements de tutelle, le CNR en raison de ses larges attributions dans le domaine de l'exécution et du financement de la recherche se voit chargé de la mise en œuvre d'une partie des réalisations et reçoit à ce titre une dotation budgétaire importante qu'il répartit entre

⁽¹⁾ Le CIPE a été institué par la loi du 27 février 1967 qui précise également les attributions du Ministre du Budget et de la Programmation. Ce dernier, spécialement chargé de veiller à la préparation et à l'exécution du Plan, est investi d'importants pouvoirs de coordination au sein du pouvoir exécutif; dans le cadre de ses fonctions, il se réfère au Président du Conseil et au Comité Interministériel pour la Programmation Economique qui constitue le véritable état-major du gouvernement en matière de planification. Le CIPE est présidé par le Président du Conseil et composé de tous les ministres exerçant des responsabilités économiques; il lui revient notamment de préparer les directives de la politique économique nationale, d'indiquer les lignes générales du Plan et les voies et moyens de la programmation pour chaque exercice, de promouvoir et de coordonner l'activité économique des administrations et des établissements publics; le CIPE peut également constituer des sous-comités spéciaux chargés d'étudier pour lui des questions particulières.

⁽²⁾ Le décret-loi du 1^{er} mars 1945 confie au CNR la tâche de « promouvoir, coordonner et discipliner la recherche en vue des progrès scientifique et technique; de conseiller l'Etat dans ses activités scientifiques; de suivre la conjoncture scientifique générale; d'étudier les problèmes scientifiques et techniques en relation avec la reconstruction du pays ». En accord avec le Ministre des Affaires Etrangères, le CNR assure également la participation de l'Italie aux initiatives scientifiques internationales, à l'exception de celles ayant trait à la défense et au génie nucléaire. D'autres dispositions lui permettent en outre de créer et de gérer des laboratoires ou de participer à l'activité de centres de recherche publics et privés ainsi que d'exercer d'importantes activités scientifiques connexes.

les différents programmes et institutions qu'il gère ou contrôle.

b) *Domaine militaire*

Si le CNR, dans le cadre de ses investigations annuelles rencontre les préoccupations générales de la recherche militaire, celle-ci demeure, pour ce qui est des décisions et des responsabilités, du ressort exclusif du Ministère de la Défense. Depuis 1961, ce département est doté d'un Conseil Technique et Scientifique (CTSD) chargé de promouvoir et de coordonner la recherche dans tous les domaines pouvant intéresser les forces armées. Ce Conseil, présidé par un officier général et formé de sous-chefs d'état-major et d'ingénieurs des trois armes, dispose d'un comité exécutif et d'un secrétariat réparti en différents services et sections (recherche, développement des applications militaires, bureau de liaison...). Le CTSD contrôle et programme l'activité des centres de recherche militaire dont les plus importants sont le Centre des Applications Militaires de l'Energie Nucléaire (CAMEN) et le Polygone expérimental de Salto di Quira (missiles, fusées). Il entretient également des rapports étroits avec les organes d'impulsion de la recherche civile, les Universités et les entreprises publiques et privées. Des contrats d'études et de prototypes sont passés aux centres de recherche de ces organismes dont les chercheurs ont souvent accès à certaines installations d'expérimentation de l'armée. Très récemment le CTSD a passé diverses conventions avec le CNR en vue d'aborder avec les laboratoires spécialisés de cette institution des thèmes de recherche commune (calculateurs électroniques, propulseurs...) Enfin le CTSD gère la participation du Ministère de la Défense au programme spatial San Marco et assiste ce dernier dans la participation de l'Italie aux programmes de recherche militaire internationaux (OTAN, accords bilatéraux).

c) *Domaine atomique et spatial*

Les recherches nucléaires sont également envisagées dans le rapport annuel du CNR mais n'y font pas l'objet de propositions précises. L'impulsion, le financement, l'exécution et le contrôle de la plupart des initiatives publiques prises dans ce

domaine sont confiés à une institution publique spécialisée, le *Comité National pour l'Energie Nucléaire* (CNEN). Créé en 1960 en vue de promouvoir le développement de la recherche atomique à des fins pacifiques, le CNEN est un organisme autonome doté de la personnalité juridique, placé actuellement sous la tutelle du Ministre de l'Industrie et du Commerce et contrôlé par un comité ministériel spécial.

Son budget, annexé à celui du ministère de tutelle, constitue la tranche annuelle d'un programme quinquennal qui couvre des projets de recherche fondamentale, de recherche appliquée et de développement ainsi que l'exécution de nombreuses activités hors recherche (production, contrôle, formation de chercheurs, documentation scientifique). En matière de recherche fondamentale le Comité National confie la plus grande partie de ses programmes aux universités et surtout à l'Institut National de Physique Nucléaire qui exerce ses activités principales dans les laboratoires nationaux de Frascati, propriété du CNEN.

Il exécute lui-même dans ses installations de La Casaccia et dans quelques autres laboratoires spécialisés la majeure partie de ses travaux de recherche appliquée et de développement, le reste étant sous-traité dans quelques Centres universitaires installés également à Frascati. Le CNEN exerce en outre un contrôle technique général sur le traitement des matières fissiles et la production d'énergie nucléaire effectués en dehors de ses propres installations et assure en accord avec le Ministre des Affaires Etrangères la participation italienne aux programmes internationaux de recherche nucléaire.

La recherche spatiale dont l'essor remonte à 1962, est placée sous la responsabilité administrative et scientifique du *Conseil National des Recherches*. Le CNR gère non seulement la participation italienne aux principaux programmes internationaux (ELDO, ESRO), mais coordonne aussi les deux grands projets d'initiative nationale (projet San Marco, programme des laboratoires nationaux).

Le projet de San Marco prévoit le lancement de satellites scientifiques italiens par des vecteurs américains à partir du sol puis d'un polygone flottant. Il s'agit d'un programme du CNR réalisé en

collaboration avec la NASA. Les exécutants sont le Centre de Recherche Aérospatial de l'Université de Rome et un consortium d'industries privées dont les activités sont financées par le CNR et le Ministère de la Défense. Le financement a été jusqu'ici assuré par deux plans triennaux dont le second a débuté en 1967.

Le programme des laboratoires nationaux (Rome, Milan, Bologne, Florence) est issu des activités entreprises par les laboratoires propres du CNR. Il a été proposé par le CNR en vue de développer le potentiel du pays en chercheurs et en connaissances dans toutes les disciplines se rattachant à l'aéronomie (physique, astrophysique, propulsion, géodésie, électronique, biologie...), d'encourager son accession aux technologies les plus avancées et de le mettre en mesure de participer activement à l'exécution des programmes internationaux. Il se rapporte principalement à des travaux de recherche fondamentale financés sur une base annuelle.

2. *Le financement de la recherche*

Selon l'inventaire italien publié en 1966 ⁽¹⁾, la dépense totale de recherche effectuée sur le territoire national en 1963 s'est élevée à 181 729 millions de lires. Le secteur public (Etat et autres administrations publiques, Conseil National des Recherches, Comité National de l'Energie Nucléaire, Universités) a assuré 36,6 % du financement de ce montant, le secteur privé 62,4 % et le reste du monde 1 %.

a) *Le financement public*

Au niveau des *décisions financières* d'ensemble, les compétences des organes d'impulsion de la recherche sont demeurées jusqu'à présent limitées à des fonctions d'orientation générale (CIPE, Ministère de la Coordination et de la Recherche) ou de simple conseil (CNR, CNEN). Le Gouvernement conserve l'intégralité des prérogatives bud-

gétaires et l'élaboration des propositions de crédits scientifiques demeure son fait exclusif. A l'heure actuelle, la procédure de cette élaboration demeure traditionnelle et conçue en fonction d'interventions classiques; les propositions sont préparées annuellement par les différents départements ministériels sur la base des demandes formulées par leurs services techniques ou les établissements autonomes placés sous leur contrôle, débattues avec le Ministre du Trésor, puis envoyées au Conseil des Ministres qui, après un premier examen, les transmet au CIPE pour avis; ce dernier formule ses observations en tenant compte du rapport annuel et des recommandations du CNR et renvoie le tout au Conseil qui décide en dernier ressort. Dans quelques cas, pour assurer la continuité de travaux d'intérêt national, prioritaires ou intégrés à des projets internationaux, les tranches budgétaires sont fixées dans le cadre de programmes pluriannuels dérivant de lois ou de conventions particulières. L'application des procédures de programmation généralisera sans doute cette pratique; par ailleurs, le projet de loi sur l'institution d'un Ministre de la Recherche, qui doit compléter le système mis en place jusqu'à présent, prévoit une procédure budgétaire analogue à celle de l'enveloppe française, par laquelle le Ministre rassemblerait toutes les demandes de crédits de recherche (à l'exception de celles de l'enseignement supérieur), pour les soumettre en un programme budgétaire cohérent à l'approbation successive du Ministre du Trésor et du Gouvernement.

D'une façon générale, les fonds publics destinés à la recherche aboutissent aux unités d'exécution par deux *circuits principaux*. Le premier, direct, est suivi par les crédits que les départements ministériels et les administrations locales destinent à leurs propres services et aux organismes de recherche travaillant sous leur contrôle direct ainsi qu'aux fonds que ces mêmes autorités publiques consacrent aux transferts et aux contrats passés directement avec les autres secteurs; le total de ces fonds est intervenu en 1963 pour un peu plus

⁽¹⁾ Notiziario ISTAT, Anno II, n° 1 Giugno 1966. Les concepts généraux de cet inventaire sont conformes, à quelques détails près, aux normes de l'Année Statistique Internationale de l'OCDE. Comme ceux de l'inventaire français, les résultats ne concernent que les dépenses de recherche qui se rapportent aux sciences exactes et naturelles, à l'exclusion de celles concernant les sciences sociales et humaines.

de 15 % dans le financement public de la recherche. Le second, indirect, est celui des dotations budgétaires attribuées aux institutions autonomes à personnalité juridique, notamment aux grandes organisations d'impulsion et de financement (CNR et CNEN), que celles-ci transmettent à leurs propres laboratoires et aux centres fonctionnant sous leur contrôle ou dont elles utilisent les services; il est également suivi par les crédits que le Ministre de l'Instruction Publique destine aux établissements d'enseignement supérieur qui en répartissent ensuite une partie entre les instituts et les centres de recherche fonctionnant en leur sein ⁽¹⁾.

Sous l'angle des *modalités pratiques*, le financement de la recherche et du développement par le secteur public emprunte en définitive cinq voies différentes : les dotations budgétaires classiques aux laboratoires des administrations publiques, le budget des institutions d'enseignement supérieur, les contrats et les subventions publiques aux entreprises, les dotations réservées aux institutions autonomes et plus particulièrement au CNEN et au CNR. Le budget de ce dernier organisme comporte à son tour divers flux où figurent principalement des transferts et des contrats aux laboratoires universitaires ainsi que des contrats et des subventions aux entreprises. Ces subventions s'effectuent par le truchement de quelques programmes d'aide à la recherche industrielle que le Conseil National a mis en train il y a quelques années, un peu sur le modèle des actions concertées françaises, en prêtant son concours technique et financier à la réalisation de certains thèmes de recherche appliquée.

Un des traits essentiels du financement public de la recherche en Italie demeure néanmoins la part minime (1,5 %) qu'y tiennent les contrats passés et les transferts versés au secteur des entreprises par l'ensemble des administrations (Etat, CNEN, CNR, universités); cette faible proportion comparée à celle d'autres pays (Allemagne 22,6 %; France 25,6 %), résulte dans une certaine mesure de ce que l'inventaire italien inclut dans le secteur public un certain nombre d'entreprises publiques et qu'il classe dans les opérations de l'Etat les

contrats de recherche militaire dont une grande partie est confiée en réalité aux laboratoires des entreprises. Toutefois, ces divergences de méthodologie statistique, de même que les initiatives encore très limitées du CNR et du Ministère de l'Industrie et du Commerce ne sauraient pour autant masquer la faiblesse du soutien apporté jusqu'à présent par l'Etat à la recherche industrielle ni la coopération trop modeste qui existe aujourd'hui en matière scientifique entre le secteur public et le secteur privé.

b) *Le financement privé*

Les entreprises privées, les entreprises à participations étatiques, les centres techniques et les associations de recherche en coopération sont intervenus en 1963 pour 113 379 millions de lires, soit pour 62,4 % dans le financement de la dépense intérieure totale en recherche et développement. Ces unités ont réservé 98,6 % de ce montant à leurs propres laboratoires, dont 13,1 % sont imputables aux entreprises à participations étatiques et 86,9 % aux autres unités (essentiellement les entreprises privées).

Le reste des ressources du secteur privé a financé des travaux de recherche effectués dans les centres de recherche des administrations publiques et des universités. La part réservée aux premières (1 %) se compose de contrats passés aux laboratoires publics et dans une moindre mesure, de cotisations et d'autres transferts effectués au profit des *stations industrielles de l'Etat*. Celle qui a financé les travaux des centres universitaires (0,4 %) consiste pour la quasi-totalité en contrats de recherche, la pratique des donations privées aux institutions d'enseignement supérieur étant peu répandue en Italie.

3. *L'exécution de la recherche*

L'inventaire italien effectué pour l'année 1963 distingue deux grands secteurs d'exécution de la recherche, qui se divisent à leur tour en plusieurs sous-secteurs.

(1) L'inventaire italien considérant les droits de cours et d'inscription comme ressources propres des établissements d'enseignement supérieur, une partie de ceux-ci intervient à ce titre dans le financement public de la recherche.

a. *le secteur public* qui englobe l'ensemble des Administrations Publiques au sens large du terme et se compose des sous-secteurs suivants :

1) *Administration centrale*, comprenant les instituts, laboratoires et centres de recherche dépendant directement ou en dernier ressort des différents départements ministériels; ces unités ne sont pas dotées de la personnalité juridique et ne disposent que d'une autonomie administrative limitée; outre les services intégrés à l'administration de l'Etat, on trouve notamment dans ce sous-secteur les centres d'observation des maladies végétales du Ministère de l'Agriculture, les stations industrielles expérimentales du Ministère de l'Industrie et du Commerce, les observatoires astronomiques du Ministère de l'Instruction Publique, l'Institut Supérieur de la Santé, l'Institut Supérieur des Postes et des Télécommunications;

2) *Conseil National des Recherches (CNR)* comprenant l'ensemble des centres et instituts propres de cette institution; ces unités sont financées de façon permanente et le plus souvent totalement par le CNR; elles sont gérées directement par lui, notamment à l'intervention de ses comités nationaux;

3) *Comité National pour l'Energie Nucléaire (CNEN)*, comprenant les laboratoires appartenant à cet organisme, gérés et financés de façon permanente par lui;

4) *Universités*, comprenant l'ensemble des unités de recherche (laboratoires de chaire, laboratoires, centres et instituts spécialisés) dépendant directement des Universités, des Instituts Universitaires, des Hautes Ecoles Techniques et des Instituts Scientifiques Supérieurs rattachés à ces établissements;

5) *Autres établissements publics*, comprenant toutes les unités de recherche constituant ou rattachées à des organismes publics autonomes dotés de la personnalité juridique et qui ne sont pas comprises dans les sous-secteurs précédents; dans la plupart des cas ces organismes sont placés sous la tutelle du pouvoir central (départements ministériels) ou des administrations locales (régions, provinces, communes, universités); sont notamment classées dans ce sous-secteur les stations

agricoles sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, les instituts autonomes de recherche médicale, l'Institut National de Physique Nucléaire et quelques centres de recherche d'entreprises publiques autres que les entreprises à participations étatiques (l'ENEL par exemple);

b. *le secteur privé* qui se subdivise à son tour en :

1) *Entreprises à participations étatiques*, comprenant les centres de recherche des holdings publics (ENI, IRI, Finsider, Finmeccanica, Fincantieri etc...), des entreprises contrôlées par ces organismes ainsi que ceux des entreprises à participations directes de l'Etat;

2) *Entreprises privées et institutions au service des entreprises*, comprenant les laboratoires des entreprises commerciales non contrôlées par les pouvoirs publics, les centres techniques, les associations de recherche en coopération et quelques fondations privées.

Dans l'analyse du financement, il n'a été tenu compte que des grands secteurs. Dans celle de l'exécution, les sous-secteurs a(1) et a(5) sont agrégés pour former, avec les sous-secteurs a(2) et a(3), le secteur Etat, tandis que le sous-secteur a(4) est érigé en secteur Enseignement supérieur. Il faut encore signaler que l'inventaire italien, pas plus d'ailleurs que la comptabilité nationale, ne comporte de secteur rassemblant les institutions sans but lucratif. Les ISBL, lorsqu'elles font de la recherche, sont incluses soit dans le secteur Etat si leurs travaux sont financés pour la plus grande part ou contrôlés par celui-ci, soit dans le secteur privé, si les services qu'elles rendent sont destinés principalement aux entreprises.

a) *Les laboratoires du secteur Etat*

Etablissements autonomes, sous contrôle direct ou services intégrés aux différentes administrations publiques, ces unités au nombre de plus de 300 ont exécuté en 1963 des travaux de recherches pour un montant de 41 607 millions de liras, ce qui représente 22,9 % de la dépense intérieure totale en recherche et développement (181 729 millions de liras). Plus de 96 % de ce montant ont été financés par les administrations elles-mêmes,

le reste ayant été exécuté avec des fonds d'entreprises (2,7 %) ou en provenance de l'étranger (1 %). Dans le total des dépenses intra-muros du secteur, les centres de recherche dépendant de l'administration centrale et des autres organismes publics (sous-secteurs a(1) et a(5)) sont intervenus pour 35,7 %, ceux placés sous le contrôle direct du CNR pour 14,9 % et ceux du CNEN pour 49,4 %. Les travaux nucléaires tiennent d'ailleurs la première place dans les différentes fonctions de recherche du secteur Etat avec 54,9 % du total de la dépense intérieure de ce secteur. Ils sont suivis par la recherche militaire ⁽¹⁾, par les travaux des centres propres du CNR, la recherche spatiale et les travaux des institutions contrôlées par le Ministère de l'Instruction Publique. Il faut également mentionner les recherches effectuées par d'autres grands laboratoires publics, notamment l'Institut Supérieur de la Santé, l'Institut Supérieur des Postes et Télécommunications, les stations expérimentales industrielles et les stations expérimentales agricoles.

Au total, le secteur Etat a employé en 1963, 7 304 unités dont 2 829 chercheurs et ingénieurs (équivalent plein temps). Par types de recherche, les travaux effectués dans le secteur se sont répartis en recherche fondamentale (30,3 %), recherche appliquée (29,2 %) et développement (40,5 %).

Une place particulière doit être réservée ici aux activités du Conseil National des Recherches qui constitue avec le CNEN l'institution scientifique publique la plus importante d'Italie.

En dehors de nombreuses activités connexes (documentation, organisation de réunions scientifiques, financement de bourses, échanges de personnel), le CNR exécute ou finance des travaux de recherche dans de très nombreux domaines. Il dispose à cette fin de ses propres centres et instituts et intervient dans le financement de programmes exécutés par d'autres laboratoires situés principalement dans le secteur de l'Enseignement supérieur. Les premiers, au nombre d'une centaine en-

viron, ont été créés ou pris en charge par le CNR qui en assure un financement permanent, total ou majoritaire. Les seconds (près de 300 unités) dépendent d'autres organismes et sont financés par le CNR partiellement et sur une base temporaire. Les activités scientifiques du CNR (en centres propres ou associés) sont concertées et programmées par ses 11 comités consultatifs nationaux, constitués par disciplines de recherche et composés de personnalités issues de l'enseignement supérieur, des centres de recherche publics et des secteurs de production. Le CNR gère et coordonne notamment les sept programmes d'intérêt national mis en train à partir de 1965 après approbation du Comité Interministériel (approvisionnement en eau, industrialisation de la construction, mécanisation agricole, recherche océanographique, automatisation industrielle, biopathologie et virologie, exploitation de l'énergie endogène). Ces programmes pluriannuels sont financés à la fois par des fonds issus de la dotation du CNR, par des crédits en provenance des départements ministériels et des instituts publics autonomes de recherche, ainsi que par des fonds en provenance de l'étranger et de quelques entreprises publiques et privées. Ils sont exécutés le plus souvent par les centres propres du CNR et des laboratoires extérieurs sous contrat ou sous convention d'association. Le CNR a mis en train également, seul ou en association, d'autres programmes parmi lesquels il faut citer notamment les programmes spatiaux, certains travaux de recherche militaire, des programmes de génétique et de biophysique, des travaux de recherche concernant l'électronique avancée et d'autres domaines de la technologie industrielle. Ces derniers, le plus souvent exécutés par les 17 centres d'intérêt industriel du CNR, sont concertés et coordonnés au premier degré par les Comités nationaux de la technologie, des sciences de l'ingénieur et de l'agronomie; leur réalisation, ralentie pendant la récession économique de 1963/1965 fait actuellement l'objet d'un regain d'intérêt dans les milieux économiques, de même d'ailleurs que les projets d'aide à la recherche industrielle dont il est fait mention ci-avant.

(1) Une grande partie des travaux exécutés dans le domaine de la recherche militaire est confiée aux secteurs des Entreprises et de l'Enseignement supérieur. Ces travaux devraient être considérés comme dépenses extra-muros du secteur Etat et dépenses intramuros des deux autres secteurs. Ainsi qu'il est signalé ci-avant, l'inventaire italien classe ces recherches dans les dépenses intra-muros de l'Etat.

b) *Les laboratoires du secteur Enseignement supérieur*

Les quelque 2 000 unités qui fonctionnent dans le cadre des Universités d'Etat, des Universités et Instituts privés, des Hautes Ecoles Techniques, ainsi que des Instituts Scientifiques Supérieurs ont exécuté en 1963 des travaux de recherche pour un montant de 26 352 millions de liras, ce qui représentait 14,5 % de la dépense intérieure totale en R-D (1). 97 % de ce montant ont été couverts par des fonds publics (dotations budgétaires courantes, transferts et contrats des administrations publiques, du CNR et du CNEN, revenus de patrimoine, droits de cours et d'inscription); le solde a été financé principalement par voie de contrats et en parts à peu près égales par les entreprises et le reste du monde. Le secteur a occupé à ses recherches 10 531 travailleurs scientifiques dont 8 583 chercheurs et ingénieurs (équivalent plein temps). Les travaux se sont principalement étendus à la recherche fondamentale (59,6 %) et à la recherche appliquée (39,2 %), accessoirement au développement (1,2 %).

c) *Les laboratoires du secteur Entreprises*

Selon l'inventaire italien 265 entreprises privées et à participations étatiques ont déclaré avoir effectué des travaux de recherche en 1963 pour un montant de 113 770 millions de liras, intervenant ainsi pour 62,6 % dans l'ensemble de la recherche exécutée sur le territoire national (1). Plus de 98 % de ce montant ont été couverts par les fonds propres des entreprises, cependant que l'Etat et le reste du monde ont financé le solde, principalement au moyen de contrats. Cette proportion, qui est la plus élevée de toute la C.E.E., illustre une fois de plus la faible interpénétration qui existe sur le plan scientifique entre les entreprises et le secteur public en Italie. Par ailleurs, les entreprises ont occupé dans leurs laboratoires 24 820 unités dont 8 003 chercheurs et ingénieurs (équivalent plein temps), tandis que leurs travaux se sont répartis en développement (51,3 %), en

recherche appliquée (43,9 %) et en recherche fondamentale (4,8 %).

L'inventaire italien a entrepris la classification des opérations de recherche pour l'ensemble des secteurs, mais plus particulièrement pour celui des entreprises, sur la base des groupes de produits faisant l'objet de recherches (*campi di ricerca*) (2). Selon cette classification, les produits chimiques viennent en tête avec 26,7 % du total; ils sont suivis par les moyens de transport (18,2 %), les produits de l'électronique et des télécommunications (12,5 %) et ceux de l'électromécanique (8,0 %); viennent ensuite les textiles synthétiques (4,1 %), les produits de la sidérurgie (3,8 %), la mécanique de précision (2,7 %), le génie nucléaire et les produits pétroliers avec chacun 2,3 %. Les statistiques révèlent également que 70,4 % des travaux de recherche du secteur ont été effectués par les 20 premières entreprises classées selon l'importance des programmes de recherche et que 46,4 % de ces travaux l'ont été par les quatre plus importantes. Il faut noter enfin que l'activité des centres techniques et des associations de recherche en coopération d'initiative privée, dont l'activité est comprise dans les chiffres précédents, demeure peu importante, de même que celle des sociétés de recherche sous contrat dont le nombre est encore négligeable en Italie.

C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes

Comparée aux autres nations européennes, l'Italie apparaît comme un pays scientifiquement sous-développé. La dépense intérieure de recherche rapportée au produit intérieur brut (0,6 % en 1963) la classe au cinquième rang des pays de la Communauté, assez loin derrière la Belgique. En valeur absolue, son effort global est du même ordre que celui des Pays-Bas et représente moins du quart de ceux de l'Allemagne et de la France, pays à population comparable, mais dont le revenu na-

(1) Cette participation ne comprend pas la recherche militaire exécutée pour le compte du secteur Etat (voir note (1) page précédente).

(2) La France a également introduit ce mode de classification dans l'analyse des opérations de recherche effectuées par les entreprises, à côté de modes plus classiques (secteurs de production, secteurs de recherche).

tional est néanmoins très supérieur à celui de l'Italie.

Cet important retard résulte de nombreux facteurs parmi lesquels les événements de l'histoire et les processus cumulatifs du développement économique, qui ont abouti aux déséquilibres régionaux et sectoriels que l'on sait, semblent avoir été les éléments déterminants.

Depuis quelques années, les autorités italiennes ont pris conscience de cette situation et des graves répercussions qu'elle ne manquerait pas d'avoir sur l'indépendance et l'avenir économique du pays, s'il n'y était porté remède avec discernement. L'institution en 1962 d'un Ministre chargé de la Coordination des Initiatives pour la Recherche Scientifique et Technologique, la mise en place en 1963 d'un cadre de coordination et d'impulsion et la priorité accordée à la recherche dans l'élaboration du Programme de développement au cours des années suivantes en témoignent. Le regain d'intérêt qui s'est manifesté pour la politique scientifique après la récente récession économique et au moment de l'approbation définitive du Plan a d'ailleurs incité le gouvernement à proposer de nouvelles et importantes réformes dans ce domaine.

Les premières analyses qui ont été effectuées à cette occasion permettent de discerner un peu plus clairement les principales faiblesses de l'organisation italienne de la recherche et d'entrevoir quelles pourraient être dans l'avenir les grandes lignes de la politique scientifique du pays.

Dans le secteur public, il apparaît qu'en dehors des installations du CNEN, de certains laboratoires financés par le CNR et de quelques instituts d'Etat la plupart des centres scientifiques n'ont ni la taille ni les moyens d'effectuer des travaux de recherche susceptibles d'être transférés rapidement dans le domaine des applications pratiques. Les unités gouvernementales, souvent dispersées dans l'espace, sont investies de nombreuses tâches connexes et administratives qui laissent peu de place à la recherche, tandis que les laboratoires universitaires, fréquemment axés sur des travaux didactiques, ne se prêtent guère, en raison de leurs attributions morcelées, aux initiatives interdisciplinaires qui sont aujourd'hui à la base même de

l'essor de la recherche scientifique. Aux ressources insuffisantes en hommes et en équipement, s'ajoutent la multiplicité statutaire des chercheurs, un système de rémunérations inadéquat, des procédures budgétaires et des contrôles administratifs peu propices au développement efficace et harmonieux des travaux.

La situation de la recherche privée n'est guère plus brillante. Exception faite de quelques grandes entreprises de taille internationale qui disposent de laboratoires et effectuent des travaux autonomes sur une échelle assez importante, principalement dans les branches des moyens de transport et de la chimie, les programmes de recherche technologique italiens sont modestes et peuvent se comparer à ceux qui sont mis en œuvre dans des pays de taille plus réduite (Belgique, Suède). Cette situation semble résulter non seulement du processus de concentration encore peu avancé dans plusieurs secteurs industriels, mais également de la mentalité technologique de nombreuses entreprises qui préfèrent recourir aux connaissances étrangères que d'entreprendre elles-mêmes des recherches, même lorsqu'elles en ont les moyens. Cette attitude défensive à l'égard de l'innovation technique se traduit par un déficit de la balance des paiements technologiques souvent plus important que celui des autres pays européens.

Des mesures particulières ont été prises ou proposées ces dernières années pour tenter de modifier le climat général et les conditions du marché de la recherche. Il faut citer les dispositions fiscales qui exemptent de l'impôt sur les sociétés les sommes affectées à la recherche à concurrence de 5 % du revenu, les aménagements envisagés ou apportés au fonctionnement de certains instituts publics de recherche et le projet de réforme de l'enseignement supérieur qui doit être prochainement examiné par le Parlement. Cette nouvelle législation doit donner à la formation des chercheurs une impulsion décisive; elle prévoit la création d'un doctorat de recherche pouvant être acquis au terme d'un troisième cycle d'études effectué soit dans les instituts universitaires, soit dans les grands centres publics de recherche (CNEN, CNR...), ainsi qu'une réforme et une revalorisation du statut des chercheurs; elle vise également à rendre plus efficaces les travaux et la for-

mation universitaires en favorisant la création de départements de recherche, unités plus vastes et davantage orientées vers les initiatives interdisciplinaires.

De telles dispositions ne peuvent exercer leurs effets qu'après un certain délai ou n'avoir qu'une portée limitée sur le réseau opérationnel de la recherche; aussi, les autorités italiennes ont-elles estimé qu'il fallait dépasser le stade des retouches successives pour accéder à l'élaboration d'une politique scientifique active au niveau global. Cette intention s'était déjà dessinée dans les dispositions de la loi du 2 mars 1963 qui chargeait le Comité Interministériel, sur la base de l'analyse annuelle du CNR, de coordonner les initiatives publiques dans le domaine de la recherche et de préparer la mise en œuvre de programmes d'intérêt national. L'expérience a toutefois démontré que la collaboration d'un institut scientifique plus intéressé par la recherche de base que par les problèmes de technologie productive avec un organe politique collégial préoccupé de nombreuses questions économiques importantes, ne pouvait atteindre des résultats très substantiels. C'est pourquoi, après le remplacement du CIR par le CIPE et l'approbation définitive du Plan de développement, il a été proposé récemment de créer au sein même du gouvernement une autorité dotée de moyens et de responsabilités qui soit en mesure d'assurer une coordination efficace et de donner une impulsion décisive au décollage technologique de la nation.

Le projet de loi instituant le Ministre de la Recherche Scientifique et Technologique comporte à cet égard deux dispositions essentielles; l'une concerne la mise au point d'un mécanisme d'information et de contrôle de la recherche financée par le secteur public, permettant au nouveau ministre de formuler une programmation cohérente au second degré; l'autre est relative à la constitution d'un fonds d'intervention confié à la gestion du Ministre de la Recherche, en vue de financer directement des initiatives scientifiques présentant un intérêt particulier pour l'économie nationale.

La première disposition introduit dans la coordination des initiatives publiques un élément impératif qu'elle n'a pas eu jusqu'ici. Chaque administration est tenue de transmettre annuellement

toutes indications relatives aux activités de recherche exécutées par les unités placées sous son contrôle ou sa tutelle, ainsi qu'un état détaillé des projets et des crédits demandés pour l'exercice ultérieur; ces éléments sont examinés, synthétisés et coordonnés par le Ministre de la Recherche dans un document global qui, après avis d'une Commission consultative spéciale, est soumis à l'approbation du CIPE; ce programme couvre l'ensemble de la recherche publique à l'exception de celle administrée par les institutions d'enseignement supérieur et constitue l'élément de base de la procédure d'enveloppe fixant les crédits de recherche dans le budget annuel de l'Etat. Ce mécanisme, qui implique de la part de l'autorité politique une analyse constante des structures de la recherche publique, devrait logiquement déboucher sur une rationalisation et une valorisation des établissements scientifiques, une meilleure utilisation des ressources et la fixation d'objectifs prioritaires à long terme conçus en fonction du potentiel de la recherche et des besoins spécifiques de l'économie nationale.

La seconde disposition constitue une innovation en Italie où jusqu'à présent, en dehors des programmes nucléaires, l'aide accordée par l'Etat aux autres secteurs s'est pratiquement limitée au financement de travaux de recherche de base exécutés dans les universités et les instituts du CNR. La constitution d'un Fonds de développement (50 milliards de lires pour la période 1967-1972) doit permettre au nouveau ministre d'aborder des domaines nouveaux en passant *directement* avec des centres publics spécialisés et des laboratoires d'entreprise des conventions de recherche entrant soit dans le cadre de la coordination des activités scientifiques publiques, soit dans celui de programmes destinés à transférer des techniques avancées sur le plan de la production. Bien que le projet de loi n'ait guère précisé la forme de ces conventions, il semble bien que celles-ci se rapprocheront des pratiques qui se répandent actuellement en Europe et dans le financement desquelles l'Etat intervient en partie ou en totalité (marchés d'études et de prototypes, contrats de recherche, aide au développement, aide à la recherche en coopération, participations et subventions à la recherche privée).

Quelles que soient les réformes apportées au réseau public et quelles que soient les formes de conventions passées par le Ministre de la Recherche, les initiatives qui seront prises après le vote du projet de loi s'inséreront dans le cadre des objectifs généraux du Plan. On peut donc supposer qu'elles concerneront des secteurs productifs prioritaires, tels que l'agriculture où une recherche plus efficace et une meilleure diffusion des connaissances peuvent augmenter la productivité et réduire les écarts de revenus, la construction ou l'industrialisation des techniques de production

peut contribuer à surmonter la déficience des équipements collectifs, et des secteurs comme les machines-outils, les appareils scientifiques, les constructions navales où la taille souvent réduite des entreprises ne leur permet pas de supporter seules la charge des programmes de recherche indispensables à leur survie. On peut imaginer que les pouvoirs publics tiendront aussi à stimuler par des commandes et des contrats quelques activités à forte base technologique (électronique, aéronautique) afin de préserver les chances de l'industrie nationale dans ces secteurs de pointe.

CHAPITRE IV : PAYS-BAS

A. Contexte général

La nation néerlandaise a été souvent placée au cours de son histoire dans des situations difficiles qui ont mis à l'épreuve ses qualités d'organisation et ses capacités d'innovation. La conquête du sol sur la mer ou la correction de certains déséquilibres de structure ont amené assez tôt les entreprises et les autorités à chercher des solutions originales aux problèmes posés. Ce fut le cas à la fin du 19^e siècle, lorsqu'une sérieuse mévente des produits agricoles incita le gouvernement à encourager l'action coopérative, la formation professionnelle et la diffusion des progrès techniques dans les campagnes; la recherche agronomique organisée et les premières stations expérimentales remontent à cette époque.

L'industrie a également fourni aux Pays-Bas un domaine où ils purent manifester une attitude positive à l'égard de la recherche et de l'innovation. Le phénomène industriel néerlandais est resté longtemps subordonné aux autres activités économiques du pays (commerce, transport, agriculture) et son essor autonome, dans la métallurgie, la chimie et la construction électrique notamment, n'a réellement débuté que dans l'entre-deux-guerres. Dès 1932 pourtant, un organisme national de recherche appliquée, la *Nederlandse Centrale Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek* (TNO), fut institué par le gouverne-

ment avec la mission d'exécuter et de stimuler les travaux de recherche et d'en diffuser les résultats dans toute l'économie.

Après la dernière guerre mondiale, les difficultés d'emploi et de balance des paiements avec lesquelles le pays fut confronté déterminèrent le gouvernement à accélérer le processus d'industrialisation. La politique qui fut mise en application à partir de 1949 pour stimuler l'initiative privée associa des mesures classiques (maintien de fortes capacités compétitives par un contrôle prolongé des salaires, libéralisation des échanges, amélioration des conditions d'infrastructure...) aux moyens moins répandus en Europe de la politique scientifique (développement et adaptation de l'enseignement aux besoins des entreprises, stimulation de la recherche).

L'industrialisation des années 50 a été un incontestable succès aux Pays-Bas. La production s'est élevée à plus de trois fois son volume d'avant-guerre et la part des ventes industrielles dans les exportations totales est passée de 63 à 82 % entre 1938 et 1960. Par ailleurs, de profondes transformations ont marqué l'appareil productif dont la concentration, la diversification des produits et le recours fréquent à des technologies avancées constituent aujourd'hui des traits dominants. L'installation de sociétés étrangères attirées par les conditions favorables d'implantation ont fortement

contribué à cette évolution; certaines d'entre elles ont installé des laboratoires dans le pays où elles exécutent parfois d'importants travaux de recherche.

Au cours de cette période, les pouvoirs publics ont assumé leurs responsabilités avec le souci constant de maintenir le réseau scientifique national à un niveau élevé. Afin de rattraper certains retards accumulés pendant la guerre, ils ont participé à la création de plusieurs fondations spécialisées de recherche dont ils assurent aujourd'hui le financement principal. En 1950 un important fonds public de répartition fut institué, la Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO) dont la mission consiste à encourager et à coordonner des travaux de recherche fondamentale qui ne peuvent être financés par la voie traditionnelle des budgets d'enseignement supérieur. La recherche universitaire elle-même a été fortement stimulée et a fait l'objet en 1961 d'une loi organique qui prévoit la concertation des initiatives et une meilleure répartition des travaux scientifiques entre établissements (création du Conseil Académique et de l'Institut Interuniversitaire). Dans le domaine de la recherche appliquée, les structures et les compétences de la TNO ont été étendues, notamment en matière de recherche industrielle, et la recherche agronomique a été complètement réorganisée sous le contrôle de cette institution.

Enfin les Pays-Bas paraissent s'être engagés dans la voie de la coordination et de la programmation de la recherche au niveau global, avec la création en septembre 1966 d'un Conseil Consultatif de la Politique Scientifique (Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid).

B. Organisation de la recherche scientifique et technique

1. Organes de coordination et d'impulsion

Il est évidemment trop tôt pour apprécier les résultats de cette nouvelle politique globale de la recherche et l'on ne peut encore formuler qu'un pre-

mier commentaire sur la portée générale des textes qui l'ont organisée.

La loi créant le Conseil de la Politique Scientifique s'inspire quelque peu du modèle belge mis en application à partir de 1959 ⁽¹⁾. La nouvelle institution est composée de neuf membres désignés par le pouvoir exécutif en fonction de leurs qualités personnelles et sur proposition du Ministère de l'Éducation et des Sciences. Elle est investie de compétences consultatives générales pour tout ce qui concerne la recherche et le développement, à l'exclusion des activités d'enseignement supérieur. Le Conseil suit la conjoncture scientifique et les travaux de recherche publics et privés effectués aux Pays-Bas. Il étudie les incidences financières de ces travaux, leur rentabilité économique, leurs modes de financement, les problèmes de main-d'œuvre qu'ils posent ainsi que la place qu'ils occupent dans le cadre des programmes internationaux auxquels participe le pays. Il aura ensuite à proposer des priorités et à émettre une appréciation sur les grands traits d'une politique scientifique à long terme. Le Conseil formule des avis, soit de sa propre initiative, soit à la demande du gouvernement sur toutes questions relevant de sa compétence; il dispose d'un petit secrétariat qui travaille en liaison avec le Bureau du Plan (CPB), chargé des travaux de programmation à long terme et avec l'Institut Central des Statistiques (CBS), chargé de dresser l'inventaire du potentiel scientifique national. La loi prévoit en outre une procédure de concertation au niveau du pouvoir exécutif; celle-ci s'effectue par l'intermédiaire d'un Comité Permanent de hauts fonctionnaires qui a par ailleurs la charge de transmettre à l'organe consultatif les demandes d'avis du gouvernement. Sur le plan formel, un rôle de coordination est attribué au Ministre de l'Éducation et des Sciences.

Jusqu'à la mise en train de ces nouvelles mesures, les pouvoirs publics ont pratiqué une politique active, pragmatique et relativement décentralisée. Il n'y a pas de Ministre de la Science aux Pays-Bas et le Premier Ministre n'est pas chargé spécialement d'une mission de coordination dans ce

⁽¹⁾ Voir pages 167 et 168.

domaine. La plupart des départements exercent des responsabilités en matière de recherche dans le cadre strict de leurs attributions. Le Ministère de l'Éducation et de la Science ainsi que ceux des Affaires Économiques et de l'Agriculture qui contrôlent ensemble plus de 85 % des crédits de recherche du pouvoir central, jouent à cet égard un rôle déterminant.

Pour mener sa politique, le Gouvernement s'est appuyé jusqu'à présent sur cinq organismes scientifiques centraux d'origine, de nature et de compétence très diverses, mais qui tous dans leurs domaines respectifs, sont investis ou exercent des responsabilités de coordination au premier degré; il s'agit de l'Académie des Sciences, du Conseil Académique, de la ZWO, de la TNO et du Conseil Scientifique pour l'Énergie Nucléaire.

L'Académie des Sciences exerce le rôle de conseiller général du gouvernement en matière scientifique; dans le domaine spatial, sa commission de géophysique coordonne les travaux de recherche effectués dans le pays. Le Conseil Académique créé en 1961 et plus particulièrement la commission de la recherche qui fonctionne en son sein, veillent à coordonner les travaux universitaires en s'efforçant, par une répartition judicieuse des tâches, d'utiliser au mieux les ressources et les hommes et d'éviter les doubles emplois. La ZWO, dont la mission consiste à répartir des fonds publics selon l'avis de ses commissions consultatives, entre diverses fondations scientifiques et des équipes de chercheurs dans les universités, veille à maintenir un certain équilibre entre les recherches fondamentales réparties par disciplines et les travaux exécutés dans le cadre et en dehors des laboratoires universitaires. La TNO qui exécute la plus grande part de la recherche industrielle financée par les pouvoirs publics et qui supervise la quasi-totalité de la recherche agronomique, exerce une coordination et une impulsion de fait dans le domaine de la recherche appliquée. Quant au Conseil Scientifique pour l'Énergie Nucléaire créé en 1961, il a

pour tâche principale de conseiller le gouvernement; ses avis portent sur l'exécution de projets nationaux, au Reactor Centrum Nederland (RCN) de Petten notamment, sur la participation des Pays-Bas aux programmes internationaux et sur les problèmes de formation du personnel scientifique.

2. Le financement de la recherche

Selon l'inventaire organisé par le Centraal Bureau voor de Statistiek, complété pour tenir compte des normes de l'Année Statistique Internationale de l'OCDE, la dépense intérieure de recherche effectuée aux Pays-Bas en 1964 s'est élevée à 1 196 millions de florins. Ce montant qui est relativement le plus élevé de la Communauté ⁽¹⁾ a été financé à raison de 40 % par les administrations publiques, de 57,3 % par le secteur privé et de 2,7 % par le reste du monde.

a) Le financement public

Les Pays-Bas ne disposent pas encore d'un budget de la science en tant qu'instrument de politique. La procédure budgétaire présente un caractère tout à fait classique : les destinataires des crédits établissent des prévisions annuelles qu'ils soumettent à leurs départements de tutelle, lesquels en débattent avec le Ministère des Finances avant que le Gouvernement n'arrête en dernier ressort les propositions qui seront présentées à l'approbation du Parlement. Depuis quelques années, dans le cadre de la classification fonctionnelle des dépenses publiques, les crédits des différents départements relatifs à la recherche et au développement sont regroupés pour former ce qu'il est convenu d'appeler le budget scientifique (Wetenschapsbudget) qui est annexé au budget général soumis au Parlement; ce document n'a toutefois qu'une valeur indicative ⁽²⁾.

(1) Il représente 1,9 % du Produit Intérieur Brut, contre 1,6 % en France (1963), 1,4 % en Allemagne, 1,0 % en Belgique (1963) et 0,6 % en Italie (1963).

(2) On y trouve trois classifications des dépenses de recherche de l'administration centrale: par départements ministériels d'origine, par grandes catégories d'institutions destinataires et par principaux domaines de recherche. Ce document contient également une analyse des budgets des deux principaux organismes autonomes (TNO et ZWO) ainsi qu'un commentaire sur la contribution des Pays-Bas aux programmes de recherche internationaux.

Par ailleurs, le principe de l'annualité du budget a prévalu jusqu'à présent dans le pays. Certaines institutions autonomes qui reçoivent d'importants fonds publics sont néanmoins astreintes à formuler des programmes pluriannuels pour quelques types de recherche requérant des crédits importants (recherches nucléaires et spatiales). Depuis la loi organique de 1961, les Universités et les Hautes Ecoles établissent annuellement une évaluation de leurs dépenses et recettes au titre de l'enseignement et de la recherche pour les quatre années à venir; ces évaluations sont rassemblées par les Ministres de l'Education et des Finances pour constituer un schéma financier général qui est soumis au Parlement et peut servir de cadre de référence pour les budgets annuels de l'enseignement supérieur. Ces pratiques auront sans doute tendance à se généraliser lorsque le Conseil Consultatif de la Politique Scientifique entreprendra de définir une politique scientifique à long terme.

En ce qui concerne les modalités de financement, les fonds publics peuvent se classer en quatre flux principaux : les crédits destinés par les administrations à leurs propres services de recherche ou aux laboratoires fonctionnant sous leur contrôle direct, les contrats et les subventions au secteur des entreprises, le budget de l'enseignement supérieur, les dotations et crédits réservés aux institutions sans but lucratif.

Les deux premiers flux ne sont intervenus que pour 8 % environ dans l'ensemble des fonds publics destinés à la recherche en 1964; les contrats de recherche et d'aide au développement passés directement par l'Etat avec les entreprises sont peu répandus aux Pays-Bas, tandis que les subventions directes sont restées jusque très récemment modestes et limitées à un nombre restreint de branches d'activités (industries nucléaire et aéronautique). Le budget de l'enseignement supérieur a absorbé la moitié des crédits publics de recherche en 1964. Quant aux fonds destinés aux institutions sans but lucratif (41 % des crédits publics en 1964), on peut y distinguer en ordre principal la dotation de l'Académie des Sciences qui administre elle-même un certain nombre de petites fondations, les crédits réservés aux grandes fondations spécialisées (le Reactor Centrum Nederland et la Stich-

ting Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium par exemple), les crédits réservés à la TNO et la dotation de la ZWO. Cette dernière, qui est presque totalement financée par l'Etat, répartit elle-même la plus grande part de ses fonds entre différentes fondations autonomes (Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie, Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg...) qui peuvent à leur tour financer d'autres fondations autonomes. Les crédits réservés à la TNO recouvrent différents programmes et transferts parmi lesquels il faut retenir surtout des recherches militaires effectuées pour le compte du Ministère de la Défense, des recherches sanitaires financées par le Ministère de la Santé, des recherches agronomiques financées par le Ministère de l'Agriculture ainsi que l'aide à la recherche industrielle collective accordée par le Ministère des Affaires Economiques, notamment aux petites et moyennes entreprises; cette aide qui couvre généralement plus de la moitié du coût des travaux entrepris est le plus souvent versée à la TNO dont les laboratoires exécutent les recherches pour le compte des entreprises. L'ensemble des crédits accordés à la TNO par les différents départements sont inscrits aux budgets de ces derniers mais font l'objet d'un versement unique de la part du Ministère de l'Education et des Sciences à l'organe central de cette institution.

b) *Le financement privé*

Le secteur des entreprises (entreprises privées et publiques, centres techniques et associations de recherche) est intervenu à lui seul pour 651 millions de florins, soit pour 54,4 % dans le financement de la dépense intérieure de recherche en 1964.

Plus de 95 % de cette contribution a été réservée aux propres laboratoires des entreprises. Le reste comporte principalement des contrats individuels ou collectifs passés à la TNO et des versements divers (transferts, participations) à celle-ci et à d'autres fondations autonomes; il faut aussi mentionner quelques contrats passés aux laboratoires universitaires (0,4 %).

Le secteur des institutions sans but lucratif a participé au financement de la dépense intérieure de recherche pour 35 millions de florins (2,9 %),

dont la plus grande part (81,7 %) a été consacrée à des contrats de recherche passés au secteur des entreprises ; les ISBL ont également réservé 8,0 % de leurs fonds à leurs propres laboratoires.

3. L'exécution de la recherche

L'inventaire néerlandais distingue quatre grands secteurs d'exécution de la recherche :

- *les administrations publiques* qui comprennent toutes les institutions, toutes les administrations ou parties d'administration exécutant de la recherche et organiquement intégrées à l'administration centrale ou aux administrations locales. Elles excluent les institutions autonomes à caractère public poursuivant ou non un but commercial ;
- *l'enseignement supérieur* qui comprend les trois universités d'Etat (Leiden, Utrecht, Groningen), l'Université agronomique de Wageningen, les universités techniques de Delft, Eindhoven en Enschede, l'université municipale d'Amsterdam, l'université libre d'Amsterdam ainsi que l'Université catholique de Nimègue ;
- *les entreprises* qui rassemblent les unités de production industrielle travaillant pour le marché et employant plus de 10 travailleurs, les grandes entreprises de construction et les entreprises publiques, les centres techniques et les associations de recherche ;
- *les institutions sans but lucratif*, importantes aux Pays-Bas, qui regroupent en principe toutes les institutions dotées d'un statut autonome ne cherchant pas à réaliser des profits ou n'étant pas au service direct des entreprises ; la plupart de ces institutions sont financées au moins partiellement par les administrations publiques ; elles comprennent notamment la TNO, la ZWO, les grandes fondations évoquées ci-avant (RCN, FOM, RZM, IKO...) ainsi que de nombreuses institutions spécialisées de taille plus réduite.

a) *Les laboratoires des administrations publiques*

Sur une dépense totale de recherche de 1 196 millions de florins en 1964, les laboratoires de l'Etat

et des pouvoirs locaux sont intervenus pour 33,1 millions de florins, soit pour 2,7 %. La modicité de cette participation, la plus petite de la Communauté, résulte de ce que l'Etat fait exécuter une grande partie de la recherche publique dans les laboratoires de la TNO et de quelques grandes fondations autonomes. Il en est ainsi notamment dans les domaines nucléaire, spatial, militaire et agronomique. Les laboratoires publics ont employé en 1964, 1 280 travailleurs scientifiques dont plus de 300 chercheurs et ingénieurs (équivalent plein temps). Leurs travaux, pour la plus grande partie consacrés à l'agriculture et à l'hygiène publique, ont porté surtout sur la recherche appliquée (53,5 %) et le développement (26,3 %).

b) *Les laboratoires de l'enseignement supérieur*

En 1964, ce secteur a effectué des travaux de recherche pour un montant de 246,0 millions de florins, ce qui représente 20,6 % de la dépense intérieure totale de recherche ; ce taux est le plus élevé de la Communauté et dépasse légèrement celui de l'Allemagne (19,6 %). Près de 99 % de ces travaux ont été financés par des fonds publics (principalement les budgets de l'enseignement supérieur). Il faut aussi mentionner quelques contrats de recherche en provenance des entreprises, des ISBL et de l'étranger. Les laboratoires universitaires ont par ailleurs utilisé les services de 5 606 travailleurs scientifiques dont 2 037 chercheurs et ingénieurs. Leurs travaux se sont répartis en recherche fondamentale (62,7 %), recherche appliquée (24,7 %) et développement (12,6 %).

c) *Les laboratoires des entreprises*

L'ensemble de ce secteur a exécuté en 1964 des travaux de recherche évalués à 664,3 millions de florins, intervenant dans la dépense intérieure totale pour 55,6 %. Plus de 93 % de ce montant ont été couverts par des fonds en provenance des entreprises elles-mêmes ; le reste a été financé par des contrats passés par les ISBL et l'étranger (5,7 %) ainsi que par des marchés d'étude et des subventions en provenance des administrations publiques. Au cours de la même année les laboratoires des entreprises ont employé 27 281 travailleurs scientifiques dont 4 805 chercheurs et ingé-

nieurs (équivalent plein temps). Leurs travaux ont principalement concerné le développement (53,4 %) et dans une moindre mesure, la recherche appliquée (27,6 %) et la recherche fondamentale (19 %).

Classés selon les activités principales de production, les travaux de recherche des entreprises se sont principalement concentrés dans les branches de la métallurgie, des fabrications métalliques et des constructions électriques (52,9 %) dans celles de la chimie et du pétrole (30,9 %) ainsi que dans l'industrie alimentaire et du tabac (7,1 %) ; elle a été également importante dans la construction (2,5 %) et les industries textiles (2,0 %). Cette classification très agrégée ne saurait toutefois revêtir qu'un caractère indicatif ; cinq entreprises importantes (Royal Dutch Petroleum Company, Philips, Unilever, AKU, et les Staatsmijnen) exécutent en effet près de deux tiers de la recherche industrielle et le CBS qui en établit l'inventaire détaillé, ne peut légalement publier aucun chiffre qui puisse révéler la situation particulière des firmes.

Il faut encore signaler que les entreprises de recherche sous contrat sont peu répandues en raison de ce que ce type d'activité est le plus souvent confié aux laboratoires de la TNO. Ceux-ci effectuent par ailleurs des recherches pour le compte de plusieurs centres techniques et associations de recherche dont un petit nombre seulement est équipé de laboratoires.

d) *Les laboratoires des ISBL*

Ce secteur, très important aux Pays-Bas, a exécuté en 1964 des travaux de recherche pour un montant de 252,6 millions de florins, ce qui représente 21,1 % de la dépense intérieure de recherche ; cette proportion est de loin la plus élevée de la Communauté.

77,6 % de ce montant ont été financés par les administrations publiques, principalement sous forme de transferts à la TNO et aux fondations ; des subventions indirectes accordées à des programmes de recherche collective par le Ministère des Affaires Economiques et versées directement aux laboratoires de la TNO sont également intervenues dans le financement public des ISBL. Le reste a été couvert par des contrats de recherche et des transferts courants en provenance des entreprises (12,3 %) et par des fonds étrangers (9 %) où figurent notamment la participation d'organisations internationales à des programmes exécutés au RCN ⁽¹⁾. Les ISBL ont par ailleurs employé 8 853 travailleurs scientifiques dont 2 078 chercheurs et ingénieurs. Leurs travaux se sont rapportés à la recherche appliquée dans la proportion de 67 % ; le reste s'est réparti en parts à peu près égales entre la recherche fondamentale et le développement.

Il y a lieu de souligner ici encore le rôle important joué par l'organisation centrale de recherche appliquée TNO, qui intervient pour la moitié environ dans les travaux effectués par le secteur des ISBL. Cette institution, qui n'est pas sans rappeler la Fraunhofer Gesellschaft allemande mais avec des tâches beaucoup plus étendues, contrôle une centaine de fondations, instituts et laboratoires qui exercent leurs activités dans les domaines de l'agriculture (Conseil National de la recherche agronomique), de la recherche industrielle (Centre de la recherche industrielle), de la recherche militaire (Centre de recherche de la défense nationale), de la recherche alimentaire (Centre de recherche sur la nutrition) et de la recherche sanitaire (Centre de recherche sur la santé). 75 % environ des ressources de la TNO proviennent du secteur public, tandis que le reste est couvert par des transferts privés et surtout par des services facturés aux entreprises dans le cadre de contrats de recherche industrielle individuels ou collectifs.

⁽¹⁾ Le Reactor Centrum Nederland, créé en 1955 à l'initiative de l'Etat néerlandais, de la fondation pour l'étude de la matière (FOM), du centre technique des entreprises publiques d'électricité (KEMA) et d'une cinquantaine d'entreprises privées industrielles, constitue le grand centre nucléaire national des Pays-Bas. Les installations qui comportent plusieurs réacteurs expérimentaux et un grand laboratoire radiochimique sont utilisées notamment par les Universités, la TNO, la KEMA, les industries et l'Euratom (en vertu d'une convention passée en juillet 1961). La gestion du RCN est assurée conjointement par l'Etat, le monde scientifique et des représentants de l'industrie, mais son financement est supporté pour la plus grande partie par le secteur public.

C. La politique de la recherche et ses principaux problèmes

La position scientifique des Pays-Bas dans le groupe des nations industrielles peut être qualifiée de bonne. En Europe, elle se situe actuellement au deuxième rang après le Royaume-Uni, si l'on considère la dépense intérieure de recherche rapportée au produit intérieur brut, cette même dépense ou le nombre de travailleurs scientifiques rapportés au nombre d'habitants. Dans les pays de la Communauté, ces ratios placent les Pays-Bas en première position devant la France et l'Allemagne et sensiblement bien avant la Belgique et l'Italie; si l'on considère les seuls travaux exécutés par les entreprises, le pays se classe deuxième, très près de l'Allemagne et devant la France.

Cette position remarquable pour une petite nation, les Pays-Bas la doivent certes au dynamisme de quelques grandes entreprises dont les attaches à certains groupes internationaux ne sont pas contestables, mais aussi au fait que les pouvoirs publics ont très tôt compris l'importance de la recherche scientifique et technologique pour l'avenir d'un pays dont l'économie demeure très tributaire de ses échanges extérieurs ⁽¹⁾. Cette vision lucide, les autorités néerlandaises l'ont associée peu à peu à leur politique générale où l'on a vu des mesures d'incitation et la réalisation d'importants travaux de recherche publique côtoyer le recours à des instruments conjoncturels, coordonnés dans le même souci de favoriser la croissance de l'économie et d'en préserver la stabilité.

Depuis quelques années, la forte hausse des salaires et des prix, dont le gouvernement a dû relâcher le contrôle à la fin de 1963, a progressivement réduit les capacités concurrentielles des entreprises néerlandaises; par ailleurs après un développement quasi continu, les investissements productifs paraissent connaître aujourd'hui une phase un peu moins dynamique. Ces tendances qui se manifestent dans la perspective d'un marché commun européen intégral et d'une accentuation de la concurrence internationale ont incité les autorités à chercher une efficacité nouvelle à leur politique économique.

Les efforts dans ce sens semblent s'orienter dans deux voies complémentaires. La première consiste à situer l'action conjoncturelle, jusqu'à présent coordonnée dans le cadre de plans annuels, dans le cadre de projections à plus long terme, permettant d'éclairer davantage les agents économiques sur l'opportunité de leurs décisions et d'accentuer le caractère concerté des programmes à mettre en œuvre. La seconde vise à accorder plus d'attention que par le passé aux problèmes de structure de l'économie en fonction de l'évolution des techniques et des facteurs de production. C'est ainsi que les mesures favorisant la mobilité professionnelle de la main-d'œuvre et celles de nature à promouvoir le rendement global des investissements ont été étudiées par les groupes de consultation économique qui gravitent autour du Comité central du Plan. Ceux-ci ont généralement conclu à la nécessité de recourir davantage dans l'avenir aux investissements de modernisation incorporant des technologies plus élaborées afin de préserver à longue échéance les capacités compétitives de l'appareil productif national.

Dans cet ordre d'idées, le Gouvernement a réaménagé son programme d'aide au développement en faveur des petites et moyennes entreprises, un peu sur les modèles des initiatives françaises et belges (ontwikkeling technische procédé's en apparaturen in de civiele sector) et mis à l'étude l'opportunité d'étendre et d'intensifier les techniques d'aide directe à la recherche industrielle. L'examen de cette question a été confié également au Conseil consultatif de la Politique Scientifique qui doit se pencher sur le problème général des modalités du financement de la recherche. Il n'est pas sans intérêt de rappeler que cette nouvelle institution a reçu aussi la mission d'intégrer, en accord avec le Bureau central du Plan, la politique scientifique à la politique économique du gouvernement. Il sera intéressant de suivre les phases de cette intégration dans un pays de dimension réduite, dont l'effort militaire est modeste mais où les pouvoirs publics ont acquis depuis 20 ans une remarquable expérience de la planification.

(1) De 1955 à 1965, les exportations de biens et services ont représenté 50,7 % du produit national brut.

A. Contexte général

Vieille nation industrielle de tradition libérale, la Belgique a longtemps conservé par rapport à ses voisins européens une structure économique spécialisée dans la production et l'exportation de produits traditionnels (charbon, acier, textile, chimie lourde). Cette orientation fut à la fois le résultat de l'équipement relativement ancien du pays, des faibles dimensions de son marché intérieur et des nécessités de son commerce extérieur à différentes époques. Par ailleurs, le fait que le dernier conflit mondial épargna très souvent leurs installations, n'incita guère les entrepreneurs belges à renouveler ou à diversifier leur appareil de production dans la même mesure que certains de leurs homologues européens, ni à se lancer, comme le firent ceux-ci dans les années 50, vers les branches d'activité à haute technicité et à développement rapide.

Le niveau relativement bas du taux de croissance de la Belgique (3,7 % au cours des dix dernières années) s'explique en partie par cet accès tardif aux secteurs de pointe, de même d'ailleurs que le volume des ressources que ce pays consacre à la recherche et au développement et qui ne le place guère sur ce plan au tout premier rang des nations industrielles.

Au cours des récentes années toutefois, les milieux dirigeants ont pris conscience de ces retards et des dangers qu'ils comportaient pour l'avenir du pays. Dès la mise en application des traités européens, un changement s'est dessiné assez nettement dans l'orientation des initiatives privées et publiques. Le Gouvernement s'est efforcé de réduire les rigidités de l'économie par une série de mesures portant notamment sur l'organisation des marchés financiers et de la fiscalité, ainsi que sur la programmation économique et la politique scientifique; dans ce dernier domaine les études entreprises ont débouché en 1959 sur la mise en place d'un système de coordination et de programmation et sur la restructuration progressive des organismes créés au fil des années antérieures.

De leur côté, les entreprises ont amorcé un sérieux effort d'innovation dans les branches tradition-

nelles et un certain nombre d'entre elles se sont résolument orientées vers des productions techniquement plus élaborées.

B. Organisation de la recherche scientifique et technique

1. Organes de coordination et de programmation

La Belgique n'ayant pas de Ministre de la Science, ces institutions procèdent du Premier Ministre qui est chargé de la coordination politique générale. La gestion des affaires scientifiques est toutefois concertée au niveau du pouvoir exécutif, tant en ce qui concerne les décisions que l'exécution et la consultation. Le *Comité Ministériel de la Politique Scientifique* (CMPS) a pour tâche au sein du Gouvernement de formuler la politique nationale de la science et de coordonner l'action des différents départements ministériels, notamment dans le domaine de l'élaboration des budgets scientifiques. Ce Comité, présidé par le chef du Gouvernement, est composé du Ministre des Finances et des Ministres qui gèrent les principaux crédits de recherche et d'enseignement supérieur (Education Nationale, Affaires Economiques, Défense Nationale, Agriculture, Santé Publique). La préparation et l'exécution des décisions du CMPS sont confiées à la *Commission Interministérielle de la Politique Scientifique* (CIPS), formée de fonctionnaires généraux des départements intéressés et présidée par le Secrétaire Général du Conseil National de la Politique Scientifique. Ce dernier, avec les vice-présidents de la Commission, assiste le Premier Ministre dans sa tâche de coordination. Le *Conseil National de la Politique Scientifique* (CNPS) est l'organe consultatif du Gouvernement. Il dispose d'un bureau et d'un secrétariat chargé de tâches de conception et de synthèse. La composition du CNPS (26 personnalités représentatives du monde de la recherche, de l'enseignement supérieur et des milieux économiques et sociaux) permet, au niveau de la consultation et de l'analyse, une confrontation des points de vue scientifiques et économiques, publics et privés. Le

CNPS agit par voie d'avis et de recommandations, soit à la demande du Gouvernement, soit de sa propre initiative, en toute matière se rapportant à la science (recherche, enseignement supérieur, organisation, activités connexes). Ses attributions principales concernent la préparation pour le Gouvernement des grandes lignes du budget de la science, l'élaboration des statistiques et de l'inventaire du potentiel scientifique de la nation, les études visant à promouvoir le réseau opérationnel de la recherche et de l'enseignement supérieur (aménagement des structures, mode de financement), la coordination et la programmation de la politique scientifique et l'assistance du pouvoir exécutif dans la participation de la Belgique aux activités scientifiques internationales. Le Conseil, ne gère ni ne finance aucun organisme de recherche et il n'exerce lui-même aucune fonction d'exécution. Il est assisté dans ses tâches de conseil et d'analyse par diverses commissions de travail dont il détermine la composition et la mission, à moins que celles-ci ne soient préalablement fixées par la loi.

2. Le financement de la recherche

D'une manière générale, le nombre assez élevé d'institutions d'encouragement et d'organismes collecteurs et répartiteurs de fonds publics et privés, ainsi que la nature des relations qui unissent ces organismes entre eux, aux secteurs bailleurs de fonds et aux unités d'exécution, rendent les mécanismes du financement de la recherche en Belgique quelque peu complexes et difficiles à saisir.

Selon l'inventaire du CNPS, corrigé pour tenir compte des normes fixées par l'OCDE dans le cadre de l'Année Statistique Internationale ⁽¹⁾, la dépense totale de recherche effectuée en 1963 sur l'ensemble du territoire national s'est élevée à 6 842 millions de francs belges, dont le financement a été assuré à concurrence de 30,5 % par

le secteur public (administrations et enseignement supérieur) de 66,0 % par le secteur privé (entreprises, associations de recherche et ISBL) et de 3,5 % par le reste du monde.

a) Le financement public

En matière budgétaire, la Belgique a jeté les bases d'un système tendant à établir un véritable *budget scientifique* concerté et cohérent, couvrant l'ensemble des activités financées par le secteur public (enseignement supérieur, recherche non orientée, activités de service public, participation aux programmes scientifiques internationaux). La procédure qui fut précisée en 1963, est encore en voie d'évolution, mais les grands traits actuels peuvent se résumer de la manière suivante : le Comité Ministériel (CMPS) indique le taux maximum d'accroissement des dépenses scientifiques que le Gouvernement est disposé à accepter pour l'exercice; la Commission Interministérielle (CIPS) recueille les propositions des différents départements, les classe et s'efforce d'en dégager les marges de crédits disponibles pour des actions nouvelles; le CNPS émet tout d'abord à l'intention du Comité Ministériel un avis de tendance en se plaçant dans une perspective globale à moyen terme, puis il formule sur les propositions réunies par la Commission Interministérielle un avis détaillé et sélectif qu'il transmet au CMPS; celui-ci, en possession de tous ces éléments, se prononce sur le projet de budget et l'envoie au Gouvernement qui arbitre et fixe en dernier ressort les propositions définitives qui seront soumises à l'approbation du Parlement. Les pratiques de la planification à moyen terme étant encore peu répandues en Belgique, le budget de la science reste en général soumis au principe traditionnel de l'annualité des crédits. Il faut toutefois signaler que les recherches nucléaires financées par les pouvoirs publics font l'objet depuis 1965 de programmes triennaux dont les tranches annuelles sont insérées dans les budgets d'exercice.

⁽¹⁾ Dans sa forme initiale (CNPS, Inventaire du potentiel scientifique national, rapport annuel 1965 chapitre II), l'inventaire belge se rapportait à l'ensemble des disciplines (sciences exactes et naturelles, sciences sociales et humaines). Par contre, il ne reprenait pas certaines dépenses en capital (principalement dans l'enseignement supérieur). La révision de 1967 a exclu les sciences sociales et humaines, quelque 3,5 % de la dépense intérieure de recherche, et inclus une évaluation des investissements qui n'étaient pas recensés initialement.

D'une façon générale, les fonds publics destinés à la recherche aboutissent aux unités d'exécution en suivant *deux circuits principaux*, l'un direct, l'autre indirect.

Le *financement direct* s'effectue au moyen de crédits accordés directement par les administrations publiques (départements ministériels, autorités locales, établissements publics autonomes) à leurs propres services de recherche et à des organismes publics ou semi-publics exerçant des activités scientifiques (par exemple le Centre d'Etudes de l'Energie Nucléaire, CEN). On trouve également dans ce circuit les montants que ces mêmes administrations publiques consacrent à des transferts et à des contrats passés directement à des centres de recherche appartenant à d'autres secteurs, principalement aux laboratoires universitaires. On y classe enfin les crédits alloués globalement par l'Etat aux établissements d'enseignement supérieur, crédits que ces établissements affectent soit à leurs activités d'enseignement, soit à leurs activités de recherche. Dans l'ensemble, le financement direct intervient pour quelque 75 % dans les ressources consacrées pour le secteur public à la recherche et au développement.

Le *financement indirect* consiste en crédits budgétaires versés par différents départements ministériels à des institutions autonomes d'intérêt public, à charge pour celles-ci de les répartir ensuite entre différentes unités de recherche. Les décisions d'affectation finale interviennent dans ce cas après le vote de la loi budgétaire et sont décentralisées au profit de ces institutions de répartition. Depuis 1965, le fonctionnement et le champ d'activité de ces institutions est en voie de rationalisation en même temps que s'unifient peu à peu les procédures de financement de la recherche par le pouvoir central.

Parmi les organismes chargés de la répartition de fonds, il y a lieu de citer principalement :

— *le Fonds National de la Recherche Scientifique* (FNRS), institution d'utilité publique créée en 1928, spécialisée dans la répartition de fonds

destinés à la recherche fondamentale. Le FNRS tend à centraliser actuellement le financement public indirect des programmes issus de l'initiative d'équipes de chercheurs, envisagés dans le prolongement des activités scientifiques principales de ces derniers ; à l'intervention de trois unités comptables autonomes, il gère et contrôle pour l'administration centrale les fonds destinés à ces programmes ⁽¹⁾. Le FNRS reçoit en outre une dotation publique équivalant à 10 % du budget de fonctionnement des Universités d'Etat, qui lui permet, avec les revenus de son patrimoine, de financer des activités scientifiques plus traditionnelles (aide aux chercheurs individuels, aide spéciale d'équipement aux laboratoires de recherche, bourses, etc...) Au total plus de 90 % des fonds répartis par le FNRS trouvent leur origine dans des crédits budgétaires ;

— *l'Institut Interuniversitaire des Sciences Nucléaires* (IISN), institution d'utilité publique constituée en 1947 en vue de coordonner, notamment au sein des établissements d'enseignement supérieur, la recherche fondamentale relevant des sciences nucléaires. L'IISN finance à l'aide de fonds publics des bourses de perfectionnement et des laboratoires universitaires spécialisés. Ces fonds sont actuellement gérés par le FNRS ;

— *le Fonds de la Recherche Scientifique Médicale* (FRSM), institution d'utilité publique créée en 1957, avec la mission de répartir des crédits budgétaires destinés au financement de programmes à objectif clinique ou concernant des disciplines médicales de base. Comme ceux de l'IISN, les crédits accordés par le FRSM sont actuellement administrés par le FNRS ;

— *le Fonds de la Recherche Scientifique Fondamentale Collective*, créé en 1947 au sein du Ministère de l'Education Nationale, en vue de financer des travaux de recherche qui ne peuvent être pris en charge par d'autres voies de financement ou qui sont du ressort exclusif du

⁽¹⁾ Le CNPS a récemment recommandé que les crédits destinés aux programmes de recherche fondamentale collective issus d'initiatives ministérielles et se rapportant à la solution de problèmes liés à la gestion gouvernementale ou d'intérêt public soient également confiés par les départements intéressés aux fonds gérés par le FNRS. Ces programmes sont actuellement financés soit directement, soit par l'intermédiaire d'autres organismes de répartition.

Ministre de l'Éducation Nationale. Les crédits destinés par ce Fonds aux initiatives de chercheurs sont également administrés par le FNRS;

- *l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA)*, établissement public autonome fondé en 1944 avec la mission de répartir dans l'industrie et l'agriculture des crédits publics réservés essentiellement à la recherche appliquée et au développement. Dans le domaine agronomique, l'IRSIA couvre souvent la totalité des frais de programme. Dans celui des recherches industrielles, son intervention reste complémentaire, les unités subventionnées devant normalement prendre en charge 50 % du coût des recherches entreprises; par ailleurs, l'IRSIA peut obliger les bénéficiaires de son aide à mettre intégralement les résultats de leurs recherches à la disposition de toutes les entreprises nationales intéressées à les exploiter, moyennant une rétribution proportionnelle aux frais et aux risques encourus. Cette pratique statutaire, qui vient d'être assouplie, a considérablement réduit jusqu'ici les interventions de l'Institut dans le domaine de la recherche compétitive; par contre dans celui de la recherche en coopération (aide aux associations de recherche, aux programmes industrie-université...), son action a été beaucoup plus efficace;
- *le Service des Prototypes du Ministère des Affaires Économiques*, organisme doté de l'autonomie comptable, créé en 1959, en vue d'accorder des avances sans intérêt aux entreprises pour la mise au point de prototypes industriels. Ces avances peuvent atteindre 50 % du coût engagé pour les recherches et sont récupérables en cas de succès ⁽¹⁾; elles sont consenties après examen d'un comité mixte où siègent des fonctionnaires, des représentants de l'IRSIA et des industriels;
- *l'Office Belge pour l'Accroissement de la Productivité (OBAP)*, institution d'utilité publique à gestion mixte créée en 1956 dont la vocation d'impulsion à la recherche a été reconnue

récemment. Cet organisme consacre quelque 20 % de sa dotation annuelle à des contrats de recherche appliquée en matière d'organisation et de gestion des entreprises.

Sous l'angle des *modalités pratiques*, le financement public de la recherche et du développement emprunte actuellement huit voies différentes : les dotations budgétaires classiques aux laboratoires publics ou assimilés (CEN, certains centres nationaux), le budget des établissements d'enseignement supérieur, les transferts directs des administrations publiques aux laboratoires des universités et des ISBL, les contrats de recherche passés aux établissements d'enseignement supérieur, les contrats de recherche passés aux entreprises, les subventions d'installation à certaines associations de recherche, l'aide au développement fournie par le Service des Prototypes et les dotations budgétaires des autres organismes de répartition.

La pratique des transferts directs aux centres de recherche des universités et des ISBL est sans doute destinée à diminuer au profit des dotations aux institutions de répartition et, dans une moindre mesure, aux laboratoires publics, en raison de la réorganisation progressive du financement public évoquée ci-avant. Les fonds redistribués par l'ensemble des organismes de répartition se divisent en deux flux d'importance à peu près équivalente, l'un destiné aux centres de recherche universitaires, l'autre aux laboratoires du secteur privé (programmes de groupes d'entreprise, travaux d'associations de recherche, mise au point de prototypes, laboratoires privés non commerciaux). Les contrats de recherche passés aux entreprises par les pouvoirs publics sont peu importants en Belgique et l'essentiel du financement public de la recherche industrielle privée est constitué par les interventions des organismes de répartition, principalement l'IRSIA et le Service des Prototypes, dans les formes qui viennent d'être mentionnées.

Il faut encore signaler que la loi de 1959 sur l'expansion économique et la création d'activités nouvelles a autorisé les institutions publiques de crédit à consentir aux entreprises et à d'autres

(¹) Un arrêté royal a récemment porté le taux des avances de 50 à 80 %, à partir du 1^{er} janvier 1968.

institutions des prêts à intérêt réduit destinés à financer des dépenses en capital intéressant la recherche et le développement.

Enfin, pour accroître ses moyens d'intervention dans ce domaine, le Gouvernement a décidé en 1960 de lancer un emprunt à long terme auprès du secteur privé et des grandes institutions publiques de crédit. Cet emprunt d'un montant de 3 milliards de Fb est assorti d'un faible taux d'intérêt (2 %) et doit être émis en 10 tranches annuelles. L'émission et la garde des fonds sont confiées à un établissement autonome placé sous le contrôle du CNPS. Le produit de l'emprunt est utilisé par le Gouvernement qui en fixe lui-même la destination dans un budget pour ordre. Au cours des récentes années, la part la plus importante des tranches disponibles a été consacrée au financement de la recherche technologique et à l'aide à la recherche industrielle (avances sur prototypes).

b) *Le financement privé*

Le rôle principal revient ici aux entreprises privées et aux associations professionnelles de recherche qui en 1963, ont assuré ensemble 65,5 % du financement de la recherche effectuée sur le territoire national. La plus grande partie de cette contribution (97,8 %) a été réservée aux propres laboratoires du secteur des entreprises, le reste ayant financé les centres de recherche universitaires (sous forme de transferts et de contrats) et dans des proportions plus modestes, les laboratoires publics et ceux des ISBL. On notera à cet égard que plusieurs associations professionnelles de recherche ne disposant pas d'installations scientifiques font exécuter leurs travaux sous contrat dans les laboratoires des universités ou des établissements publics; sur le plan du financement, ces associations jouent ainsi un rôle analogue, quoique beaucoup plus réduit, à celui des fonds publics de répartition.

Les institutions scientifiques privées sans but lucratif, malgré leur nombre relativement élevé n'ont assuré qu'une part minime du financement de la recherche (0,5 %). Cela tient au fait que ces uni-

tés se livrent à des activités connexes et que plusieurs d'entre elles recourent aux services de collaborateurs bénévoles exerçant ailleurs leurs activités principales; les ISBL ont réservé en 1963 quelque 80 % de leurs ressources à leurs propres unités de recherche.

3. *L'exécution de la recherche*

Les inventaires belges distinguent quatre grands secteurs d'exécution de la recherche rassemblant chacun un certain nombre d'unités ⁽¹⁾ :

- *le secteur public*, comprenant toutes les unités qui relèvent de départements ministériels, d'organismes publics autonomes et des pouvoirs locaux, ainsi que celles qui dépendent d'institutions de droit privé, soumises au contrôle de l'Etat ou dans lesquelles celui-ci détient une participation; sont également compris dans ce secteur certains centres nationaux, et certaines entreprises publiques (SNCB, RVA, RTT);
- *l'enseignement supérieur*, composé des unités fonctionnant dans les universités et les établissements assimilés, ainsi que dans les écoles supérieures de commerce, les écoles techniques supérieures et les centres interuniversitaires;
- *le secteur des entreprises*, qui groupe les unités scientifiques des entreprises privées et de certaines entreprises publiques industrielles, de transport et de construction ainsi que les centres privés exécutant des activités scientifiques pour les besoins de l'industrie et de l'agriculture (associations et centres professionnels de recherche);
- *le secteur privé non commercial* (ISBL) qui rassemble les unités non classées ailleurs et comprises essentiellement dans les académies, les sociétés savantes et d'autres organismes privés indépendants.

a) *Les laboratoires du secteur public*

Au nombre de 251 les unités reprises dans ce secteur ont exécuté en 1963 des recherches pour un

(1) L'unité est définie comme le groupe le plus petit possible dont les activités scientifiques peuvent constituer un tout cohérent.

montant de 668 millions de francs belges, ce qui représentait 9,8 % de l'ensemble des travaux de recherche et de développement exécutés sur le territoire national (6 842 millions de Fb).

Plus de 85 % de ce montant ont été financés par les administrations elles-mêmes, le reste ayant été exécuté à l'aide de fonds issus essentiellement de l'étranger et des entreprises. Réparties par domaines, les dépenses intra-muros du secteur public se sont classées dans l'ordre suivant : recherches agronomiques (20,9 %), recherches nucléaires (20,8 %), santé et hygiène (11,4 %), recherches d'orientation industrielle (10,9 %). Les recherches militaires et spatiales ne sont intervenues que pour respectivement 4,8 et 0,6 % dans le total ; ces faibles parts qui résultent du petit nombre ou de la taille réduite des unités publiques de recherche engagées dans ces domaines de recherche, ont été toutefois complétées par des contrats passés à des centres de l'enseignement supérieur ⁽¹⁾. Les laboratoires publics ont employé en 1963 1 877 travailleurs scientifiques (équivalent plein temps) dont 530 chercheurs et ingénieurs. Leurs travaux ont aussi bien porté sur la recherche fondamentale (38,8 %) et la recherche appliquée (48,4 %) que sur le développement (12,8 %). On notera qu'en dehors du CEN, qui emploie à la recherche quelque 300 unités plein temps ⁽²⁾, la Belgique ne dispose pas de grands laboratoires publics comparables à ceux que possèdent certains pays de la Communauté. Par ailleurs un nombre élevé de ces laboratoires ont la charge d'importantes activités hors recherche dites de service public ; ces activités ont absorbé en 1963 quelque 60 % de leurs dépenses scientifiques totales.

b) *Les laboratoires de l'enseignement supérieur*

Ce secteur a effectué en 1963 des travaux de recherche pour un montant de 1 361 millions de francs belges, ce qui représentait 19,9 % de la dépense intérieure totale en R-D. Plus de 90 % de

ce montant ont été financés par le secteur public sous la forme de dotations budgétaires, de transferts et de contributions en provenance des organismes de répartition ; 3,8 % sont venus du secteur des entreprises (contrats et transferts) et 2,3 % ont été puisés dans les fonds propres des universités et établissements assimilés. Ceux-ci ont employé au cours de la même année 5 595 unités plein temps dont 2 055 chercheurs et ingénieurs. Leurs travaux se sont répartis en recherches fondamentales (62,2 %) ainsi qu'en recherches appliquées et en travaux de développement (37,8 %).

c) *Les laboratoires du secteur Entreprises*

L'ensemble du secteur a exécuté en 1963 des travaux de recherche pour un montant de 4 723 millions, intervenant pour 69 % dans la dépense intérieure totale en R-D ; ce pourcentage est le plus élevé de la Communauté. Près de 93 % de cette contribution ont été financés par les entreprises elles-mêmes ; le reste a été couvert par le secteur public (4,8 %), principalement sous forme de subventions, et par le reste du monde (2,4 %). Au cours de la même année les laboratoires des entreprises ont employé 12 520 travailleurs scientifiques (équivalent plein temps) dont 2 905 chercheurs et ingénieurs. 50,1 % des travaux effectués ont porté sur la mise au point de prototypes et d'installations pilotes, 40,9 % sur la recherche appliquée et 9 % sur la recherche fondamentale.

La classification par branches d'activité principale de production révèle que ce sont les industries chimiques qui ont effectué le plus de recherches avec 46,5 % du total ; elles étaient suivies d'assez loin par les constructions électriques (17 %), l'industrie des métaux ferreux (8,7 %), celle des métaux non ferreux (5,6 %), celle des pierres, de l'argile et du verre (4,9 %), celle des constructions mécaniques (4,7 %), celle des produits pharmaceutiques (3,7 %), la branche électricité et gaz (3,6 %) et celle des fabrications de produits mé-

⁽¹⁾ Ces contrats portent sur un montant total supérieur à celui des dépenses intra-muros correspondantes du secteur ; en valeur absolue, ils ne représentent toutefois que les deux tiers de la participation belge aux programmes militaires et spatiaux internationaux.

⁽²⁾ Le CEN a été fondé en 1957 en vue de fournir à la science et à l'industrie un laboratoire national de recherche nucléaire. Ses activités, qui embrassent de nombreux aspects des sciences et du génie nucléaires, sont financées principalement par les pouvoirs publics ; le solde de ses ressources provient des organismes internationaux et du secteur des entreprises dont la participation est assurée par un groupement professionnel d'industries nucléaires.

tallurgiques (2,6 %); toutes ces branches de production ont consacré plus de 100 millions de francs belges à des travaux de recherche en 1963. Les statistiques montrent également que 72,6 % de la dépense des entreprises ont été effectués par les 20 premières firmes classées selon l'importance des programmes de R-D et que 38,5 % de ces travaux l'ont été par les quatre plus importantes; la dépense moyenne en recherche de ces dernières a été de l'ordre de 450 millions de francs belges (1).

Il faut encore mentionner ici les centres techniques professionnels et les associations de recherche en coopération. Ces organismes, au nombre de 59, représentent peut-être une des meilleures réussites de la Belgique en matière d'organisation de la recherche. Constitués par des entreprises ou des groupes d'entreprises de dimensions réduites, librement ou à l'initiative des pouvoirs publics, ces centres et associations effectuent pour le compte de leurs affiliés des recherches qui peuvent être exécutées directement dans leurs propres laboratoires ou confiées par contrats à d'autres unités. L'esprit de coopération qui anime leurs activités ne les oriente guère vers la recherche compétitive mais plutôt vers des travaux d'intérêt commun. Les associations de recherche industrielle tirent l'essentiel de leurs ressources des cotisations de leurs membres et des services qu'elles leur rendent à titre onéreux; les fonds publics de répartition financent toutefois un cinquième environ de leurs travaux de recherche. Ceux-ci se sont élevés en 1963 à 403 millions de francs belges, soit à 8,5 % des dépenses intra-muros du secteur des entreprises et à 5,9 % de la dépense intérieure totale en R-D du pays.

d) *Les laboratoires du secteur privé non commercial (ISBL)*

Ces organismes ont effectué en 1963 des travaux de recherche évalués à 90 millions de francs belges, ce qui représente 1,3 % de la dépense intérieure totale en R-D. Ce montant a été financé en parts à peu près égales par des fonds propres,

des fonds étrangers et des transferts en provenance du secteur public. Plus de la moitié des travaux effectués ont concerné la recherche appliquée en sciences de l'ingénieur. Ces institutions ont par ailleurs employé 332 unités plein temps dont 47 chercheurs.

C. **La politique de la recherche et ses principaux problèmes**

Depuis leur mise en place à la fin de 1959, les organes de la politique scientifique belge se sont orientés dans quatre directions principales : le rassemblement d'une importante documentation, l'élaboration progressive d'un budget de la science en tant qu'instrument de politique, la préparation de programmes indicatifs de développement de la recherche et l'action réformatrice sur les structures publiques liées à celle-ci.

Dans le domaine de la documentation, le Conseil National a entrepris l'inventaire régulier du potentiel scientifique national, dont les grands traits ont pu être connus avec beaucoup plus de précision et s'est livré à l'analyse systématique des crédits publics concernant la science. Cette analyse dont le but était de connaître en détail le cheminement du financement et l'utilisation finale des fonds alloués, a constitué le travail préparatoire indispensable à l'élaboration du budget de la science. La mise en application de cette procédure, précisée en 1963, a débouché au niveau du pouvoir exécutif central sur une amélioration sensible de la coordination de la politique et du financement de la recherche.

Dans le domaine des programmes, les organes de la politique scientifique ont été amenés à définir certaines priorités, notamment en matière de recherche spatiale, de recherche nucléaire et d'expansion de l'enseignement supérieur. Par ailleurs le CNPS a élaboré une programmation globale à moyen terme de la dépense totale de recherche du pays ainsi que de la contribution financière publique à cette dépense. Cette initiative dont les

(1) Soit 9 millions de \$. Les chiffres correspondants disponibles pour deux autres pays de la Communauté, la France et l'Italie, se sont élevés à respectivement 38 et 21 millions de \$.

grands traits ont été revus en 1966, se situe dans la perspective d'une mise de la recherche belge au niveau européen ⁽¹⁾ et constitue désormais le cadre de référence des avis émis par le CNPS à l'intention du gouvernement, spécialement en matière budgétaire.

Quant à l'action sur les structures publiques de la recherche, elle a porté principalement sur l'expansion de l'enseignement supérieur, la réorganisation des établissements scientifiques de l'Etat, la révision des carrières du personnel scientifique et le réaménagement progressif des circuits du financement public de la recherche.

L'ensemble de ces initiatives, s'il n'apparaît pas très spectaculaire demeure néanmoins important en regard des conditions qui prévalaient au début des années 60 (inarticulations structurelles, concertation quasi inexistante, attitudes hésitantes des entreprises à l'égard des problèmes d'innovation).

A côté de l'impulsion donnée à la réalisation de certaines réformes préalables à la mise en train d'une action publique cohérente, l'un des principaux mérites des institutions de 1959 a sans doute été de faire clairement apparaître les retards accumulés et la nécessité d'y remédier si l'on voulait éviter que le pays ne tombe définitivement sous la dépendance scientifique et technologique de l'étranger et ne se voie condamner progressivement à une croissance économique lente ou intermittente.

A cet égard, plusieurs analyses ont été effectuées ⁽²⁾, et certains objectifs généraux ont pu être dégagés; ils peuvent se résumer comme suit. Petit pays quant à ses dimensions, à ses ressources et souvent à la taille de ses unités économiques et scientifiques, la Belgique doit accroître harmonieusement son effort de recherche afin d'élever ses capacités d'innovation dans les activités tra-

ditionnelles et de diversifier sa production en accédant progressivement à des activités en croissance plus rapide et basées sur des technologies nouvelles. Les entreprises belges, contrairement à ce qui se passe dans d'autres pays, ne bénéficient pas des retombées techniques ni des encouragements qui résultent de contrats publics, issus notamment de programmes importants en matières militaire et spatiale. Elles doivent dès lors compter avant tout sur leurs propres ressources financières et créatives. Comme les productions traditionnelles tiendront longtemps encore une place importante dans l'économie, il importe, par un effort systématique de recherche, d'en améliorer au plus haut degré la qualité et le caractère compétitif. C'est à partir du perfectionnement de technologies plus anciennes et en s'appuyant sur elles que pourront se développer des technologies nouvelles qui déboucheront à leur tour sur des produits nouveaux. En termes de structures, cela implique d'étendre par la concentration et l'intégration, la dimension et la capacité des laboratoires industriels; ce processus est possible en raison des fonctions coordinatrices qu'exercent en Belgique les grands groupes financiers dans le secteur des entreprises.

Le rôle des pouvoirs publics, dont le poids dans l'économie nationale est souvent plus léger qu'ailleurs en Europe, doit être renforcé. Par une politique d'encouragement et d'incitation, d'ordre fiscal par exemple, l'Etat peut accélérer le processus d'intégration scientifique qui vient d'être évoqué. Dans le domaine de la recherche fondamentale, où ses responsabilités financières sont importantes, il doit veiller à ce que les travaux des chercheurs s'orientent vers les points de passage des principales disciplines en mutation et encourager le développement des connaissances en fonction des objectifs poursuivis par la recherche appliquée, notamment dans le domaine productif; des études analogues à celles menées en Allemagne par la

⁽¹⁾ Considérant que la dépense de recherche rapportée au PNB est sensiblement plus faible en Belgique que dans plusieurs pays d'Europe Occidentale et que la part des crédits de recherche dans les dépenses courantes de l'Etat apparaît aussi en deçà de ce qu'elle est dans ces mêmes pays, le CNPS a retenu comme objectif d'atteindre en 1972 les ratios normalement prévisibles de deux pays de taille et de ressources comparables à celles de la Belgique, les Pays-Bas et la Suède. Le rapport dépense de recherche sur produit national devrait atteindre au terme prévu 2,15 % et celui de la dépense publique de recherche sur les dépenses courantes totales de l'Etat, 3,42 %. Ces deux rapports se situaient à 1,13 et 1,61 % en 1965.

⁽²⁾ Voir notamment : Recherche et croissance économique; rapport sur certains aspects de la recherche industrielle dans ces relations avec la croissance économique, Bruxelles, CNPS, 1965.

DFG ont été effectuées dans cette voie et d'autres se poursuivent, en vue de déterminer un choix précis de quelques grands axes à promouvoir.

Si des objectifs généraux se sont dégagés à partir d'études sérieuses et si les contours d'une stratégie générale semblent peu à peu se profiler, les instruments à mettre en œuvre pour les réaliser ne sont pas encore apparus avec une très grande netteté. En ce qui concerne l'aide à la recherche industrielle, où l'on s'accorde aujourd'hui à penser qu'un effort public bien placé sur le plan des initiatives civiles devrait compenser les avantages que tirent des grands programmes militaires et spatiaux, les entreprises d'autres pays, on n'a guère précisé quels secteurs particuliers cet effort supplémentaire devrait concerner, ni sous quelles formes nouvelles il pourrait être organisé.

A la suite de diverses recommandations du CNPS, des dispositions ont pourtant été prises à la fin de 1967 pour accroître l'aide directe et indirecte à la recherche technologique. Les interventions des fonds de répartition (IRSIA, Service des Prototypes) pourront désormais atteindre 80 % du coût des projets, tandis que certaines pratiques qui avaient réduit la portée de ces interventions ont été assouplies. Il est prévu par ailleurs que le Gouvernement généralisera pour son propre compte le recours à des contrats de recherche-fournitures (études et prototypes) passés notamment à des entreprises appartenant à des secteurs

de pointe. Cette assistance accrue, qui s'adresse à la fois à la recherche collective et à la recherche compétitive, pourrait constituer une étape importante dans la voie de l'élaboration d'une nouvelle politique de la recherche en Belgique. C'est en tout cas ce que laisse entrevoir un nouveau rapport adressé au Gouvernement à la fin de 1967 par le CNPS, dans lequel celui-ci procède à de nouvelles analyses et formule les premières orientations d'une stratégie plus précise. ⁽¹⁾

Quoi qu'il en soit et eu égard à la situation assez peu favorable de ses structures industrielles, le pays ne pourra plus très longtemps éviter ou postposer des choix décisifs en matière de politique scientifique. Compte tenu de sa configuration générale, des reconversions auxquelles il doit faire face et des retards accumulés dans les principaux secteurs de pointe, il devra éviter l'écueil du saupoudrage sectoriel (ou régional) des ressources et trouver aux problèmes des relations Etat-entreprises des solutions originales et admises par l'ensemble de la communauté nationale.

Sans doute sera-t-il utile, pour organiser efficacement cette nouvelle orientation, de renforcer les compétences des organes de politique scientifique, voire de créer sinon un Ministère de la Recherche, du moins un Secrétariat d'Etat doté de pouvoirs de coordination étendus dans les domaines encore dispersés en Belgique de la conception, du financement et du contrôle des programmes.

⁽¹⁾ Recherche et croissance économique II, Bruxelles, CNPS, 1967.

TITRE II

L'INSERTION DES ACTIVITES DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT DANS LA COMPTABILITE NATIONALE

CHAPITRE I : RECHERCHE ET ACTIVITE ECONOMIQUE

Le processus recherche-innovation est aujourd'hui reconnu comme l'un des éléments déterminants de la croissance, le progrès technique qu'il engendre étant en mesure d'accroître le rendement des principaux facteurs productifs et de propager des effets dynamiques sur l'ensemble de l'économie.

Cette fonction motrice de la recherche n'a guère été perçue par les théories classiques et jusqu'à une époque récente on n'accordait encore à celle-ci qu'une importance secondaire, sinon résiduelle. Ce dernier qualificatif reflète d'ailleurs les conditions d'évolution lente qui prévalurent jusqu'au premier conflit mondial et évoque bien les attitudes conservatrices des agents de la production et des économistes à l'égard du progrès technique et des transformations sociales qu'il détermine.

La révolution keynésienne, bien qu'elle ait réintroduit le facteur humain en économie politique n'a guère entrevu davantage le rôle important tenu par la recherche et le transfert de ses résultats dans les mutations profondes des mécanismes économiques. A l'origine, les modèles de croissance de type Cobb-Douglas ne considéraient que la quantification des principaux facteurs de production (travail et capital). Plus tard, lorsqu'on y introduisit un facteur temps, représentatif de tous les éléments qualifiés d'exogènes (progrès technique, formation professionnelle, enseignement), on s'aperçut que ce terme rendait compte d'une très grande partie de la croissance.

Enfin, les programmes de reconstruction et de développement mis en application dans les années 50 ne prirent pas plus en compte le rôle du progrès technique et de la recherche qui le prépare, dans l'évaluation des efforts et la fixation des objectifs. En insistant sur le renforcement des

capacités de production en vue de répondre plus aisément à l'accroissement de la demande, on donna aux investissements matériels dérivés, une priorité sur toutes les autres utilisations possibles des ressources. Néanmoins, lorsque l'on dépassa le cadre des plans limités dans le temps pour aborder celui des projections à long terme, on réalisa qu'il n'était plus possible, dans une perspective dynamique, d'éluider les problèmes relatifs au système productif lui-même et de ne pas considérer le progrès technique comme une variable déterminante de la notion nouvelle de croissance.

Ce changement d'optique ainsi que la soudaine prise de conscience des retards technologiques de l'Europe par rapport aux Etats-Unis et à l'URSS vers le début des années 60 ont débouché sur un revirement complet d'attitude à l'égard de la recherche et du développement; ceux-ci furent rapidement inclus dans la frange prioritaire des préoccupations théoriques et pratiques des milieux responsables de la vie économique et sociale.

De nombreux économistes se sont penchés au cours des récentes années sur les différents aspects de la recherche, sa fonction motrice, les liens qui l'unissent à la production et son efficacité, c'est-à-dire les résultats (output) que l'on peut en attendre pour améliorer les rendements et obtenir une croissance globale suffisante. De nombreux essais ont été publiés ou débattus sur ces questions⁽¹⁾, et s'ils présentent très souvent des aspects stimulants pour l'esprit, il faut bien reconnaître qu'ils n'ont pas apporté jusqu'ici de solutions significatives aux problèmes posés, peut-être d'ailleurs parce que ces problèmes sont insolubles en raison du caractère aléatoire de la recherche ou de l'état insuffisant de notre connaissance de la croissance elle-même.

(1) Un aperçu des principales idées émises et de quelques tentatives faites pour mesurer l'output de la R-D est relaté dans la publication de l'OCDE, *Le Facteur Résiduel et le Progrès Economique*, Paris 1964.

Depuis quelque temps on s'est également engagé dans une voie moins abstraite que la précédente, qui consiste à évaluer en termes classiques d'unités physiques ou monétaires, non plus l'output mais l'*input*, c'est-à-dire les éléments du coût effectif des activités de recherche et de développement. Des progrès importants ont été accomplis dans ce domaine où les pays procèdent désormais à des relevés statistiques réguliers et où des conventions internationales ont fixé récemment des normes précises. C'est dans le cadre de ces dernières initiatives qu'entend se situer la deuxième partie de ce rapport. Il s'agit ici d'insérer simplement le résultat de ces travaux, les statistiques de la recherche établies par les pays de la Communauté, dans le schéma de comptabilité nationale des Six, à savoir le Système Européen de Comptabilité dont la mise au point vient précisément d'être achevée.

Ainsi qu'on le verra plus loin, cette tentative consiste en une première étape à considérer notamment les activités de recherche et de développement dans le cadre des processus de production et d'utilisation des produits, ce qui revient concrètement à inscrire ces activités dans le Tableau Entrées-Sorties du Système. Pour y parvenir il a fallu répondre par un choix précis à cette question encore très controversée parmi les économistes : faut-il considérer les dépenses de recherche scientifique et technique comme des dépenses en capital et les inclure dans les emplois finals à la colonne des investissements fixes, ou faut-il au contraire les assimiler à des dépenses courantes et les comprendre au tableau central dans la consommation intermédiaire des branches ?

On le sait, l'une et l'autre conceptions ont leurs partisans. Les tenants de la première, tout en reconnaissant que les relations entre la science et la production sont parfois difficiles à appréhender, soutiennent qu'il n'est de formation de capital plus importante que l'éducation des hommes en vue de l'utilisation de leurs aptitudes et de leurs connaissances car celles-ci, pouvant survivre aux détériorations, constituent les véritables forces vives d'une nation. Leur argumentation s'appuie sur divers éléments concrets dont les plus fré-

quemment cités sont la valeur économique des connaissances, le fait que celles-ci ne se consomment pas dans l'exercice mais peuvent être, comme les investissements matériels, utilisées plusieurs fois, le fait que le « capital technologique » se déprécie dans le temps et qu'il est concevable d'en calculer l'amortissement, ce que font d'ailleurs certaines entreprises lorsque le coût des recherches est élevé; on invoque également le fait qu'à l'instar de la formation de capital fixe, la recherche est génératrice de revenus après un certain délai et ne concerne que rarement la production d'un exercice considéré. Les partisans de l'inclusion des dépenses de recherche dans la consommation intermédiaire des unités de production réfutent cette argumentation en affirmant que la valeur économique des connaissances ne détermine pas nécessairement le classement de celles-ci avec des biens d'investissement; par ailleurs, si la R.D. peut être utilisée plusieurs fois, elle conserve un caractère aléatoire qui en rend les résultats imprévisibles, parfois inexploitable et dans ce cas, non générateurs de revenus; quant au calcul de l'amortissement, il est sans grande signification puisque la technologie acquise ne peut se détériorer que par la seule obsolescence, élément dont l'évaluation prévisionnelle est difficile, sinon impossible.

Prendre position dans ce débat théorique serait sortir du cadre pragmatique de ce rapport. Aussi, nous sommes-nous bornés à considérer les dépenses de recherche comme un flux « sui generis », méritant d'être distingué en raison de sa fonction particulière, mais dont la nature le rapproche néanmoins par certains aspects d'une consommation intermédiaire. L'évolution récente indique en effet que ces dépenses sont effectuées par un nombre croissant de branches d'activité, qu'elles s'intensifient et que leur progression devient continue, ce qui pourrait réduire le caractère aléatoire de leurs résultats, et qu'enfin, les délais de transfert de ceux-ci sur le plan productif se sont considérablement réduits, au point qu'aujourd'hui certaines branches arrivent au cours d'un même exercice à entamer des recherches et à mettre en vente le produit nouveau issu de celles-ci (1).

(1) C'est le cas notamment de l'industrie des moteurs automobiles et de l'industrie des produits pharmaceutiques.

Par ailleurs, les conventions de la comptabilité nationale s'accommodent mal de considérer parmi les investissements des dépenses dont la plus grande part ne se matérialise pas en actifs tangibles pouvant être reproduits. Un tel classement poserait non seulement le difficile problème du calcul de l'amortissement du total de ces dépenses, mais il ne permettrait pas de mettre en rapport

direct la recherche et la production dans le tableau central des échanges interindustriels.

La position consistant à intégrer les dépenses de recherche dans la consommation intermédiaire des branches a donc été prise ici. Elle est aussi celle des auteurs du Système révisé de Comptabilité nationale des Nations-Unies (1).

CHAPITRE II : CONCEPTS ET DEFINITIONS

A. Introduction

L'inclusion des activités de recherche et de développement dans le cadre de la comptabilité nationale et plus particulièrement dans celui du Système Européen de Comptabilité (SEC), pose d'emblée les problèmes de la définition, de la mesure et des modes de classification de ces activités.

Dans la première partie de ce rapport, il a été largement fait usage des statistiques de la recherche rassemblées à l'occasion de l'Année Statistique Internationale (ASI) organisée par l'OCDE concernant les années 1963 ou 1964. Dans la mesure du possible, on s'est même référé davantage aux résultats de cette enquête qu'à ceux des relevés proprement nationaux. La raison principale en est que, malgré d'inévitables imperfections, cet exercice constitue la première tentative visant à réunir des données qui se prêtent réellement à des comparaisons internationales (2). L'initiative de l'OCDE a été par ailleurs préparée avec soin et son organisation repose sur l'expérience des pays membres ainsi que sur des travaux d'experts qui se sont déroulés entre le début de 1962 et la fin

de 1964. Ces travaux ont débouché sur la rédaction d'un Manuel où sont consignées des normes précises concernant les aspects techniques de la délimitation et de la mesure de la recherche, ainsi que sur la publication des Instructions générales qui ont accompagné l'envoi des questionnaires de l'ASI aux pays ayant accepté de participer à cette enquête (3) (4).

C'est en partant de ces diverses considérations qu'il est proposé en matière de définition et de mesure de la recherche, de se référer autant que possible aux normes générales exposées dans ces deux documents. Il est également recommandé pour ce qui est de l'utilisation des chiffres de la recherche en comptabilité nationale, de ne déroger à ces normes que pour des motifs de cohérence statistique ou de mise à jour du système (5).

Le présent chapitre qui précède l'exposé des problèmes d'intégration de la recherche au Système Européen de Comptabilité, est consacré à une brève analyse des principaux éléments du Manuel et des Instructions générales de l'OCDE.

(1) Proposals for the revision of the SNA, doc. E/CN. 3/356, chapitre VI, p. 223 et suivantes (United Nations, août 1967).

(2) Ces comparaisons sont rendues beaucoup plus difficiles si l'on se réfère aux résultats des inventaires nationaux dont la portée, les méthodes et les définitions sont souvent divergentes.

(3) Méthode type proposée par les Enquêtes sur la Recherche et le Développement (OCDE, DAS/PD/62.47, 3^e révision) et Année Statistique Internationale pour la Recherche et le Développement, Questionnaire et Instructions générales (OCDE, DAS, 1964).

(4) A l'exception du Luxembourg, tous les pays de la Communauté ont participé à l'ASI.

(5) Le Manuel de l'OCDE s'inspire des concepts généraux du Système Normalisé de Comptabilité Nationale (édition de 1958).

B. Limites de la recherche et du développement (R-D)

Le Manuel de l'OCDE distingue dans la R-D trois types différents de démarche qui correspondent à trois attitudes du chercheur à l'égard des processus de production :

- a) *la recherche fondamentale* qui comprend les travaux entrepris pour faire reculer les limites des connaissances scientifiques, sans avoir en vue une application pratique déterminée;
- b) *la recherche appliquée* qui comprend les travaux entrepris pour faire reculer les limites des connaissances scientifiques, en ayant en vue une application pratique spécifique;
- c) *le développement* (ou mise au point) qui comprend toutes les activités (y compris l'utilisation des résultats de la recherche fondamentale et appliquée) nécessaires pour amener l'étude d'un produit ou d'un processus au point où ils répondent à des exigences particulières et peuvent être transférés à la production; ces activités concernent des produits et processus entièrement nouveaux ou l'amélioration de produits et processus existants.

Ces définitions laissent une certaine marge d'appréciation aux statisticiens pour ce qui est des frontières à fixer dans certains cas entre les trois types de démarche, notamment entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Par contre, une série de conventions ont été adoptées par les experts en vue de séparer clairement ce qui entre dans le domaine de la recherche et du développement de ce qui en doit être exclu.

Une *première convention* prescrit de mesurer toute la R-D effectuée et d'en exclure soigneusement les activités scientifiques connexes et les activités non scientifiques qui, les unes et les autres, peuvent être exécutées par du personnel affecté à titre principal à la recherche. A cette fin, une méthode d'évaluation est recommandée, qui comporte les trois étapes suivantes :

- a) mesure de l'activité totale de toutes les unités spécialisées dans la R-D (institutions, centres, départements et laboratoires de recherche);
- b) soustraction des activités scientifiques connexes et des activités non scientifiques exécutées dans les unités reprises sous (a);

c) addition des activités de R-D exécutées par toutes les unités non spécialisées dans la recherche (unités de production, de vente, d'enseignement...).

Une *deuxième convention* précise ce qu'il faut entendre par *activités scientifiques connexes* où sont repris les éléments ci-après :

- a) l'information scientifique (tous moyens de communication, y compris publications, traductions, diffusions et services généraux de bibliothèque);
- b) l'enseignement et la formation professionnelle du personnel scientifique;
- c) le rassemblement de données d'intérêt général (non spécifiquement liées au développement des connaissances ou à l'élaboration de théories nouvelles, statistiques et inventaires généraux, travaux courants de prospection et de topographie);
- d) la normalisation et les essais de qualité non systématiques qui ne sont pas liés à la recherche.

Une *troisième convention* définit les *activités non scientifiques* qu'il faut également exclure de la recherche et du développement et qui comprennent :

- a) les travaux se rapportant à la gestion des brevets et licences (demandes, enregistrements, contrats, litiges);
- b) les essais et analyses systématiques de tous genres;
- c) les autres activités techniques concernant les fonctions commerciales et de production (lancement de fabrication, réalisation des outillages, assistance technique de production, études de marché, lancement commercial, services après vente...).

Une *quatrième convention* précise le critère qu'il convient d'utiliser en général pour distinguer les activités de recherche et de développement des activités hors recherche (scientifiques connexes et non scientifiques) : *l'existence d'éléments de nouveauté ou d'innovation*. Lorsqu'une activité s'exerce selon une routine établie, elle n'entre pas dans le domaine de la recherche; si au contraire elle tend à frayer une voie nouvelle, elle doit être considérée comme une activité de recherche et de dé-

veloppement. Ainsi, l'établissement d'un recueil d'informations courantes sur la météorologie constitue une activité scientifique connexe, alors que l'analyse systématique de ces données pour expliquer une évolution climatique à long terme, ou étudier les effets des changements constatés sur les courants océaniques, doit être rangée parmi les travaux de recherche.

En matière de développement, il est parfois difficile de tracer la frontière entre ce type de recherche et la production qu'il précède; la difficulté est d'autant plus grande qu'il arrive qu'à cette étape finale de la recherche, développement et production se chevauchent fréquemment. Il en est notamment ainsi lors des essais de prototypes, de l'utilisation des installations-pilotes et de la préparation des notices de base nécessaires à la mise en fabrication d'un produit ou à la mise en application d'un processus de production.

Une *cinquième convention* fixe un critère complémentaire qui doit contribuer à établir convenablement cette frontière dans les cas difficiles : si l'objectif des travaux est d'apporter de nouvelles améliorations au produit ou au processus, ceux-ci entrent dans le domaine de la recherche et du développement; par contre, si le produit ou le processus est *fixé* et s'il ne s'agit que de trouver des débouchés, d'établir des plans de pré-production, de parfaire la régularité du processus de production ou de procéder à des essais d'évaluation, les travaux accomplis doivent être comptabilisés ailleurs. Dans le cas d'un produit, ne seront pas compris les travaux concernant des changements de style qui n'introduisent aucune innovation technique, ainsi que le coût des premières séries produites à titre expérimental après que le ou les prototypes aient subi les essais de mise au point préalables; ces essais, l'étude et la construction des prototypes qui les ont précédés sont par contre inclus dans le développement, de même que les études qu'il faudrait entreprendre ultérieurement, si les séries expérimentales révélaient que les prototypes ne sont pas définitivement fixés. Dans le cas d'un processus de production, la construction et l'utilisation d'une installation-pilote font partie du développement, si l'objectif principal poursuivi est d'acquérir une expérience et de réunir des données qui serviront à vérifier

des hypothèses, à établir des formules et des spécifications de produits, à étudier des plans d'équipement et à rédiger des notices d'utilisation; par contre, dès le moment où l'installation est utilisée comme unité de production commerciale, son coût de fonctionnement doit être exclu des dépenses de recherche et de développement. Enfin, la préparation et la rédaction de toutes les informations nécessaires à la mise en train d'une production normale (rapports, plans, formules et spécifications, notices explicatives...) sont à inclure dans les dépenses de développement, tandis que la reproduction de ces documents ainsi que l'établissement de dessins détaillés et de plans d'aménagement sont à exclure.

Une *sixième convention* a été adoptée par ailleurs qui vise à exclure jusqu'à nouvel ordre du champ des comparaisons internationales les données relatives aux *sciences sociales et humaines*. Cette convention temporaire résulte de ce qu'un grand nombre de pays ne procèdent dans ces disciplines qu'à des évaluations partielles relatives principalement au secteur public et du fait qu'aucune méthodologie rigoureuse n'a encore été définie pour y distinguer clairement la recherche proprement dite des autres activités (scientifiques connexes et non scientifiques).

C. Classification des activités de recherche et de développement

Deux classifications principales, trois classifications complémentaires et cinq classifications secondaires sont actuellement envisagées dans le Manuel et les Instructions de l'OCDE. Parmi les premières, la plus classique est la classification par secteurs, c'est-à-dire par groupe d'unités groupées selon leur comportement économique.

1. Classification par secteurs

Le Manuel distingue dans l'économie nationale quatre groupes principaux d'unités pouvant s'intéresser à des activités de recherche. Il s'agit :

- des entreprises commerciales,
- de l'Etat,
- des institutions privées sans but lucratif,
- des établissements d'enseignement supérieur.

Les trois premiers secteurs sont fondamentalement identiques à ceux prévus par le Système Normalisé de 1958, à la différence que l'existence d'un quatrième secteur en réduit dans chaque cas l'étendue ⁽¹⁾. La création d'un secteur autonome pour les établissements d'enseignement supérieur est justifiée par l'importance particulière des travaux de recherche qui y sont effectués ainsi que par les difficultés techniques que peuvent poser leur mesure lorsqu'ils sont fortement imbriqués dans des activités didactiques.

Le secteur des entreprises commerciales se compose de toutes les firmes, organisations et institutions qui produisent des biens et des services en vue de leur vente à un prix couvrant approximativement le prix de revient, ainsi que des institutions sans but lucratif qui servent ces entreprises. Le caractère privé ou public des organismes importe peu, de même que leur forme de gestion et d'administration. Parmi les institutions sans but lucratif au service des entreprises et qui effectuent de la recherche, il faut citer principalement les instituts de recherche en coopération (centres techniques et associations de recherche) ; ces unités servent généralement une branche d'activité entière et peuvent être financées partiellement par les pouvoirs publics. Outre les laboratoires et les autres services des entreprises effectuant de la recherche, font encore partie de ce secteur les entreprises spécialisées dans la recherche et le développement ainsi que les services de recherche des syndicats professionnels et des consultants commerciaux. Le Manuel et les Instructions générales de l'O.C.D.E. préconisent de subdiviser le secteur des entreprises commerciales selon les activités principales de production des établissements prévues dans la Classification Internationale Type des Industries ⁽²⁾. Dans ce but, les branches de la CITI sont regroupées en 4 grandes divisions : agriculture (branche 0, une rubrique), industries

extractives (branche 1, une rubrique), industries manufacturières (branches 2 et 3, 23 rubriques), autres activités (branches 4, 5, 6, 7, 8 et 9, 9 rubriques) ; certaines modifications sont apportées à l'intérieur des grandes divisions : la classe 13 est agrégée à la classe 32, la classe 31 est subdivisée pour isoler les produits pharmaceutiques, la classe 36 est présentée en 4 groupes pour faire apparaître l'industrie aéronautique, l'industrie automobile et les constructions navales et certains groupes et classes ne sont pas compris dans la quatrième division.

Le secteur de l'Etat comprend tous les organismes publics, administrations centrales et locales, dont la fonction est d'organiser pour la collectivité, mais non habituellement de lui vendre, des services d'intérêt général qui ne pourraient lui être fournis par d'autres moyens et de jouer le rôle d'administrateur de la politique économique et sociale de la nation. Ce secteur groupe des établissements tels qu'organismes gouvernementaux de recherche militaire, nucléaire, spatiale, agricole, sanitaire, ainsi que des grandes institutions publiques de recherche fondamentale et appliquée (physique, chimie, biologie, etc...).

Le Manuel préconise de subdiviser les activités de recherche du secteur de l'Etat par grands domaines ou programmes correspondant aux départements principaux ou organismes bailleurs de fonds ; à cette fin, 11 rubriques sont prévues dans les Instructions générales (recherches atomiques, recherches spatiales, recherches militaires, agriculture, construction, transports et météorologie, télécommunications, santé, industrie, zones sous-développées et divers ⁽³⁾).

Le secteur des institutions sans but lucratif se compose de toutes les organisations privées dont l'objet principal n'est pas de faire des bénéfices ni de

⁽¹⁾ En comptabilité nationale, les établissements d'enseignement supérieur peuvent appartenir en effet au secteur des entreprises, au secteur d'Etat ou à celui des institutions privées sans but lucratif. On notera cependant que dans les pays de la Communauté, l'enseignement supérieur est le plus souvent compris dans le secteur de l'Etat, surtout si l'on se réfère aux nouvelles définitions du SEC. Une exception doit être toutefois signalée : les facultés privées françaises qui sont classées avec les institutions privées sans but lucratif.

⁽²⁾ Classification Internationale Type par Industrie de toutes les branches d'activité économique, ONU, série M n° 4 (édition de 1958, revue en 1964).

⁽³⁾ Le poste « Divers » couvre les activités qui sont du ressort de plusieurs départements ministériels ou organismes. Sont notamment classées dans cette rubrique les actions concertées de la DGRST en France.

fournir des services aux entreprises; leurs ressources proviennent des droits, cotisations et dotations versées par leurs membres et les organismes qui les patronnent ainsi que des dons accordés par les entreprises et l'Etat; elles tirent également des revenus supplémentaires de la vente directe de services ou de leurs publications. Ce secteur comprend par exemple les sociétés savantes, les fondations philanthropiques, les organismes bénévoles de recherche médicale (recherche sur le cancer, les vaccins...); il comprend également, bien qu'ils soient parfois gérés sur une base commerciale ou fasse partie d'un service public, les jardins zoologiques, botaniques, les museums ainsi que toutes les organisations similaires quels que soient l'origine de leurs ressources financières et leur mode de gestion. Les Instructions générales préconisent en outre de subdiviser les activités des ISBL, selon 4 groupes principaux de disciplines scientifiques (sciences exactes et naturelles, sciences de l'ingénieur, sciences médicales, agriculture).

Le secteur de l'enseignement supérieur groupe toutes les universités, les grandes écoles et les autres établissements supérieurs, quelle que soit l'origine de leurs ressources financières ou leur statut juridique. Il comprend en plus des unités de recherche liées à l'enseignement proprement dit (laboratoires de chaires et de facultés), les instituts qui se livrent exclusivement à la recherche et qui sont rattachés à des établissements d'enseignement supérieur ou fonctionnent sous leur surveillance générale, ainsi que leurs dépendances telles que stations expérimentales et cliniques.

Le Manuel suggère de distinguer dans ce secteur, les unités qui sous l'angle de la comptabilité nationale appartiendraient aux trois secteurs traditionnels de celle-ci. Toutefois les Instructions générales n'ont pas suivi cette suggestion et ont préconisé de subdiviser les activités de recherche de ce secteur selon les disciplines scientifiques; les 4 groupes principaux utilisés pour les ISBL sont ici généralement subdivisés à leur tour en 25 rubriques (6 pour les sciences exactes et naturelles, 10 pour les sciences de l'ingénieur, 4 pour la médecine et 5 pour l'agriculture). Cette classification, qui est basée sur la nomenclature utilisée

par les organisations internationales pour les enquêtes sur le personnel scientifique, est considérée par l'OCDE comme provisoire, compte tenu d'une part des travaux qui se poursuivent dans ce domaine et d'autre part des récents développements intervenus dans les sciences elles-mêmes où les zones interdisciplinaires acquièrent une importance sans cesse grandissante.

2. Classification par types de recherche

Cette classification qui est préconisée pour les quatre secteurs, repose sur les définitions exposées ci-avant de la *recherche fondamentale*, de la *recherche appliquée* et du *développement*. Pour les entreprises, elle montre l'état d'avancement et la structure de la recherche dans chaque branche d'activité. Cette classification peut également indiquer le rôle joué par les centres de recherche de l'Etat, des institutions sans but lucratif et des établissements d'enseignement supérieur à l'égard des processus de production. Agrégées au niveau national, les activités classées par types permettent de situer qualitativement l'effort de recherche d'un pays par rapport à celui des autres.

3. Autres modes de classification

En dehors de la classification par disciplines qui, si elle était mise au point et adaptée aux récents développements des sciences, pourrait devenir principale et être appliquée à tous les secteurs, le Manuel de l'OCDE suggère d'autres modes de classification dont certains ont déjà été introduits dans quelques pays membres, mais qui n'ont été que partiellement considérés dans l'enquête internationale de 1963-1964.

Il y a lieu de signaler en premier lieu la *classification par produits ou groupes de produits*.

Ce mode adopté notamment aux Etats-Unis, en France et en Italie consiste à considérer les groupes de produits faisant l'objet des recherches, alors que dans la CITI c'est l'activité principale de production de l'établissement effectuant les

recherches qui est à la base de la classification (1). Sur le plan théorique, ce mode par groupes de produits est probablement meilleur car il tend à exclure des comparaisons internationales les éléments équivoques qui résultent souvent de la confusion aux frontières des activités principales de production et des choix imprécis des unités fonctionnelles.

On peut également citer la classification des activités de recherche *par régions géographiques* dont l'intérêt peut se révéler important dans les pays ou les ensembles de pays qui ont l'ambition de mettre en application des politiques régionales. Un autre mode consiste à distinguer dans la recherche *l'amélioration des produits et processus existants des développements relatifs à des produits et processus entièrement nouveaux*.

Enfin dans le secteur des entreprises, des classifications secondaires sont envisagées en fonction de leur introduction progressive dans les inventaires nationaux. Il s'agit de la ventilation des activités de recherche selon le *régime de propriété* (privée, publique, mixte) ou la *dimension des entreprises* (effectifs employés, capital social, chiffre d'affaires, importance des programmes de R-D).

D. Mesure des activités de recherche et de développement

Comme indiqué précédemment, la mesure de l'output de la recherche pose encore de tels problèmes théoriques et pratiques que l'on doit se contenter actuellement de mesurer les éléments d'input.

A cet égard, le Manuel de l'OCDE préconise deux méthodes principales; l'une consiste à mesurer les effectifs de main-d'œuvre (et éventuellement leur coût global et unitaire), l'autre à évaluer l'ensemble des dépenses consacrées à la recherche (courantes et en capital).

1. Mesure de la main-d'œuvre affectée à la recherche

Cette mesure ne pose guère plus de difficultés que le recensement des travailleurs occupés à d'autres activités que la recherche et le développement. Deux problèmes particuliers sont cependant traités dans le Manuel et les Instructions générales de l'OCDE : celui de l'emploi à temps partiel et celui de la définition des différentes catégories de travailleurs scientifiques.

En ce qui concerne les unités affectées à temps partiel à la recherche, il est préconisé, tout au moins pour les chercheurs et ingénieurs, de se référer à un *indice d'équivalence plein temps*, qui permet d'aligner la statistique de ces unités sur celle des travailleurs occupés à temps plein. Pour les autres membres du personnel scientifique, la notion d'occupation principale peut être retenue à la rigueur.

Le Manuel et les Instructions divisent la main-d'œuvre affectée à la recherche en 4 catégories qui se définissent de la manière suivante :

- *chercheurs et ingénieurs de recherche* : toutes les unités ayant obtenu un grade universitaire en science ou en technologie, ou un diplôme équivalent ou reconnu équivalent, ou toute autre formation lui conférant la qualité de chercheur ou d'ingénieur de profession; cette catégorie inclut le personnel de même rang qui assure la direction scientifique ou administrative de la recherche;
- *techniciens* : tous les employés qui remplissent des tâches techniques, possèdent un diplôme d'enseignement secondaire ou l'équivalent ainsi qu'une formation technique complémentaire et assistent les chercheurs et ingénieurs dans les travaux de recherche (assistants de laboratoires, électroniciens, dessinateurs...);

(1) Aux Etats-Unis et en France, cette classification par groupes de produits est établie parallèlement à des modes de type CITI pour le secteur des entreprises commerciales. En Italie, elle est appliquée à l'ensemble de la recherche exécutée par tous les secteurs nationaux; cette classification par « campi di ricerca » comporte deux ramifications principales (recherche de base, recherche appliquée et développement), à leur tour divisées en 7 et 48 postes respectivement; mise au point par un groupe d'experts appartenant aux mondes scientifique, économique et administratif, la classification italienne est une intéressante combinaison des modes par types d'activité, par disciplines et par groupes de produits.

- *ouvriers* : tous travailleurs manuels spécialisés ou non, à l'exclusion des membres des services de sécurité;
- *personnel administratif* : toutes les unités affectées à l'administration courante de la recherche (employés de bureau et secrétaires), à l'exclusion des chercheurs et ingénieurs chargés de la direction de la recherche.

Il est recommandé d'évaluer la dépense de main-d'œuvre en même temps qu'on entreprend le recensement physique de celle-ci, de manière à calculer les coûts unitaires à différents niveaux dans les meilleures conditions de cohérence et de comparabilité.

2. Mesure des dépenses totales de recherche

Le Manuel de l'OCDE préconise également d'évaluer en termes monétaires l'ensemble des dépenses consacrées aux activités de recherche et de développement. Ces dépenses sont réparties en deux catégories principales, les dépenses courantes et les dépenses en capital qui sont elle-mêmes subdivisées en différentes rubriques.

a) Dépenses courantes

Celles-ci comprennent les éléments ci-après :

- *Salaires et traitements*, c'est-à-dire les paiements en espèces et les autres frais de main-d'œuvre (bonis, assurances sociales, cotisations aux caisses de retraites, congés payés, impôts sur les salaires etc...); lorsque la main-d'œuvre est utilisée également à d'autres travaux que la recherche (activités connexes, production, enseignement, etc...), il y aura lieu d'en répartir le coût selon des méthodes appropriées ⁽¹⁾ et de ne retenir que la partie afférente aux travaux de R-D proprement dits;
- *matériel consommable*, c'est-à-dire les fournitures de biens et services et le matériel destiné

à la recherche qui n'est pas compris dans l'équipement (documentation, abonnements à des bibliothèques, cotisations à des sociétés savantes, services de calcul, composants et modèles de petite valeur réalisés à l'extérieur des unités de recherche, matières premières, petits instruments, petits outillages, etc...);

- *autres coûts et frais généraux*, incluant eau, énergie, loyers et taxes, remplacement du mobilier et du matériel de bureau, entretien et réparations courantes des immeubles et de l'équipement, dépenses administratives et autres frais généraux; ces dépenses seront éventuellement réparties au prorata lorsque l'unité de recherche fonctionne dans les installations d'une autre organisation, les partage avec celle-ci ou exécute dans ses propres installations d'autres activités que la recherche.

b) Dépenses en capital

Le Manuel ne fixe pas de critère strict pour distinguer les dépenses en capital des dépenses courantes. Il préconise néanmoins de comprendre dans les premières, et si possible de les y distinguer, *les immeubles et les ouvrages de génie civil d'une part, le matériel coûteux et les installations importantes* d'autre part; sont également à inclure les installations-pilotes, les grosses réparations et les transformations d'immeuble et d'équipement ainsi que les frais de transfert relatifs à l'achat des immeubles. Si les biens de capital sont utilisés en commun avec d'autres organisations ou s'ils servent également à l'exécution d'activités hors recherche, il ne faut imputer à la recherche que la partie du coût total calculée au prorata de la surface occupée dans le cas des bâtiments et de la durée d'utilisation dans le cas du matériel.

Les dépenses en capital se rapportent à la fois aux investissements d'extension et aux investissements de remplacement. Les uns et les autres ne doivent en aucune manière être exprimés en termes d'amortissement, mais évalués sur la base d'un recensement physique (ou toute autre méthode

⁽¹⁾ L'indice d'équivalence plein temps évoqué ci-avant peut être très utile ici.

similaire) des *dépenses effectivement réalisées*. Les provisions pour amortissement, effectives ou imputées, sont donc exclues des dépenses totales de recherche ⁽¹⁾.

E. Analyse et agrégation des dépenses de recherche et de développement

1. *Dépenses intra-muros et extra-muros*

Après avoir précisé la délimitation, les classifications et la décomposition en éléments d'input des activités de recherche, le Manuel de l'OCDE envisage la présentation des dépenses selon deux optiques comptables, celle de l'exécution et celle du financement.

A la première correspond la notion de *dépenses intra-muros*. On entend par là l'ensemble des fonds utilisés à des travaux de recherche et de développement à l'intérieur d'une unité ou d'un groupe d'unités (secteur), quelle que soit l'origine de ces fonds. Au niveau de l'unité, il s'agit de tous les travaux de recherche exécutés par celle-ci à l'aide de fonds en provenance de l'unité elle-même, du reste du secteur auquel elle appartient, des autres secteurs de l'économie et de l'étranger. Les dépenses intra-muros d'un secteur concernent toute la recherche effectuée par celui-ci à l'aide de ses propres ressources et de fonds en provenance des autres secteurs de l'économie et de l'étranger ⁽²⁾.

On peut, dans une certaine mesure, rattacher à la deuxième optique la notion de *dépenses extra-*

muros. Celles-ci couvrent en effet tous les fonds en provenance d'une unité ou d'un secteur de l'économie et utilisés à des travaux de recherche exécutés à l'extérieur de cette unité ou de ce secteur. Les dépenses extra-muros comprennent au niveau de l'unité, le financement par celle-ci de la recherche effectuée dans le reste du secteur auquel elle appartient, dans les autres secteurs de l'économie et à l'étranger. Au niveau du secteur, les dépenses extra-muros correspondent au financement par celui-ci des travaux de R-D exécutés dans les autres secteurs de l'économie et à l'étranger ⁽²⁾.

Les dépenses intra-muros constituent avec la main-d'œuvre occupée l'élément le plus important du recensement des activités de recherche et de développement exécutées par une unité de recherche, un secteur d'unités ou l'ensemble des unités ou des secteurs d'un pays. Ces dépenses sont calculées pour chaque secteur de l'économie en additionnant les dépenses correspondantes des unités composant le secteur. Les dépenses intra-muros des secteurs sont ventilées en éléments d'input (rémunérations, matériel consommable, autres coûts et frais généraux, dépenses en capital) et selon l'origine des fonds (ressources propres, fonds en provenance des autres secteurs et de l'étranger). En ce qui concerne la ventilation de ces dépenses par origine des fonds, *deux conventions* ont été prises. La première consiste à utiliser par priorité les chiffres fournis par les secteurs exécutants et destinataires des fonds et de ne recourir aux données des secteurs bailleurs de fonds (dépenses extra-muros de ces secteurs) que pour combler les lacunes ou contrôler la cohérence des

⁽¹⁾ Cette attitude exclusive du Manuel à l'égard des amortissements du matériel scientifique se fonde sur plusieurs éléments dont les plus décisifs paraissent être les législations en la matière qui diffèrent d'un pays à l'autre et contribuent à fausser la comparaison des provisions fiscales, ainsi que les méthodes divergentes auxquelles recourent les comptables ou les statisticiens pour évaluer les amortissements imputés. Il faut reconnaître que l'amortissement du matériel de recherche pose des problèmes spécifiques sur lesquels il y aurait lieu de se pencher, car dans certains cas il est difficile, sinon impossible, de prévoir la durée d'utilisation des appareillages au moment de leur acquisition. On notera néanmoins que certains pays disposent de données partielles sur les amortissements des entreprises.

⁽²⁾ Comme en comptabilité nationale, l'étranger constitue un secteur distinct des secteurs de l'économie nationale; il recouvre en principe toutes les opérations de recherche que les unités résidentes effectuent avec les unités non résidentes. Les unités non résidentes comprennent les unités de recherche des organisations internationales situées sur le territoire national, et celles des filiales à l'étranger d'entreprises résidentes. La définition du territoire national et celle des unités résidentes données dans le Manuel correspondent à celles du Système Normalisé de 1958; toutefois, l'acception qui a été retenue pour ces dernières dans la publication des premiers résultats de l'ASI est un peu plus large et comprend notamment « les dépenses que l'Etat effectuent à l'étranger pour financer des travaux qui font partie intégrante du programme national de R-D » (Ampleur et structure de l'effort global de la R-D dans les pays membres de l'OCDE, Paris, OCDE, 1967, page 13).

premiers (1). La seconde convention se rapporte aux organismes intermédiaires non exécutants dont la fonction consiste essentiellement à réunir et à répartir des fonds destinés à la recherche (fonds de répartition, instituts d'encouragement) (2); lorsque ces fonds proviennent originellement de plusieurs secteurs (l'Etat et les entreprises par exemple) et qu'aucune destination particulière ne leur a été assignée par ces secteurs, il est convenu pour le secteur destinataire final (l'enseignement supérieur par exemple) que l'origine de chaque transfert sera évalué au prorata des sources qui constituent le revenu global de l'organisme intermédiaire (3).

Les dépenses extra-muros des secteurs de recherche ne revêtent dans les recensements qu'une importance secondaire et sont surtout destinées à compléter ou à mettre à l'épreuve les dépenses intra-muros des autres secteurs. C'est pourquoi il est préconisé de les ventiler par secteurs d'exécution. A cet égard, il faut noter que les dépenses extra-muros d'un secteur, qui correspondent en principe à des dépenses intra-muros dans les autres secteurs, entrent dans ces derniers par la voie des *contrats*, celle des *transferts* (subventions, dotations, cotisations, contributions, transferts divers) et parfois celle des *prêts*. Le Manuel de l'OCDE préconise de distinguer ces différents modes de financement; toutefois les Instructions générales et le questionnaire de l'Année Statistique Internationale n'ont pas formulé cette exigence dans tous les cas; les contrats et transferts de l'Etat aux autres secteurs par exemple n'ont pas été dissociés (4).

Il faut enfin mentionner qu'une convention exclut des dépenses extra-muros (et intra-muros), les

paiements effectués et reçus à l'occasion de transferts de propriété industrielle et des résultats de recherches (cessions de brevets, cessions de licences de fabrication, assistance technologique pour une utilisation efficace des connaissances transférées). Ces paiements ne sont pas considérés comme se rapportant à la recherche exécutée durant l'exercice examiné, mais comme des contreparties de travaux antérieurs.

2. Dépense intérieure brute et dépense nationale brute pour la recherche et le développement

A partir des données relatives aux dépenses intra-muros et extra-muros, il est possible de calculer deux agrégats représentatifs de l'effort d'un pays en matière de recherche et de développement.

Le plus significatif et le plus généralement utilisé pour mesurer l'effort de recherche d'un pays est la *dépense intérieure brute* (DIBR-D). Celle-ci équivaut à la *somme des dépenses intra-muros de tous les secteurs* de l'économie et représente l'ensemble des travaux de recherche exécutés sur le territoire national par les unités résidentes. La DIBR-D inclut la recherche effectuée à l'intérieur du pays et financée par l'étranger (y compris les organisations internationales); elle exclut le financement par des unités résidentes de travaux de recherche exécutés à l'étranger (y compris les contributions publiques destinées à financer les travaux de recherche des organisations internationales).

La *dépense nationale brute* en recherche et développement (DNBR-D), par contre, inclut le financement par des unités résidentes de travaux de recherche effectués à l'étranger mais exclut les travaux exécutés sur le territoire national par des

(1) Cette convention s'appuie sur le fait que les unités qui financent la recherche peuvent ne pas connaître la répartition des fonds qu'elles fournissent entre R-D et autres activités, ou l'année exacte des travaux effectués ou encore dans quelle mesure les exécutants de la recherche font appel à des sous-traitants. On notera que le sous-traitement par une unité exécutante de travaux de recherche à l'extérieur fait partie des dépenses extra-muros de cette unité et non de ses dépenses intra-muros. Le compter dans les dépenses intra-muros reviendrait dans le recensement à comptabiliser deux fois le travail exécuté.

(2) A cette catégorie d'organismes se rattachent notamment la ZWO néerlandaise, le FNRS belge et la DFG allemande.

(3) Cette solution s'applique par exemple en Allemagne à certains programmes de recherche universitaire financés à l'intervention de la DFG. Cette organisation qui tire elle-même l'essentiel de ses ressources des pouvoirs publics (85 % environ) et le reste du secteur privé, jouit d'une complète autonomie dans la répartition de ses crédits de recherche. Un programme totalement pris en charge par le budget de la DFG sera dès lors considéré comme financé à concurrence de 85 % par l'Etat et de 15 % par le secteur privé (entreprises, ISBL).

(4) Plusieurs pays de la Communauté disposent néanmoins des éléments nécessaires pour procéder à cette dissociation de manière satisfaisante.

unités résidentes et financées par l'étranger. La DNBR-D correspond ainsi, non plus à la recherche totale exécutée dans un pays, quelle que soit l'origine des fonds, mais au financement total consenti par un pays au titre de travaux de recherche quel que soit le territoire où ces travaux sont exécutés ⁽¹⁾.

Comme les données dont ils sont issus, ces deux agrégats excluent conventionnellement les paiements relatifs aux transferts de propriété industrielle et des résultats de recherches. Ces transferts s'annulant entre unités résidentes dès l'instant où l'on se place au niveau de l'économie nationale, il ne faut plus considérer à ce niveau que les opérations avec le reste du monde. Le Manuel et les Instructions générales ont prévu un tableau séparé où sont consignés les dépenses et les recet-

tes des entreprises résidentes au titre de ces transferts internationaux de techniques.

Les différentes classifications et ventilations des activités de recherche retenues par le système de l'OCDE permettent enfin de subdiviser les agrégats, et plus particulièrement la DIBR-D, de différentes manières, simples ou combinées. Une combinaison intéressante et synthétique consiste à présenter une *matrice* où la dépense intérieure apparaît ventilée à la fois selon les secteurs d'exécution et les sources du financement de la recherche. Cette matrice qui a été utilisée dans les analyses de la première partie de ce rapport, est reproduite en annexe pour les 5 pays de la Communauté qui ont rempli les questionnaires de l'Année Statistique Internationale.

CHAPITRE III : INTEGRATION DES DEPENSES DE R-D DANS LE SYSTEME EUROPEEN DE COMPTABILITE

A. Portée et limites de cette intégration

Le Système Européen de Comptabilité considère explicitement les activités de recherche et de développement dans la description des processus de production et d'utilisation des produits, dans la répartition de l'emploi total et salarié par groupe de branches et dans la ventilation fonctionnelle des dépenses des Administrations Publiques.

Le *premier domaine* concerne l'analyse des ressources et des emplois de biens et services, la formation de la valeur ajoutée et les opérations de répartition de celle-ci qui sont directement liées à la production. Il donne lieu dans le SEC à l'établissement par branches de comptes d'équilibre de biens et services, de comptes de production dont le solde est la valeur ajoutée au prix du marché et de comptes d'exploitation dont le solde est l'excédent net d'exploitation. Tous les éléments de ces comptes sont compris et résultent d'un *Tableau*

Entrées-Sorties quinquennal comprenant 90 branches, ou annuel comportant une vingtaine de groupes de branches. Le SEC prévoit également un tableau croisé montrant la *formation brute de capital fixe ventilée par groupes de branches utilisatrices et productrices*.

Le *deuxième domaine* est assez voisin du premier puisqu'il a trait à des données complémentaires qui bien que ne figurant pas dans les comptes décrivant les processus productifs, y sont néanmoins concernées et figurent à ce titre dans un tableau du SEC, la main-d'œuvre constituant un important facteur de production dans les différentes branches.

Quant au *troisième domaine*, il ne se rapporte plus directement aux processus de production et d'utilisation des produits mais à la participation du secteur des Administrations publiques au financement de ceux-ci. A cet égard, le SEC a

⁽¹⁾ Le Manuel de l'OCDE appelle la DIBR-D, dépense brute pour la recherche et le développement et la DNBR-D, dépense totale pour la recherche et le développement. On a préféré donner ici à ces deux agrégats les qualificatifs traditionnels de la comptabilité nationale tout en reconnaissant que cette qualification conserve un caractère quelque peu équivoque.

prévu un tableau croisé des dépenses publiques classées selon les catégories économiques traditionnelles (consommation finale, investissements, transferts etc...) et les principales fonctions exercées par les pouvoirs publics (services généraux, défense, recherche etc...).

Dans la perspective d'une première étape, il est proposé ici de limiter à ces trois domaines l'intégration explicite au Système Européen de Comptabilité des activités de recherche et de développement qui font l'objet des normes du Manuel de l'OCDE analysées au chapitre précédent et qui ont été recensées dans le cadre de l'Année Statistique Internationale ou dans celui des inventaires nationaux. Les motifs de cette limitation s'inspirent à la fois du souci de ne pas alourdir l'économie générale du SEC au moment où celui-ci est mis en application et de l'état de développement des statistiques de la recherche dont l'organisation est encore récente dans les pays de la Communauté (1).

Les données recueillies et utilisées dans ces trois domaines figurent d'ailleurs parmi les plus importantes pour l'analyse puisque les deux premières catégories d'entre elles permettent de situer correctement la recherche et le développement dans l'activité productrice d'une nation et que la troisième met en évidence le rôle des Administrations publiques dans le financement des dépenses de recherche et l'importance de celles-ci dans l'ensemble des dépenses publiques.

B. La R-D dans les processus de production et d'utilisation des produits

Il s'agit de traiter les activités de recherche et de développement dans le *Tableau Entrées-Sorties* et dans le *Tableau croisé de la formation brute de capital fixe* (SEC, Chapitres III et VI, Tableaux 4

et 7), ainsi que d'examiner les problèmes que pose ce traitement si l'on utilise les statistiques normalisées préconisées par l'OCDE. Les activités considérées ici sont les services de recherche produits dans les unités résidentes; elles correspondent dans le Manuel de l'OCDE aux dépenses *intra-muros* des unités exécutantes.

1. Tableau Entrées-Sorties

Le Tableau Entrées-Sorties constitue un maillon essentiel du Système Européen de Comptabilité. Il fournit une *représentation de type matriciel* des flux de biens et services échangés sur le territoire d'une économie entre producteurs et utilisateurs et permet d'évaluer les premières grandeurs (production totale, consommation intermédiaire, valeur ajoutée) à partir desquelles on peut construire les comptes successifs et calculer les grands agrégats de la comptabilité nationale. Pour les besoins de l'analyse, les activités économiques sont considérées comme exécutées par des unités fonctionnelles issues de la décomposition d'unités institutionnelles résidentes, dont la fonction consiste à produire de façon exclusive des groupes homogènes de biens ou de services ayant en principe des entrées similaires ou dans certains cas des utilisations comparables; ces unités fonctionnelles sont regroupées en *branches* (et parfois en sous-branches) dont la nomenclature énumère les sorties, c'est-à-dire les groupes de biens ou de services produits par elles; *les branches produisent ces biens ou ces services, les produisent tous et ne produisent que ceux-ci* (2). La nomenclature complète utilisée dans le SEC est la Classification des branches Entrées-Sorties (CLIO) qui comprend 90 branches, réparties selon le type de production en 4 catégories : branches marchandes (produisant des biens ou des services marchands), branches Administrations publiques (produisant les services non marchands des Administrations publiques), branches Administrations privées (produi-

(1) Cinq des six pays de la CEE procèdent actuellement à des relevés périodiques de leurs dépenses de recherche; dans l'ordre chronologique des premières initiatives prises, il s'agit des Pays-Bas (Speur- en Ontwikkelingswerk in Nederland 1959, CBS 1961), de la Belgique (Inventaire du potentiel scientifique de la Belgique, année 1961, CNPS 1964), de l'Italie (Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia, anno 1961, ISTAT, non publié), de la France (Recherche et développement dans l'industrie française en 1962, DGRST 1964) et de l'Allemagne (Bundesbericht Forschung I, Bmw F, 1965).

(2) Cette classification fonctionnelle qui couvre la totalité des activités économiques n'a pas été considérée dans le Manuel de l'OCDE; elle constitue pour la recherche une optique globale tout à fait nouvelle.

sant les services non marchands des Administrations privées), branche Services domestiques (1).

Parmi les 90 branches de la CLIO, 3 concernent maintenant les activités de recherche et de développement; il s'agit des branches de services suivantes (2) :

- a) la branche 81 (services de recherche marchands);
- b) la branche 85 (services de recherche des Administrations privées);
- c) la branche 89 (services de recherche des Administrations publiques).

Les deux dernières branches (85 et 89) se rapportent à des services de recherche non marchands.

a) *Services de recherche marchands et non marchands*

Il importe avant tout de souligner que quel que soit le nombre de branches prévues à la nomenclature pour inclure les activités de recherche et de développement, on se trouve sur le plan fonctionnel en présence d'un seul groupe de produits, les services de recherche, et en définitive *d'une seule branche* qu'il est possible de décontracter en plusieurs ramifications selon différents critères (institutionnel, type de production, type de recherche...). Les 3 branches de la CLIO sont en réalité des ramifications d'une branche générale recherche, décontractée selon un critère institutionnel (Organismes à but lucratif, Administrations publiques, Administrations privées) ou selon le type de production (marchande ou non marchande). On notera également que sous peine de provoquer des doubles emplois dans la comptabilisation des services réellement produits, aucun

échange de recherche ne doit être prévu entre ces différentes ramifications (3).

Parmi les critères de décontraction utilisés, le plus important sous l'angle de la comptabilité nationale est sans doute celui du type de production, qui doit permettre de distinguer les services de recherche marchands des services de recherche non marchands.

Le SEC (307) définit la production de *services marchands* comme les services pouvant faire l'objet de ventes ou d'achats volontaires sur le marché. Cette définition recouvre aisément les unités de recherche travaillant sous contrat qui vendent effectivement sur le marché ainsi que les départements ou laboratoires d'entreprises qui cèdent leurs services à l'organisme plus vaste dans lequel ils fonctionnent, mais auxquels il arrive de les vendre, tout au moins en partie. La production des unités de recherche au service d'un groupe de producteurs ou d'une branche d'activité entière et qui ne poursuivent généralement aucun but lucratif, entre également sans difficultés dans cette catégorie; ces unités sont en effet en mesure de vendre sur le marché et si elles ne le font pas (si elles se consacrent par exemple exclusivement à la recherche en coopération), leurs activités sont assimilées à une production marchande, le prix forfaitaire du service étant alors représenté par les cotisations versées volontairement ou non (SEC, 308 (b), note (1)).

En dehors des services domestiques, les *services non marchands* sont fournis à la collectivité ou à des groupes particuliers de ménages à titre gratuit ou quasi-gratuit (SEC, 312); ces services, appelés collectifs, comprennent les services d'administration générale produits par les Administra-

(1) La définition des productions marchande et non marchande est évoquée au paragraphe suivant et est traitée dans le chapitre III du SEC. Dans les tableaux Entrées-Sorties annuels, la nomenclature utilisée est la Mini-CLIO qui agrège les 90 branches de la CLIO en une vingtaine de groupes; comme les tableaux quinquennaux, les tableaux annuels agrègent également des groupes de services (enseignement, recherche, santé) qui peuvent être produits par des unités appartenant à tous les secteurs institutionnels de l'économie.

(2) La notion de service, classique en comptabilité nationale, s'accommode bien des limites fixées à la recherche et au développement par le Manuel de l'OCDE qui confine le domaine de ces activités à la préparation de la production de biens. Par ailleurs, le caractère précis et restrictif des définitions du Manuel s'accorde également avec la notion de branche (groupe de biens ou de services produits totalement et exclusivement) envisagée dans le tableau Entrées-Sorties du SEC.

(3) Cette précision est également donnée dans le Manuel de l'OCDE qui exclut des dépenses intra-muros d'une unité exécutante le sous-traitement par celle-ci de travaux de recherche exécutés ailleurs; dans ce cas, la vente de services de recherche est considérée comme s'effectuant entre l'unité d'exécution effective et celle qui fournit originellement les fonds (Voir Titre II, chapitre II, E de ce rapport).

tions publiques ainsi que les services de recherche, d'enseignement, de santé et autres produits par les Administrations publiques et par les Administrations privées (SEC 313).

Le SEC considère par ailleurs (240, 263) que les secteurs des Administrations publiques et des Administrations privées se décomposent au niveau fonctionnel en unités produisant des services non marchands (activités principales des deux secteurs) et en unités produisant des biens et des services marchands destinés ou non aux Administrations elles-mêmes (activités secondaires de ces secteurs) ⁽¹⁾; ainsi qu'il est dit plus haut, les premières forment les branches Administrations publiques et les branches Administrations privées, tandis que les secondes sont classées avec les branches marchandes de la CLIO.

En ce qui concerne la classification proprement dite de ces activités dans les branches marchandes et non marchandes, le SEC (308(b) et 313(b)) prévoit un système cohérent de découpage fonctionnel des Administrations publiques et privées dont les grandes lignes sont brièvement résumées ci-après.

Les unités institutionnelles des deux secteurs sont subdivisées en unités fonctionnelles de production selon l'origine prédominante des ressources (ventes, contributions volontaires ou non, revenus de patrimoine, versements des pouvoirs publics), étant entendu que ces ressources sont représentatives des activités réelles de production. Les unités fonctionnelles tirant leurs ressources principales de ventes volontaires ou, dans certains cas, de contributions en provenance d'unités productrices marchandes, sont classées avec les branches marchandes, tandis que les autres sont incluses dans les branches non marchandes de la CLIO ⁽²⁾. Ces dernières unités sont comprises dans les branches non marchandes des Administrations privées ou dans les branches non marchandes des Administrations publiques, selon que leurs ressources principales proviennent de façon prédominante

d'unités appartenant à l'un ou à l'autre de ces secteurs.

Ce système de découpage fonctionnel devrait en principe permettre de classer correctement le plus grand nombre des unités de recherche appartenant aux secteurs des Administrations publiques et privées. Il se pourrait néanmoins que dans certains cas marginaux le système ne puisse être appliqué, par exemple si la comptabilité trop sommaire de l'unité fonctionnelle considérée ne permet pas de distinguer clairement dans le financement des coûts, la part des ventes de celles des autres ressources. *Il y aurait lieu alors de se reporter à la comptabilité de l'unité institutionnelle à laquelle l'unité fonctionnelle considérée appartient et de classer cette dernière d'après l'origine ou la nature des fonds échéant à l'institution qui lui a donné naissance.*

b) *Traitement des opérations*

Après avoir distingué les services de recherche marchands des services non marchands, il est possible d'intégrer les opérations correspondant à ces deux types de production dans les lignes et colonnes du tableau central, du tableau des emplois finals et totaux et du tableau des entrées primaires et des ressources.

Les opérations de *production de services marchands de recherche* (branche 81 de la CLIO) s'enregistrent selon le schéma exposé au tableau I. La présentation est classique. *Dans le tableau central*, les entrées intermédiaires de la branche 81 (biens et services marchands courants consommés durant l'année pour produire des services de recherche) s'inscrivent en colonne selon les branches de provenance, tandis que les sorties (services marchands de recherche fournis) s'inscrivent en ligne selon les branches de destination; les entrées intermédiaires totales (consommation intermédiaire de la branche 81) se lisent à l'intersection de la colonne 81 et de la dernière ligne du tableau et la somme des sorties (consommation

⁽¹⁾ Lorsque ces services marchands sont destinés aux Administrations publiques elles-mêmes, ils sont inclus dans la consommation intermédiaire de celles-ci (SEC, 321, 322).

⁽²⁾ Il peut arriver dans ce cas que des unités fonctionnelles non marchandes tirent une part peu importante et occasionnelle de leurs ressources de la vente de produits marchands aux autres branches. L'activité de production relative à ces ventes, appelées *résiduelles* dans le SEC, ne sont pas reprises dans les branches marchandes de la CLIO (SEC, 263 note ⁽¹⁾, 621).

Tableau I

Traitement des services de recherche marchands (exemple: branche 81)

(Tableau central)

Total sorties interméd.

(Tableau des emplois finals et totaux)

	81	Y	Total sorties interméd.	Exportations	Total emplois
81	X X X ⋮ X				
	X X X ⋮ X				
81	X X X.....X	X...X	X...X	X	P X
	X X X ⋮ X				
Y					
	X X X ⋮ X				
a	X				
b	X				
c	X				
d	X				
e	X				
f	-X				
g	X				
h	X				
i	X				
j	X				
k	X				

- Y = autres branches recherche (production non marchande)
- = flux non prévu
- X = flux prévu, composé dans le tableau central et dans celui des emplois finals et totaux de:
 - { P (production)
 - { I (importations)
- lignes a = total des entrées intermédiaires
- b = salaires et traitements bruts
- c = cotisations sociales des employeurs
- d = excédent net d'exploitation
- e = impôts liés à la production
- f = subventions d'exploitation
- g = amortissements
- h = valeur ajoutée brute aux prix du marché (b + c + d + e - f + g)
- i = production totale (a + h)
- j = importations totales de produits similaires
- k = total des ressources (i + j) égal au total des emplois.

(Tableau des entrées primaires et des ressources)

intermédiaire de services marchands de recherche par les autres branches) s'obtient au croisement de la ligne 81 avec la dernière colonne du tableau; aucun échange de recherche produite par les unités ne figure aux différentes intersections des colonnes et lignes de recherche (81/81, 81/Y, autres branches de recherche) et seules y apparaissent des importations de services similaires (1).

Dans le *tableau des entrées primaires et des ressources*, la colonne 81 contient, outre la consommation intermédiaire de la branche, les différents éléments de la valeur ajoutée, les impôts liés à la production des services de recherche diminués des subventions et les amortissements, postes dont la somme constitue la valeur conventionnelle totale de la production intérieure de services marchands de recherche évaluée au prix départ-usine (2). L'évaluation à ce prix implique de tenir compte dans le calcul de l'excédent net d'exploitation, de la part revenant aux unités de recherche du profit du producteur et des autres revenus issus du processus de production (correspondant au paiement des intérêts effectifs, des bénéfices distribués etc...). Dans le cas des unités de recherche travaillant sous contrat, ce calcul ne pose guère de problème particulier puisque la production est vendue à un prix commercial. Dans celui des laboratoires d'entreprises (isolées ou groupées) où les services de recherche sont, soit échangés au sein d'unités institutionnelles relevant de plusieurs branches, soit fournis aux entreprises sans aucun profit, on pourrait, pour ne pas se livrer à des imputations artificielles, évaluer la production totale sur la base des coûts encourus éventuellement augmentés des impôts liés à la production nets de subventions.

Dans le *tableau des emplois finals et totaux*, on ne trouvera sur la ligne 81 que des exportations correspondant à des ventes à l'étranger de services

marchands de recherche produits par des unités résidentes. La recherche (marchande ou non marchande) n'est pas consommée par les ménages et les achats de services marchands de recherche par les branches hors recherche des Administrations publiques et privées sont enregistrés dans la consommation intermédiaire de ces branches au tableau central (SEC, 322 (h)) (3). Par ailleurs, à l'exception de ceux qui sont incorporés aux terrains et aux biens de capital fixe existants, aucun service n'entre dans la composition des investissements et des stocks. La somme de la partie production de la ligne 81 doit correspondre à la production totale inscrite au poste i de la colonne 81, tandis que la somme des éléments importations de la même ligne se retrouve au poste j de la colonne 81 (importations totales de produits similaires).

Le tableau II montre comment il est proposé d'enregistrer les opérations de *production de services non marchands de recherche* dans le tableau Entrées-Sorties (branche 89 par exemple).

La comptabilisation des entrées intermédiaires de la branche dans la colonne 89 du *tableau central* se présente de façon classique à l'exception des croisements de cette colonne avec les lignes Z (autres branches de recherche, par exemple marchandes) et 89. A l'intersection des colonne et ligne 89 devrait normalement figurer un flux d'importations de services de recherche similaires, flux que l'on devrait également retrouver sur toute la ligne 89. Le SEC, considérant le caractère marchand de ces importations (elles se paient à un prix du marché), les enregistre avec les services de recherche marchands du tableau, c'est-à-dire à la ligne Z; effectivement on trouve sur toute cette dernière ligne des flux I (importations) correspondant à cette affectation (4) (5). Par ailleurs, il serait normal de trouver sur la ligne 89 les ser-

(1) L'absence d'importations au croisement de la colonne 81 avec la ligne Y est expliquée dans l'exposé du traitement des services non marchands de recherche.

(2) Dans les tableaux Entrées-Sorties annuels, la consommation intermédiaire et la production totale se calculent au prix départ-usine. Dans les tableaux quinquennaux (système à 90 branches), elles se calculent à ce prix ainsi qu'au prix de production qui est égal au prix départ-usine diminué des impôts liés à la production nets de subvention.

(3) Ces achats de services marchands sont également repris, déduction faite des ventes résiduelles correspondantes, dans le tableau des emplois finals au croisement de la colonne Consommation collective avec les lignes des branches Administrations publiques et privées (SEC 332, 333).

(4) Ces flux s'ajoutent simplement aux achats par toutes les branches de l'économie de services similaires aux produits des branches Z (81 par exemple, services marchands de recherche).

(5) L'affectation des importations à la ligne Z est équilibrée par une affectation globale au poste j de la colonne Z.

Tableau II

Traitement des services de recherche non marchands (exemple: branche 89)

(Tableau central)

Total sorties interméd.

(Tableau des emplois finals et totaux)

	Z	89		Consomm. collective	Exportations	Total emplois
Z	$\begin{matrix} P & P & P & \dots & P \\ I & I & I & & I \end{matrix}$	$\begin{matrix} - \\ I \end{matrix}$	$\begin{matrix} P & \dots & P \\ I & & I \end{matrix}$	$\begin{matrix} - \\ I \end{matrix}$	$\begin{matrix} P \\ - \end{matrix}$	X
89	$\begin{matrix} - & - & - & \dots & - \\ - & - & - & & - \end{matrix}$	$\begin{matrix} - \\ - \end{matrix}$	$\begin{matrix} - & \dots & - \\ - & & - \end{matrix}$	$\begin{matrix} - \\ - \end{matrix}$	$\begin{matrix} P \\ - \end{matrix}$	$\begin{matrix} P \\ - \end{matrix}$
a			X			
b			X			
c			X			
d			-			
e			X			
f			-			
g			X			
h			X			
i			X			
i'		+P	-P			
j			-			
k			X			

- Z = autres branches recherche (production marchande)
- = flux non prévu
- X = flux prévu, composé dans le tableau central et dans celui des emplois finals et totaux de:
 - { P (production)
 - { I (importations)
- lignes a = total des entrées intermédiaires
- b = salaires et traitements bruts
- c = cotisations sociales des employeurs
- d = excédent net d'exploitation
- e = impôts liés à la production
- f = subventions
- g = amortissements
- h = valeur ajoutée brute aux prix du marché
(b + c + d + e - f + g)
- i = production totale effective (a + k)
- i' = production totale distribuée (après transfert de 89 à Z des ventes résiduelles, y compris les exportations de 89)
- j = importations totales de produits similaires
- k = total des ressources (i' + j) égal au total des emplois.

(Tableau des entrées primaires et des ressources)

vices qu'à titre exceptionnel, les Administrations publiques vendent aux branches (ventes résiduelles); conventionnellement le SEC enregistre également ces ventes résiduelles à la ligne Z ou l'on retrouve des flux P (production intérieure) correspondant à cette affectation (1). Il faut encore noter qu'aucun flux de production intérieure ne figure au croisement de la ligne Z avec les colonnes Z et 89; ceci résulte de ce que les branches recherche ne sont en réalité que des décontractions d'une branche principale.

Dans le *tableau des entrées primaires et des ressources*, l'enregistrement des opérations aux postes b à k de la colonne 88 s'effectue comme dans le cas des services marchands de recherche, sauf pour les postes d, f et j. L'excédent net d'exploitation (poste d) est en principe nul puisque la production totale de services collectifs (non marchands) est évaluée sur la base des coûts encourus (SEC, 317) (2). Par définition aucun flux n'est prévu au poste f, les subventions n'étant versées qu'aux unités résidentes de production marchande (SEC 415). Quant au poste j (importations totales de produits similaires), il est nul puisque, comme indiqué ci-avant, le montant qui pourrait y figurer est affecté à la colonne Z. Enfin une correction globale est effectuée sur une ligne spéciale, entre les postes i et i', afin de transférer de la colonne 89 à la colonne Z les ventes résiduelles des Administrations publiques aux branches et à l'étranger.

Le *tableau des emplois finals et totaux* indique, pour les raisons exposées ci-avant, que les flux d'importations et de ventes résiduelles à l'étranger

ont été transférés de la ligne 89 à la ligne Z (branches marchandes); seul subsiste sur la ligne 89, un flux de production intérieure non-marchande (P) qui est autoconsommé par la branche (SEC 332) et constitue la somme de cette ligne.

2. *Tableau de la formation brute de capital fixe*

Ce tableau constitue une *ventilation croisée des investissements fixes selon les branches productrices et utilisatrices* de biens de capital. Il complète dans le tableau Entrées-Sorties, la colonne des investissements du tableau des emplois finals et des emplois totaux où n'apparaît que la répartition des biens de capital fixe par branches productrices. Il comporte en outre une distinction entre biens de capital neufs et acquisitions nettes de biens de capital fixe existants reproductibles (3), lesquelles font partie des investissements fixes des branches (SEC, 337).

Il faut rappeler que selon les conventions adoptées et les règles du SEC, les services de recherche (marchands ou non marchands) ne sont pas constitutifs d'investissements et que la branche générale recherche ainsi que ses décontractions interviennent seulement dans les branches utilisatrices de biens de capital fixe neufs ou existants.

La comptabilisation des dépenses en capital des unités de recherche dans ce tableau ne présente pas de difficulté particulière. Elle s'opère dans les colonnes des différentes branches ou groupes de branches selon l'origine des biens de capital neufs et existants incorporés (4). Il n'existe au-

(1) Ces flux s'ajoutent simplement aux achats par toutes les branches de l'économie de services similaires aux produits des branches Z (81 par exemple, services marchands de recherche).

(2) Dans le cas d'unités de recherche classées dans le secteur des Administrations publiques selon le critère du type principal de ressources et maintenues dans la branche recherche des Administrations publiques, de même que dans le cas d'unités relevant de la branche recherche des Administrations privées, on peut imaginer la présence d'un flux d'intérêts au poste d.

(3) C'est-à-dire les véhicules, les autres biens d'équipement, les bâtiments et les ouvrages existants acquis par les branches et qui, dans une période antérieure ou dans la période en cours, sont entrés dans le circuit économique national en étant l'objet d'opérations de production, de consommation intermédiaire de consommation finale ou de formation brute de capital fixe. Cette catégorie de biens exclut les terrains (considérés comme non reproductibles) pour lesquels le SEC ne prévoit de ventilation qu'au niveau des comptes de capital des secteurs.

(4) Les acquisitions nettes de biens existants doivent en principe s'annuler au niveau de l'économie (compte non tenu des démolitions et des exportations). Au niveau des branches, une cession apparaît comme un investissement de la branche acquéreuse et un désinvestissement de la branche cédante. Les acquisitions de matériel usagé revêtent une certaine importance dans les activités de recherche où il arrive fréquemment que des unités achètent des instruments ayant déjà servi dans d'autres laboratoires. Si le matériel usagé fait l'objet d'un don en nature d'une unité à une autre, il devra être enregistré comme s'il s'agissait d'une transaction à titre onéreux. Par ailleurs, si une unité de recherche reçoit gratuitement du matériel neuf de la part d'une autre unité productrice de recherche, de biens ou d'autres services, cette opération sera enregistrée comme un investissement en biens neufs de l'unité qui reçoit le matériel et un transfert en capital sera enregistré au compte du secteur auquel appartient l'unité donatrice (l'Etat par exemple).

cune différence entre le traitement des opérations des unités marchandes et celui des unités non marchandes. Dans les deux cas, il s'agit des biens durables d'une valeur supérieure à 100 dollars environ acquis par les unités productrices résidentes pour être utilisés pendant une durée supérieure à un an dans leur processus de production, ainsi que la valeur des biens et des services marchands incorporés aux biens de capital fixe acquis (réfection du matériel et des bâtiments, amendement des terres, aménagement des terrains, frais de transfert). Les prix d'évaluation sont le prix d'acquisition pour les biens de capital et services marchands de capital achetés et le prix de production pour les biens et services marchands produits par les unités pour leur compte propre. Deux remarques doivent être formulées ici.

La première concerne la valeur des *terrains* acquis qui n'est pas comprise dans ce tableau (voir note ci-avant); sont inclus par contre les frais de transferts concernant ces biens (services des notaires et agents immobiliers, droits de mutation), ainsi que les dépenses engagées au titre de leur aménagement et de leur amendement (défrichage, assèchement, irrigation, lotissements, forage de puits).

La seconde concerne la *distinction* opérée en comptabilité nationale et maintenue dans le SEC (322, 339) *entre biens durables civils et militaires* acquis par les Administrations publiques, les seconds (bâtiments autres que logements, ouvrages et matériel à usage militaire) étant, rappelons-le, considérés comme biens courants et compris dans la consommation intermédiaire des Administrations publiques. La question qui pourrait se poser ici est la suivante : les dépenses en biens durables engagées par des unités de recherche appartenant au secteur des Administrations publiques au titre de la recherche militaire doivent-elles être exclues des investissements et être comprises dans la consommation intermédiaire de ces unités ?

Il est proposé de répondre à cette question par la négative et de *maintenir les dépenses en capital*

de ces unités dans la formation brute de capital fixe de la branche-recherche.

Cette proposition s'appuie sur diverses considérations dont quatre paraissent importantes. La première tient à l'homogénéité de la branche recherche; celle-ci concerne en effet un seul groupe de produits et il ne serait pas logique, même en tenant compte des finalités productives différentes des recherches civile et militaire, de traiter de façon aussi discriminatoire deux ramifications d'une même branche. La deuxième se rapporte à la nature même des travaux de recherche militaire; dans les pays de la Communauté, comme dans bien d'autres d'ailleurs, la recherche militaire, si elle est financée par l'Etat, n'en est pas moins exécutée pour une large part en dehors des unités dépendant des Administrations publiques; appliquer la convention évoquée ci-avant reviendrait au niveau des branches, à traiter de façon opposée, en supposant que les unes effectuent des investissements et les autres pas, des unités de recherche exécutant une même activité, selon qu'elles appartiennent ou non au secteur des Administrations publiques. En troisième lieu, on peut soutenir que si le SEC prévoit plusieurs branches pour classer la production du secteur des Administrations publiques (branches non marchandes et branches marchandes) et s'il distingue notamment au sein de ces branches les services de recherche (y compris la recherche militaire) des services d'administration générale comprenant la défense, c'est non seulement pour mieux analyser les différentes activités des Administrations publiques, mais aussi pour comparer dans de meilleures conditions et en traitant de façon parallèle, certains services de l'Etat avec des activités analogues exercées par d'autres secteurs (1). Enfin, en matière de recherche et en dehors de toutes considérations relatives aux « retombées » ultérieures des travaux militaires sur les travaux civils, il ne doit pas être perdu de vue que les biens de capital destinés en principe à la recherche militaire sont très souvent utilisés

(1) En poursuivant ce raisonnement, il paraîtrait logique de n'appliquer la convention consistant à classer les biens durables à usage militaire dans la consommation intermédiaire des Administrations publiques qu'à la seule branche 92 et au sein de celle-ci à la seule fonction « défense nationale ».

en même temps à des travaux de recherche civile par les unités exécutantes ⁽¹⁾.

3. Problèmes posés par l'intégration des services de R-D dans les processus de production et d'utilisation des produits

Il faut distinguer deux ordres de problèmes. Les premiers se rapportent à l'utilisation dans le Système Européen de Comptabilité, des Statistiques de la recherche établies selon les normes de l'OCDE. Les seconds concernent certains aspects de la nomenclature, des concepts et du traitement des opérations prévues dans le SEC, que la prise en considération des activités de recherche et de développement requiert d'aménager quelque peu.

a) Problèmes posés par l'utilisation des statistiques de la recherche (normes OCDE)

Les principaux problèmes à considérer dans ce domaine peuvent être classés en trois rubriques.

1) Problèmes généraux relatifs aux flux recensés

Dans le Manuel de l'OCDE les services de recherche sont mesurés par leurs inputs qui comprennent des dépenses courantes (salaires, matériel consommable et autres coûts) et des dépenses en capital (investissements d'extension et de remplacement) ⁽²⁾.

L'utilisation, dans le Tableau Entrées-Sorties du SEC, des *dépenses courantes* figurant dans les relevés de la recherche (normes OCDE) ne pose guère de difficultés particulières.

Les *salaires et traitements* correspondent à la rémunération des salariés du SEC (405/410); il importe seulement de préciser qu'il s'agit en l'occurrence de salaires et traitements bruts d'impôts et de cotisations sociales effectives à charge des salariés, que les assurances sociales sont les cotisations sociales à charge des employeurs telles que les définit le SEC et que ce flux doit inclure les prestations sociales directes et les avantages en nature.

Le *matériel consommable et les autres coûts* correspondent également à la notion de consommation intermédiaire adoptée par le SEC (320/324); il faut toutefois préciser les points suivants relatifs aux normes du manuel de l'OCDE :

- le matériel de bureau et de laboratoire n'est inclus que s'il représente une valeur inférieure à 100 dollars environ ou si la durée d'utilisation est inférieure à 1 an (SEC 322 (d)); dans les cas contraires, il est compris dans la formation brute de capital fixe;
- les loyers fictifs de bâtiments appartenant à l'unité exécutante doivent être exclus des autres coûts (SEC - 315 (i) note ⁽¹⁾);
- les dépenses nettes de cantine constituent un avantage en nature; elles sont comprises dans la consommation des ménages et non dans la consommation intermédiaire (SEC, 323 (a));
- les primes nettes d'assurance sont à exclure des autres coûts dans lesquels il ne faut comptabiliser que les services d'assurance (SEC, 315 (k) et 441);
- les matières premières cédées à une unité de recherche par l'institution au sein de laquelle celle-ci fonctionne (entreprise, organisme public...) doivent être comprises dans la consommation intermédiaire de cette unité (SEC, 321 (c));
- les variations de stocks sont à exclure de la consommation intermédiaire, étant considérées comme un élément de la formation brute de capital (SEC, 335)).

Pour être établi, le Tableau Entrées-Sorties requiert aussi le calcul des *amortissements*. Il s'agit sans doute du plus difficile problème posé par l'utilisation des statistiques de la recherche dans la comptabilité nationale. Le Manuel de l'OCDE rejette en effet, pour des raisons par ailleurs défendables, le calcul des amortissements et préconise le relevé effectif de l'ensemble des dépenses en capital (extension et remplacement). Les comptes nationaux devront donc surmonter cet obstacle et calculer ou faire calculer à partir des

⁽¹⁾ C'est notamment le cas des locaux et du matériel utilisés à des travaux portant sur la météorologie, l'aéronautique et l'électronique, domaines de pointe de la recherche et du développement.

⁽²⁾ Voir Titre II, chapitre II, D,2 de ce rapport.

investissements effectifs, les amortissements d'exercice (1).

L'utilisation des données relatives aux dépenses en capital dans le tableau 7 du SEC (Tableau croisé de la formation brute de capital fixe par branches productrices et utilisatrices) ne comporte par contre aucune difficulté. En dehors des critères traditionnels d'utilisation supérieure à un an du matériel et de l'équipement, dont il importe de vérifier l'application, il ne reste à éliminer des dépenses en capital figurant aux statistiques de la recherche que la valeur des terrains et à y inclure, s'ils n'y sont déjà, les acquisitions nettes de biens de capital fixe existants reproductibles ainsi que les frais de transferts sur les biens d'investissement autres que les immeubles.

2) Problèmes relatifs à la classification des unités en branches

Les statistiques de la recherche sont fournies par secteurs. Cette classification des activités facilite dans une certaine mesure la répartition des unités exécutantes en branches marchandes et non marchandes prévues dans le Tableau Entrées-Sorties et le Tableau croisé des investissements du SEC.

On peut en effet considérer que la recherche exécutée dans le secteur des entreprises (entreprises privées et publiques, centres techniques et associations de recherche, société de recherche, ISBL au service des entreprises) fait partie de la branche marchande des tableaux. Il en est de même des unités appartenant aux autres secteurs qui vendent fréquemment leurs services à d'autres branches à un prix correspondant aux coûts de production.

Quant aux unités de recherche à classer dans les branches non marchandes, elles pourraient appartenir aux secteurs de l'Etat, des ISBL et de l'Enseignement supérieur, en fonction du système de découpage fonctionnel évoqué ci-avant.

On rappellera enfin que la définition à la fois complète et exclusive donnée aux services de recherche

par le Manuel de l'OCDE correspond très bien à la pureté des branches de production considérées dans le SEC. L'insertion des statistiques de la recherche dans le découpage fonctionnel des processus de production et d'utilisation en est considérablement facilitée et ne nécessite en principe aucun aménagement du domaine couvert par ces statistiques.

3) Problèmes relatifs à la répartition des flux

Ces problèmes ne concernent que l'utilisation des chiffres fournis par les inventaires de la recherche dans le Tableau Entrées-Sorties du SEC.

La répartition du flux des entrées selon les branches d'origine (tableau central) et selon les autres types de ressources requiert quelques travaux supplémentaires de ventilation et de calcul dont les principaux sont brièvement commentés ci-après.

- *Répartition des entrées intermédiaires par branches d'origine* : les tableaux publiés ne donnant que très peu d'indications à ce sujet, il y a lieu de retourner aux questionnaires adressés aux unités exécutantes et de consulter les études spécialisées effectuées par types de recherche, par disciplines et par domaines; la connaissance des produits faisant l'objet de la recherche peut être à cet égard très utile.
- *Calcul de l'excédent net d'exploitation* : ce point concerne essentiellement les unités de production marchande et au sein de celles-ci, il a trait surtout aux organismes vendant effectivement sur le marché; le calcul des autres revenus (intérêts etc...) peut être effectué par imputation proportionnelle.
- *Impôts liés à la production de la recherche* : ce flux doit être recensé ou le cas échéant évalué.
- *Subventions* : ce flux doit être calculé avec précision, car il peut fortement influencer la valeur et le prix de certains services marchands de recherche (voir à ce sujet les propositions formulées au paragraphe b ci-après).

(1) Nous ne dissimulons pas les difficultés, évoquées au chapitre II, d'un tel travail. On notera néanmoins que la DGRST française a jusqu'en 1964 fait procéder par les entreprises au calcul de leurs amortissements d'exercice. Les Etats-Unis continuent aujourd'hui encore à ne publier les dépenses en capital des entreprises qu'en termes d'amortissement.

— *Calcul des amortissements* : ce problème difficile a déjà été évoqué ; il nécessitera sans doute la collaboration des statisticiens et des scientifiques.

— *Relevé des importations* : il ne faut inclure que les services de recherche (normes OCDE) livrés durant l'exercice par le reste du monde et *exclure* les paiements forfaitaires pour acquisition de brevets qui sont des opérations de capital ainsi que les redevances sur licences de fabrication qui constituent des revenus de facteurs ; les questionnaires nationaux ou les tableaux prévus par l'OCDE (A₁, B₂, C₁) donnent la partie des dépenses extra-muros versée à l'étranger ; il y a lieu d'en déduire les transferts pour obtenir les achats de services (marchands) de recherche à des unités non résidentes.

La répartition du *flux des sorties* en emplois intermédiaires et en emplois finals nécessite par ailleurs des interventions relatives aux points suivants.

— *Livraisons de services de recherche aux autres branches* : les tableaux publiés contiennent un peu plus d'indications que pour les entrées (ventilation des origines de fonds par secteurs, tableaux A₂, B₂, C₂, D₂ prévus par l'OCDE) ; il y a lieu également de distinguer transferts et contrats et de ne retenir en principe que ceux-ci ; pour une ventilation détaillée, il est très utile de connaître les produits auxquels se rapporte la recherche, ainsi que les branches de production où sont classées les institutions au sein desquelles fonctionnent un grand nombre d'unités de recherche.

— *Relevé des exportations* : certains questionnaires nationaux permettent de connaître les ventes de services (marchands) de recherche effectuées par certains secteurs ; les tableaux A₂, C₂, et D₂ prévus par l'OCDE (origine des fonds par secteurs) peuvent être utilisés à condition de déduire les transferts des montants totaux en provenance de l'étranger.

b) *Quelques considérations et propositions concernant l'aménagement du Système Européen de Comptabilité*

A titre indicatif, trois thèmes de réflexion ont été évoqués ici. Ils se rapportent respectivement à la notion de territoire national, à la nomenclature des branches de la CLIO et au traitement des subventions accordées aux unités de production de services marchands de recherche.

1) *Notion de territoire national*

Le SEC (204/211) donne de l'économie nationale une définition beaucoup plus précise que le Système Normalisé de 1958 dont s'est inspiré le Manuel de l'OCDE pour évaluer la Défense Intérieure Brute de Recherche d'un pays. L'économie nationale est constituée par l'ensemble des unités résidentes, c'est-à-dire des unités économiques ayant un centre d'intérêt sur le territoire national du pays considéré (appelé territoire économique dans le SEC). Dans le territoire national, le SEC comprend non seulement ce que le Système Normalisé y incluait (territoire délimité par les frontières politiques ainsi que les navires et aéronefs armés et exploités par des unités résidentes), mais encore l'espace aérien et les eaux territoriales, les gisements pétroliers situés dans les eaux internationales exploités par des unités résidentes ainsi que les enclaves territoriales, c'est-à-dire les portions de territoire situées dans le reste du monde et utilisées par le pays en fonction de traités internationaux ⁽¹⁾. Par centre d'intérêt, le SEC entend le fait d'effectuer des opérations économiques sur le territoire d'un pays pendant une période égale ou supérieure à un an.

Pour ce qui est des unités de production et des unités propriétaires de terrains et de bâtiments existants, le SEC distingue les Administrations publiques des autres unités institutionnelles ; les premières sont dans tous les cas considérées comme exerçant leurs activités sur le territoire

⁽¹⁾ Symétriquement les enclaves étrangères sur le territoire géographique du pays considéré sont exclues du territoire national.

économique et sont toujours réputées résidentes du pays qu'elles représentent; les secondes, dans le processus de production et d'utilisation des produits, sont des unités résidentes si leurs activités s'exercent soit exclusivement, soit durant un an ou plus sur le territoire du pays considéré ⁽¹⁾, tandis que pour les opérations sur terrains et bâtiments existants, elles sont conventionnellement considérées comme unités résidentes du pays sur le territoire duquel sont situés ces terrains et bâtiments existants.

Quant aux unités de consommation (ménages), le SEC les considère comme résidentes dès l'instant où elles ont un centre d'intérêt sur le territoire du pays considéré, même si dans le courant de l'exercice elles se rendent dans le reste du monde pour une durée n'excédant pas un an. Sont ainsi classés dans la catégorie des résidents les frontaliers, saisonniers, touristes, hommes d'affaires, étudiants, membres d'équipage, agents locaux travaillant dans les enclaves étrangères, ainsi que le personnel des organisations internationales ayant leur siège sur le territoire national ⁽²⁾ et les membres officiels des enclaves territoriales (diplomates et militaires).

Le recours à ces nouvelles définitions, brièvement résumées ici, permettra sans doute de résoudre un grand nombre de problèmes territoriaux rencontrés dans le domaine de la production de services de recherche et notamment ceux qui sont posés par les activités de certaines entreprises internationales.

Il permettra aussi d'inclure dans la production intérieure de services de recherche, les dépenses effectuées à l'étranger par les Administrations publiques en vue de financer des travaux intégrés dans les programmes scientifiques nationaux. De tels programmes sont fréquents dans les pays de

la Communauté et se concrétisent notamment par l'organisation d'expéditions scientifiques polaires et la mise en place de bases de lancement de satellites civils hors des frontières politiques des pays. Ces travaux qui comportent une forte proportion de recherche et de développement, sont exécutés essentiellement par des chercheurs nationaux et leur financement incombe totalement aux budgets des Etats considérés. Les inventaires nationaux et la récente publication de l'OCDE sur les résultats de l'Année Statistique Internationale les ont inclus pour ces raisons dans la dépense intérieure brute en recherche et développement ⁽³⁾.

En englobant désormais, à côté des missions diplomatiques et des installations militaires à l'étranger, les bases scientifiques des Administrations publiques dans la définition du territoire économique d'un pays, le SEC a reconnu l'importance et le caractère national de ces initiatives en même temps qu'il évitait que les concepts de la comptabilité économique ne soient en contradiction avec les règles utilisées par ailleurs dans l'établissement des statistiques de la recherche.

2) *Nomenclature des branches de la CLIO et de la Mini-CLIO utilisée dans le SEC*

La CLIO consacre maintenant ses branches 81, 85 et 89 aux services de recherche ⁽⁴⁾. Originellement, il avait été prévu que la recherche universitaire resterait agrégée aux branches de l'enseignement (services marchands d'enseignement, enseignement des Administrations privées, enseignement des Administrations publiques), en raison des rapports étroits qui unissent généralement dans les établissements d'enseignement supérieur les activités de recherche aux activités didactiques. Les derniers inventaires nationaux de la recherche ainsi que les résultats de l'Année Statistique In-

⁽¹⁾ Toutefois, dans le cas où leurs activités, exercées non exclusivement mais durant un an ou plus sur le territoire national, sont très peu importantes, ces unités peuvent ne pas être considérées comme résidentes du pays en question et être rattachées aux unités non résidentes qui les y avaient déléguées.

⁽²⁾ Les organisations internationales constituent une catégorie d'unités distinctes. Leurs terrains et bâtiments ne font pas partie du territoire national et leurs activités de production sont exclues du produit intérieur (et de la production de services de recherche) du pays où elles ont leur siège; en cela elles se rapprochent des Administrations publiques. Par contre, leur personnel fait partie des unités de consommation résidentes (ménages) du pays considéré; en cela le cas des fonctionnaires internationaux se rapproche de celui des frontaliers résidents qui tirent leurs revenus de services prestés auprès d'unités de production non résidentes et l'utilisent ensuite sur le territoire.

⁽³⁾ Voir Titre II, chapitre II E, 1, p. 185, note ⁽²⁾.

⁽⁴⁾ Voir section B, 1 de ce chapitre.

ternationale de l'OCDE ont toutefois révélé qu'à l'exception de la République Fédérale d'Allemagne, tous les pays de la Communauté étaient en mesure aujourd'hui de séparer de façon satisfaisante ces deux types d'activité, soit par enquête directe, soit par évaluation à base d'échantillonnage (1). Il a donc été jugé finalement préférable de revenir au principe fondamental de la production totale et exclusive et de ne laisser dans les branches d'enseignement de la CLIO que les seules activités didactiques; de la même manière, les activités de recherche exécutées dans les établissements d'enseignement supérieur ont été incluses dans les branches de recherche. A cet égard il faut noter que dans les pays de la Communauté, à l'exception des facultés confessionnelles françaises qui par leur statut, leurs activités et l'origine de leurs ressources se rattachent au secteur des administrations privées, les établissements d'enseignement supérieur effectuant de la recherche dépendent directement des pouvoirs publics ou sont principalement financés ou contrôlés par eux; ils peuvent dès lors être compris dans le secteur des Administrations publiques et leurs unités de recherche dans la branche 89 (services de recherche des Administrations publiques).

La CLIO a également prévu une branche 85 réservée aux services de recherche des Administrations privées. Il s'est révélé en effet que malgré le caractère résiduel attribué par le SEC au secteur des Administrations privées (2), les travaux de recherche non marchande effectués par certaines unités fonctionnelles appartenant à ce secteur ne pouvaient être négligés dans la nomenclature des branches. Il a donc été convenu de classer dans la branche 85 les services non marchands de recherche produits par les unités fonctionnelles issues d'institutions dotées de la personnalité juridique, financées principalement par les ménages et par des revenus de patrimoine. On trouvera notamment dans cette branche, en plus de la recher-

che exécutée par les facultés confessionnelles françaises, les travaux scientifiques effectués par des fondations, des associations et des instituts privés tels que les Instituts Pasteur et les laboratoires de recherche des unions de consommateurs ayant pour fonction d'éclairer l'opinion publique sur les propriétés des produits de consommation.

L'existence dans la CLIO de trois branches réservées de façon totale et exclusive à la recherche amène logiquement à considérer la constitution dans celle-ci et dans la Mini-CLIO d'un groupe de branches relatif à l'ensemble de la recherche produite sur le territoire économique d'un pays. Ce groupe qui devrait figurer dans les agrégations de branches de services susceptibles d'être produits par des unités appartenant à tous les secteurs institutionnels de l'économie pourrait être le premier (groupe A) de cette nomenclature complémentaire. Le fait d'être ainsi l'objet d'évaluations annuelles dans les tableaux Entrées-Sorties à une vingtaine de groupes de branches favoriserait l'utilisation plus fréquente des statistiques de la recherche dans l'analyse économique.

3) Traitement des subventions

Ainsi qu'il a déjà été souligné précédemment, le traitement des subventions dans la description des processus de production et d'utilisation des produits revêt une très grande importance car il est susceptible d'influencer fortement le prix et la valeur de la production de services marchands de recherche. Un traitement arbitraire ou incohérent des subventions aboutirait nécessairement à fausser les grandeurs et les coefficients dans lesquels intervient la valeur calculée des services de recherche produits ou utilisés. Il faut également tenir compte du fait que la production de services non marchands de recherche ne comporte par définition aucune déduction pour subventions (SEC, 415).

(1) La mise au point d'une méthode de séparation de ces deux types d'activités est en cours en Allemagne. En attendant, les experts de l'OCDE ont évalué la recherche universitaire allemande sur la base des dépenses scientifiques totales des établissements d'enseignement supérieur en 1964.

(2) Le plus grand nombre des organismes privés sans but lucratif sont rattachés aux secteurs des Sociétés et quasi-sociétés non financières, des Institutions de crédit, des Entreprises d'assurance, des Administrations publiques et des Ménages (SEC, 222, 226, 236, 241 et 249). Seuls sont repris dans le secteur des Administrations privées les OPSBL dotés de la personnalité juridique qui produisent des services non marchands et dont les ressources principales proviennent de contributions volontaires des ménages et de revenus de la propriété (SEC, 246).

Les diverses propositions qui sont formulées ci-après ne sont données qu'à titre indicatif; elles devraient normalement faire l'objet d'analyses plus approfondies de la part des experts, des utilisateurs de la comptabilité nationale et des scientifiques; ces analyses auraient notamment à cerner et à évaluer toutes les implications des traitements évoqués, à les adapter et éventuellement à en imaginer d'autres.

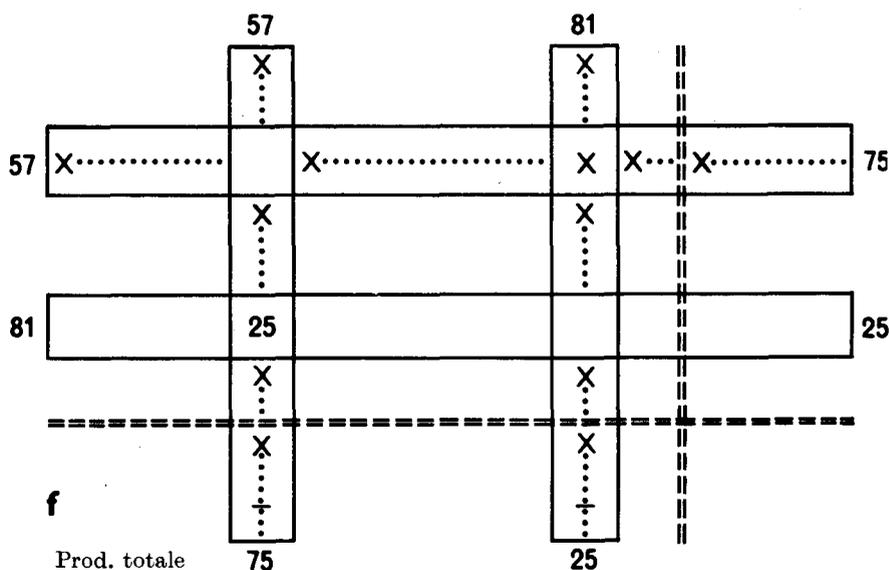
Considérons le cas simple d'une entreprise composée de deux unités distinctes, l'une s'occupant de production de véhicules automobiles (que nous appellerons unité de production et que nous classerons dans la branche 57), l'autre constituée par un département de recherche et de développement au service de la première unité (que nous appelle-

rons unité de recherche et que nous classerons dans la branche marchande 81).

Supposons que la production de l'unité de production puisse être vendue à un prix du marché lui donnant une valeur totale de 75 et que celle de l'unité de recherche, évaluée au coût de production, soit de 25.

Si aucune subvention (poste f) n'est accordée à l'entreprise par les Administrations publiques et si les travaux de l'unité de recherche se rapportent aux biens produits par l'unité de production, ces deux unités se présenteront dans le Tableau Entrées-Sorties selon le schéma simplifié 1. Le coefficient de R-D, de l'unité de production sera de $25/75 = 0,333$.

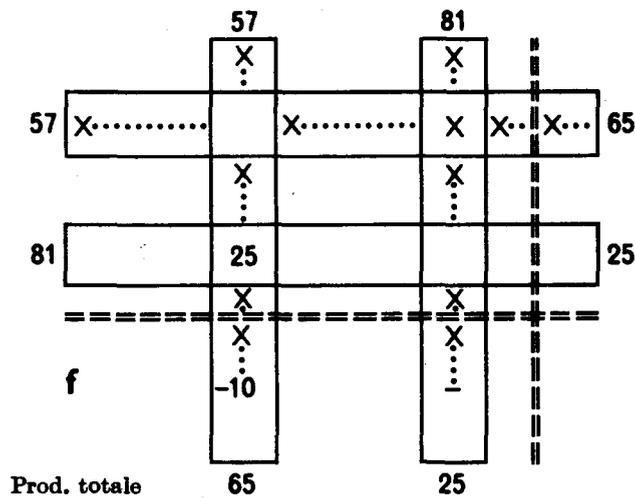
Schéma 1



Si une subvention de 10 est accordée à l'entreprise, deux possibilités peuvent se présenter. Ou bien l'Etat entend soutenir la production nationale actuelle d'automobiles, placée par exemple dans une position concurrentielle difficile sur les marchés extérieurs et dont les investissements et la productivité doivent être encouragés par une rémunération suffisante des facteurs de production;

dans ce cas, il subventionne expressément l'unité de production par une inscription correspondante dans son budget et les deux unités se présenteront dans le tableau Entrées-Sorties selon le schéma 2; la valeur de la production d'automobiles exprimée au prix du marché sera de 65, celle de la recherche restant de 25, tandis que le coefficient scientifique de l'unité de production s'établira à $25/65 = 0,385$.

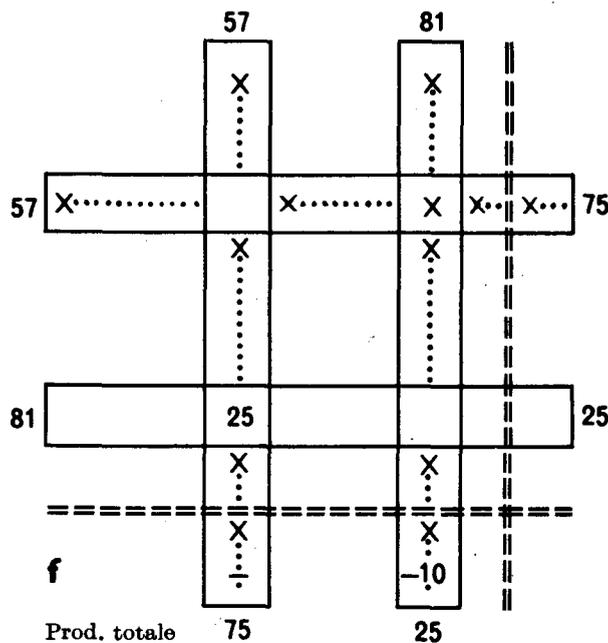
Schéma 2



Ou bien les pouvoirs publics entendent favoriser la production nationale future d'automobiles, afin par exemple de dépasser d'ici deux ans les concurrents étrangers sur les marchés extérieurs et dans ce cas, ils subventionnent explicitement la recherche et le développement sur les produits de l'in-

dustrie automobile; celle-ci s'accroît de 10 mais reste évaluée au prix du marché à 25; les deux unités de l'entreprise se présenteront alors selon le schéma 3 et le coefficient scientifique de l'unité de production sera de $25/75 = 0,333$.

Schéma 3



Ces deux cas simples suffisent à indiquer dans quelle mesure l'affectation d'une subvention peut influencer les grandeurs où intervient la valeur calculée des services de recherche. La circonspection doit donc présider au traitement des cas douteux ou plus compliqués.

Il faudra être particulièrement prudent lorsque la subvention est accordée à une entreprise effectuant de la recherche, *sans préciser par ailleurs si ce transfert est destiné à la production ou à la recherche.*

Reprenons le cas de l'entreprise automobile et continuons à supposer que la recherche y concerne les biens produits par l'unité de production mais que *la destination de la subvention n'a pas été précisée.* On peut être fondé à croire dans ce cas que l'Etat estime le prix des automobiles trop élevé ou qu'il faut maintenir le pouvoir d'achat des travailleurs de l'entreprise et que c'est l'unité de production qui est subventionnée (schéma 2, coefficient 0,385). ⁽¹⁾

Si par contre, *la recherche ne concerne pas les biens produits par l'unité de production* de l'entreprise, mais d'autres biens dans la production desquels l'entreprise se lancera plus tard (les avions par exemple), on pourrait supposer dans ce cas que c'est la recherche que l'Etat veut subventionner; l'unité de production n'a pas ici de coefficient scientifique et la valeur de la recherche (diminuée de la subvention) est affectée à la branche 59 (aéronautique).

Il faut encore citer le cas où *l'unité de recherche répartit ses travaux entre les biens actuels de l'unité de production (par exemple 75 %) et ses biens futurs (les avions pour 25 %).* La logique du système commanderait, si la destination de la subvention n'est pas précisée, de répartir celle-ci à concurrence de 75 % sur l'unité de production et de 25 % sur l'unité de recherche.

En tout état de cause, l'analyse devra être aussi effectuée dans le cadre d'un système de prix qui

ne prend en considération ni les impôts liés à la production ni les subventions; les tableaux Entrées-Sorties quinquennaux dont les lignes sont exprimées en termes de prix de production permettront cette analyse.

C. La R-D dans l'emploi total et salarié

L'insertion des données fournies par la statistique de la recherche et du développement (normes OCDE) en matière de main-d'œuvre, dans le *tableau 5 du SEC, Emploi total et emploi salarié par groupes de branches* ne pose à l'heure actuelle aucun problème majeur.

En ce qui concerne la nomenclature des groupes de branches, on se rapportera utilement aux propositions formulées à la section B, 3, b, (2) de ce chapitre; elles sont entièrement applicables à l'agrégation des branches figurant dans les deux premières colonnes du tableau 5.

Pour ce qui est des chiffres proprement dits, le tableau 5 prévoit une colonne réservée à l'emploi total et une autre à l'emploi salarié. Cette distinction n'est pas encore opérée dans la statistique de la recherche, bien que l'on soit fondé à croire que l'emploi qui y est recensé correspond grosso modo à l'emploi salarié. En attendant *cette distinction, qui est recommandée ici pour les pays membres de la CEE*, il est conseillé d'inscrire les chiffres de main-d'œuvre figurant aux inventaires nationaux de la recherche et du développement dans la colonne *emploi total*, étant donné que le recensement des travailleurs occupés à la recherche s'est voulu exhaustif dans ces inventaires ⁽²⁾.

Une précision doit être formulée concernant les sous-colonnes nombre moyen et hommes/année de l'emploi total prévues dans le tableau 5 du SEC.

Dans la première sous-colonne on inscrira le nombre total moyen de travailleurs occupés sans tenir compte de l'indice d'équivalence plein temps dont

⁽¹⁾ Une solution alternative consisterait à soutenir que le doute régnant, la subvention est partagée au prorata des productions totales des 2 unités (75 et 25); dans ce cas le coefficient scientifique de l'unité de production serait de 0,333.

⁽²⁾ L'inscription dans la colonne *Emploi total* se justifie également par le fait que cette colonne se réfère au concept intérieur qui correspond à la population active résidente ou non résidente occupée par des employeurs résidents (voir section B, 3, b, (1) du présent chapitre). La statistique de la recherche étant établie sur la base des dépenses intra-muros des unités et des secteurs, c'est également au concept intérieur que les chiffres de main-d'œuvre utilisés se réfèrent (voir chapitre II, section 5, 1 et 2).

il est question au chapitre II, section D. 1 de ce titre. Par contre, le nombre d'hommes/année sera calculé à partir de cet indice ou des autres méthodes d'évaluation qui auraient été effectivement utilisées.

D. La R-D dans les dépenses des administrations publiques

Le Système Européen de Comptabilité prévoit dans le cadre de son analyse des opérations de répartition un tableau des dépenses du secteur des Administrations publiques classées par fonctions (tableau 15).

Une des fonctions envisagées dans ce tableau concerne spécifiquement la recherche. Si l'on fixe à cette fonction la même délimitation qu'à la branche Recherche du Tableau Entrées-Sorties, en l'occurrence celle retenue par le Manuel de l'OCDE (voir Chapitre II, B), la ligne Recherche du tableau 15 correspond à peu près à la part que prend le secteur des Administrations publiques au financement des services de recherche produits par les unités résidentes qui apparaissent conjointement aux branches 81, 85 et 89 et éventuellement, au groupe de branches A du Tableau Entrées-Sorties. Réserve faite sur les différences entre les données de la statistique de la recherche et celles de la comptabilité nationale (dépenses en capital notamment), cette ligne recouvre aussi, grosso modo, les lignes agrégées de l'Etat et de l'Enseignement supérieur des tableaux à double entrée concernant la DIBR-D, présentés en annexe de ce rapport ⁽¹⁾.

1. Traitement des opérations et utilisation des statistiques de la recherche

Le tableau 15 comporte 12 lignes consacrées aux différentes fonctions et 9 colonnes réservées aux

types de dépenses des Administrations publiques. Dans chaque colonne, la recherche occupe la ligne n° 3.

a) Consommation finale (colonne 1)

Il faut tout d'abord préciser que les consommations collectives nationale et intérieure sont en fait devenues des notions identiques, puisque le SEC considère comme unités résidentes toutes les unités appartenant au secteur des Administrations publiques (voir chapitre III, B, 3, b, (1)).

La consommation finale reprise à la colonne 1 du tableau 15, qui est en réalité le poste P 3A des emplois du compte d'utilisation du revenu du secteur des Administrations publiques (consommation nationale), peut être ainsi considérée comme égale au flux Consommation collective des Administrations publiques du Tableau Entrées-Sorties, qui représente un emploi final d'une production intérieure.

Le chiffre figurant à la ligne 3 (recherche) de la colonne 1 du tableau correspond donc dans le Tableau Entrées-Sorties au croisement de la colonne Consommation collective des administrations publiques et privées et de la ligne 89 (voir chapitre III, B, 1, b).

Il doit être souligné que, selon les définitions du SEC (313, 332), ce chiffre représente l'autoconsommation par les unités non marchandes de recherche appartenant au secteur des Administrations publiques (branche 89), des services non marchands de recherche produits par ces mêmes unités ⁽²⁾. Il ne correspond pas aux dépenses totales en biens et services engagées par le secteur des Administrations publiques au titre de la recherche; la partie de ces dépenses correspondant aux achats de services marchands de recherche par le secteur à ses propres unités marchandes, aux uni-

⁽¹⁾ Des différences existent toutefois entre la ligne Recherche du tableau 15 et les flux du financement public de la production intérieure de services de recherche. Elles résultent principalement de ce que les opérations reprises sur cette ligne sont comptabilisées selon le *concept national* et enregistrent les paiements effectués par les Administrations publiques au titre d'achats et de transferts à l'étranger (voir également à ce sujet les commentaires qui suivent sur les différentes rubriques du tableau 15).

⁽²⁾ Cette autoconsommation correspond à la somme algébrique suivante :

$$C. coll. = CI + VA - V$$

où CI = consommation intermédiaire de toutes les unités de recherche du secteur des A.P.

VA = valeur ajoutée par toutes les unités de recherche du secteur des A.P.

V = ventes totales effectuées par toutes les unités de recherche des A.P. (y compris les ventes des unités marchandes de recherche aux autres unités hors recherche du secteur des A.P.).

tés de recherche des autres secteurs et au reste du monde est incluse en effet dans la consommation finale des autres fonctions du secteur et sur les autres lignes de la colonne 1 du tableau.

Dans la statistique de la recherche le chiffre de la ligne 3 correspond à la somme des chiffres figurant aux deux premières lignes des deux premières colonnes des matrices présentées en annexe de ce rapport.

b) *Intérêts effectifs, revenus de la terre et de la propriété immatérielle* (colonne 2)

Les flux figurant dans cette colonne correspondent aux postes R 41 et R 43 des emplois du compte de revenu du secteur des Administrations publiques.

A la ligne 3, sont comptabilisés les intérêts payés sur des emprunts contractés par les Administrations publiques au titre de la recherche et du développement (par exemple l'emprunt scientifique belge 1960-1970). On y inscrit également les redevances sur les licences de fabrication et les annuités sur brevets acquis éventuellement dans les autres secteurs et à l'étranger par toutes les unités de recherche classées dans les Administrations publiques ⁽¹⁾.

Ces flux ne figurent pas en principe dans la statistique de la recherche; il y a donc lieu de les calculer séparément en recourant à d'autres sources.

c) *Subventions d'exploitation* (colonne 3)

Ce flux équivaut au poste R 30 des emplois du compte de revenu des Administrations publiques. Les subventions comprennent tous les transferts destinés à couvrir un déficit d'exploitation, versés aux unités résidentes marchandes à quelque secteur qu'elles appartiennent; les subventions versées à des unités marchandes du secteur des Administrations publiques ne sont pas consolidées pour des raisons de comparabilité avec le flux correspondant du tableau Entrées-Sorties.

⁽¹⁾ Ces annuités qui sont en fait des paiements échelonnés dans le temps pour l'acquisition d'un bien immatériel pourraient être enregistrées à la colonne 6 (acquisitions nettes de biens existants non reproductibles et de biens immatériels).

⁽²⁾ Ce poste, en principe consolidé, n'apparaît pas dans le tableau 15.

⁽³⁾ La partie contrats de ces lignes correspond à des achats de services de recherche marchands par le secteur des Administrations publiques aux unités marchandes des secteurs Sociétés et quasi-sociétés non financières et Administrations privées; ces achats sont à classer avec les importations de services similaires dans la colonne 1, aux lignes des autres fonctions (voir commentaire sur la consommation finale).

d) *Autres transferts courants et primes nettes d'assurance-dommages* (colonne 4)

Il s'agit des postes suivants des emplois du compte de revenu des Administrations publiques :

- R 51 (primes nettes d'assurances-dommages),
- R 65 (transferts courants entre Administrations publiques) ⁽²⁾,
- R 66 (transferts courants aux Administrations privées),
- R 67 (coopération internationale courante),
- R 69 (transferts courants divers).

A la ligne 3, on comptabilise les chiffres de ces transferts concernant la recherche, en tenant compte des remarques ci-après. Le poste R 51 est à extraire des autres coûts figurant à la statistique de la recherche. Les postes R 66 et R 69, comme le poste R 30, constituent la partie transferts courants des deux premières lignes des colonnes 3 et 4 des tableaux à double entrée présentés en annexe de ce rapport ⁽³⁾. Le poste R 67 ne figure pas par définition dans ces tableaux; il faut le calculer en recourant soit aux questionnaires nationaux (dépenses extra-muros), soit à d'autres sources.

e) *Formation brute de capital* (colonne 5)

Les flux figurant dans cette colonne équivalent à la somme des postes P 41 et P 42 des emplois du Compte de capital des Administrations publiques. La formation brute de capital fixe du secteur des Administrations publiques est donnée par la statistique de la recherche (dépenses en capital, tableau B, de l'OCDE, colonne 6). Les variations de stocks — qui devraient être prévues pour le secteur —, si elles ne peuvent être extraites de la consommation intermédiaire évaluée par les inventaires nationaux (voir chapitre III, B, 3, a, (1)), auraient à être calculées séparément.

f) *Acquisitions nettes de biens existants non reproductibles et de biens immatériels* (colonne 6)

Ces chiffres se trouvent aux postes P 71 et P 72 des emplois du compte de capital des Administrations publiques. A la ligne 3 du tableau, on inscrit les sommes déboursées forfaitairement pour l'acquisition nette de brevets par le secteur. Selon les conventions de l'OCDE, les dépenses en capital du secteur contiennent les terrains (qui sont compris dans les immeubles) mais excluent les paiements pour brevets qu'il faudra évaluer en utilisant d'autres sources.

g) *Transferts en capital* (colonne 7)

Les flux enregistrés dans cette colonne correspondent aux postes R 71 et R 72 des emplois du compte de capital des Administrations publiques. On les retrouve en principe dans la partie transferts en capital des deux premières lignes des colonnes 3 et 4 des matrices présentées en annexe; il faut y ajouter, en utilisant les questionnaires nationaux (dépenses extra-muros) ou d'autres sources, les transferts en capital à l'étranger.

Un problème de classement peut être évoqué ici; il concerne la technique d'encouragement, appelée *aide au développement*, qui consiste pour l'Etat à financer une partie des frais engagés par une entreprise ou un groupe d'entreprises en vue de mettre au point un prototype ou un nouveau procédé de fabrication, la mise de fonds étant remboursable en cas de succès⁽¹⁾. Une étude plus approfondie de ces contrats, portant notamment sur leurs conditions générales et leurs modalités, la fréquence des remboursements et les contre-parties que se réservent éventuellement les pouvoirs publics, devrait permettre de décider si cette opération doit être classée dans cette rubrique, avec les subventions (colonne 3) ou parmi les variations des créances (colonne 9).

h) *Variations des créances* (colonne 9)

Ce poste représente des opérations financières pouvant être exprimées en flux bruts ou nets de

remboursements; ces opérations se retrouvent dans les comptes et tableaux du Système mais ne figurent que rarement dans les inventaires des dépenses de recherche. A la ligne 3, on classera les prêts accordés, et les participations prises par les Administrations publiques dans le domaine de la recherche; ces postes peuvent être évalués séparément sur la base de documents relatifs au portefeuille du secteur.

2. *Problèmes généraux posés par l'utilisation des statistiques de la recherche*

Ces problèmes sont de deux ordres. Les uns concernent les unités couvertes par le secteur des Administrations publiques; les autres se rapportent à la ventilation des opérations du financement public de la recherche.

a) *Etendue du secteur des Administrations publiques*

Le découpage de l'économie en unités institutionnelles regroupées en secteurs selon leur comportement économique n'a été qu'indirectement abordé jusqu'ici dans ce chapitre. L'insertion de la fonction recherche dans les dépenses publiques et l'utilisation des données fournies à ce sujet par les statistiques établies selon les normes de l'OCDE requièrent que l'on s'y penche quelque peu.

Le Manuel de l'OCDE prévoit l'analyse des dépenses intra-muros de recherche selon la double optique de l'exécution et du financement. A cette fin l'économie est divisée en secteurs dont les définitions, réserve faite sur la création du secteur de l'Enseignement supérieur, correspondent à celle du Système Normalisé de 1958⁽²⁾.

En fait l'examen des structures et de l'organisation de la recherche auquel on a procédé dans la première partie de ce rapport démontre que l'interprétation de ces définitions a été faite de façon très libérale par les pays de la Communauté qui ont participé à l'enquête de l'OCDE, de même d'ailleurs que par les autres pays. Il n'est sans

(1) Cette technique est en usage en France, en Belgique et aux Pays-Bas dans des conditions qui diffèrent d'un pays à l'autre.

(2) Voir chapitre II, c, 1.

doute pas excessif d'affirmer que les différents découpages des tableaux de l'ASI, dont les éléments principaux sont repris dans les matrices en annexe, rendent les comparaisons par secteurs difficiles, sinon impossibles d'un pays à l'autre ⁽¹⁾.

En matière de financement public, il est pourtant important de disposer d'une sectorisation des opérations homogène et reposant sur des définitions et des concepts précis et respectés, si l'on veut se livrer à des analyses plus fines qui soient significatives.

C'est pourquoi, compte tenu du remplacement prochain du Système Normalisé par un schéma international beaucoup plus élaboré, dont le SEC constitue dès à présent le développement communautaire, *il est proposé d'appliquer purement et simplement le découpage sectoriel décrit dans le Système Européen de Comptabilité (par. 212 à 253) aux inventaires de la recherche effectués dans les Six pays* et de prévoir, pour les besoins de ceux-ci, la constitution au sein du secteur des Administrations publiques, d'un secteur autonome Enseignement supérieur.

Les comparaisons intra-communautaires des statistiques de la recherche et l'intégration de celles-ci à la comptabilité nationale en seraient très largement facilitées.

b) *Ventilation des opérations de financement*

Le Manuel de l'OCDE précise que les moyens financiers extérieurs de la recherche entrent dans les unités d'exécution par la voie des contrats, des transferts et des prêts. Il a été signalé précédemment ⁽²⁾ que les Instructions concernant l'enquête ASI n'avaient pourtant pas formulé de recommandations sur ce point, de sorte qu'à l'heure actuelle aucune analyse détaillée des circuits de financement n'était encore possible.

L'utilisation des statistiques de la recherche en comptabilité nationale nécessite, notamment pour établir le tableau des dépenses du secteur des Administrations publiques, une ventilation du financement par secteurs destinataires où seraient distingués achats de services d'une part, transferts et prêts d'autre part. Dans ces derniers flux, il serait également très utile de connaître la répartition des montants versés par les Administrations publiques aux autres secteurs en subventions d'exploitation, autres transferts courants, transferts en capital, transferts courants et en capital au reste du monde, opérations financières.

Ces éléments supplémentaires que plusieurs pays de la Communauté sont actuellement en mesure de calculer de façon satisfaisante, augmenteraient considérablement l'intérêt de la statistique de la recherche et rendraient en même temps plus commode son insertion dans la comptabilité nationale.

⁽¹⁾ Par rapport aux définitions de l'OCDE, deux pays (l'Allemagne et les Pays-Bas) ont délimité le secteur de l'Etat de façon très restrictive, tandis que les trois autres (l'Italie, la France et la Belgique) ont donné aux Administrations publiques un contenu parfois trop large.

⁽²⁾ Voir chapitre II, E, 1.

CONCLUSION

Nous avons craint en entamant la rédaction de ce rapport que les études de synthèse sur les structures de la recherche, qui nous avaient été demandées par plusieurs services de la Commission, cadrent mal avec l'objectif que s'était par ailleurs fixé l'Office statistique des Communautés européennes d'intégrer les données des recensements de la recherche dans le Système Européen de Comptabilité.

Cette appréhension s'est dissipée au fur et à mesure que nous pénétrions dans le vif du sujet et il nous est apparu, au terme de ce double travail, que les connaissances acquises sur l'organisation et les problèmes généraux de la recherche dans chacun des pays de la Communauté constituaient sans doute la meilleure préparation à la mise au point et à l'utilisation d'une méthodologie concernant une matière au total assez neuve, mais promise à un bel avenir statistique. L'expérience nous a aussi montré, en dépit des appréciations contraires émises par certains il y a quelques mois, que la confrontation des statistiques de la recherche et du cadre élargi des nouvelles comptabilités nationales pouvait être très profitable, non seulement aux comptables nationaux et aux statisticiens de la recherche, mais également aux utilisateurs sans cesse plus nombreux des séries élaborées et publiées dans chacun de ces domaines.

Les problèmes à considérer dans cette confrontation ne paraissent ni fastidieux ni insurmontables, mais il importe de les aborder avec circonspection et sans forcer l'allure. Le présent rapport n'a pas l'ambition de les avoir tous cernés et moins encore de les avoir résolus; il s'est voulu avant tout introductif et expérimental parce que les nouveaux systèmes de comptabilité nationale n'ont pas été totalement éprouvés et que les recensements de la recherche sont loin encore d'avoir couvert tout le domaine qui leur revient.

Il nous a donc paru raisonnable dans cette première étape de limiter les objectifs, d'une part aux problèmes généraux de concepts, de définitions et d'adaptation des flux et d'autre part, à l'intégration des activités de recherche aux processus de production et d'utilisation des produits, ainsi qu'à l'analyse fonctionnelle des dépenses publiques. Il a été possible ainsi de repérer quelques problèmes pour lesquels des solutions sont présentées dans ce rapport mais dont il reste à mesurer toutes les implications à la lumière des besoins et des disponibilités.

Les propositions formulées pour le traitement des opérations de recherche et de développement dans les processus de production, d'emploi et de financement décrits par la comptabilité nationale devraient normalement permettre de dégager des coefficients scientifiques globaux et par branches qui ne soient plus entachés du caractère vicieux ou équivoque qu'avait par exemple le rapport sur la dépense de recherche au produit national où à la valeur ajoutée par sous-secteurs ou par branches. De même, les évaluations qui se feraient désormais de la répartition par secteurs institutionnels de la recherche exécutée, de son financement par les Administrations publiques et de la part réservée à la recherche dans les dépenses publiques pourraient s'effectuer à des niveaux de comparaison plus corrects ⁽¹⁾.

Nous sommes aussi très conscients de la portée encore limitée de ce premier apport de la comptabilité nationale à l'analyse économique des relations recherche-production qui est à la base de toute politique scientifique cohérente. Aussi, peut-on dès à présent envisager dans la perspective d'une étape ultérieure, de raffiner les comparaisons en procédant par exemple à la décontraction des branches utilisatrices de recherche et à des ventilations supplémentaires de la recherche uti-

(¹) Il faut noter toutefois que si des comparaisons et des ratios meilleurs peuvent être envisagés dans le cadre territorial de la Communauté européenne, ceux-ci doivent également pouvoir être établis sur une base géographique plus étendue. A cet égard, il importe de suivre attentivement les travaux que viennent d'entreprendre les Nations-Unies sur la comptabilisation des activités de recherche dans le cadre du SCN révisé.

lisée ⁽¹⁾. On pourrait aussi procéder à une analyse plus détaillée (par domaines de recherche par exemple) des dépenses publiques consacrées à la recherche.

Ces développements ne pourront toutefois être abordés que lorsque les concepts généraux de la statistique de la recherche auront pu être accordés avec ceux des comptabilités nationales et internationales et lorsqu'un programme précis d'investigations supplémentaires aura été établi pour les inventaires scientifiques nationaux. C'est pour-

quoi en terminant ce rapport, il nous paraît opportun d'émettre le souhait qu'une vaste confrontation soit organisée prochainement par l'Office statistique entre les statisticiens de la recherche, les comptables nationaux et des responsables de la politique scientifique des six pays de la Communauté. Cette réunion pourrait inaugurer une fructueuse collaboration entre des hommes dont la même fonction consiste après tout à informer les autres de ce qu'ils font et de ce qu'ils peuvent faire.

Bruxelles, janvier 1968.

⁽¹⁾ On pourrait considérer par exemple la recherche répartie par types, par produits et par disciplines. La ventilation par disciplines est particulièrement intéressante pour la politique scientifique d'une nation, en ce sens qu'elle peut aider à effectuer des choix judicieux non seulement au niveau de la production (aide au développement) mais aussi à celui des infrastructures de la recherche (programmation de l'enseignement).

ANNEXE

FINANCEMENT ET EXECUTION DE LA DIBR-D

FRANCE

Année 1963

Millions de Ffr

Exécution ↓					
Financement →	Etat	Enseignement supérieur (y.c. C.N.R.S.)	Entreprises	ISBL	Total financement
Etat	2 162	813	1 036	16	4 027
Enseignement supérieur (y compris CNRS)	—	24	—	—	24
Entreprises	24	5	2 160	—	2 189
ISBL	1	—	—	18	19
Etranger	81	2	104	—	187
Total exécution	2 268	844	3 300	34	6 446

$$\frac{\text{DIBR-D}}{\text{PIB}} = 1,63$$

ALLEMAGNE

Année 1964

Millions DM

Exécution ↓					
Financement →	Etat	Enseignement supérieur	Entreprises	ISBL	Total financement
Etat	199	1 073	532	551	2 355
Enseignement supérieur	—	—	—	—	—
Entreprises	—	30	3 245	11	3 286
ISBL	—	23	—	47	70
Etranger	—	—	12	22	34
Total exécution	199	1 126	3 789	631	5 745

$$\frac{\text{DIBR-D}}{\text{PIB}} = 1,39$$

ITALIE

Année 1963

Millions de Lit

Exécution ↓	Etat	Enseignement supérieur	Entreprises	ISBL	Total financement
Financement →					
Etat	40 006	19 126	1 003	 	60 135
Enseignement supérieur	29	6 423	6		6 458
Entreprises	1 136	459	111 784		113 379
ISBL					
Etranger	436	344	977		1 757
Total exécution	41 607	26 352	113 770	 	181 729

$$\frac{\text{DIBR-D}}{\text{PIB}} = 0,60$$

PAYS-BAS

Année 1964

Millions de Fl.

Exécution ↓	Etat	Enseignement supérieur	Entreprises	ISBL	Total financement
Financement →					
Etat	31,7	242,4	7,3	196,1	477,5
Enseignement supérieur	—	—	—	—	—
Entreprises	0,1	1,0	618,9	31,0	651,0
ISBL	1,2	2,4	28,6	2,8	35,0
Etranger	0,1	0,2	9,5	22,7	32,5
Total exécution	33,1	246,0	664,3	252,6	1 196,0

$$\frac{\text{DIBR-D}}{\text{PIB}} = 1,95$$

BELGIQUE

Année 1963

Millions de Fb

Exécution ↓	Etat	Enseignement supérieur	Entreprises	ISBL	Total financement
Financement →					
Etat	572	1 229	227	27	2 055
Enseignement supérieur	1	31	—	—	32
Entreprises	42	52	4 383	5	4 482
ISBL	1	6	—	27	34
Etranger	52	43	113	31	239
Total exécution	668	1 361	4 723	90	6 842

$$\frac{\text{DIBR-D}}{\text{PIB}} = 0,99$$

TITOLO

TITEL

TITLE

PUBBLICAZIONI PERIODICHE

PERIODIEKE UITGAVEN

PERIODICAL PUBLICATIONS

Bollettino generale di statistiche (viola)
tedesco / francese / italiano / olandese / inglese
11 numeri all'anno

Algemeen Statistisch Bulletin (paars)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands / Engels
11 nummers per jaar

General Statistical Bulletin (purple)
German / French / Italian / Dutch / English
11 issues per year

Studi ed indagini statistiche
6 numeri all'anno

Statistische Studies en Enquêtes
6 nummers per jaar

Statistical Studies and Surveys
6 issues per year

Statistiche generali
tedesco, francese, italiano, olandese, inglese
edizione 1967

Basisstatistieken
Duits, Frans, Italiaans, Nederlands, Engels
Uitgave 1967

Basic Statistics
German, French, Italian, Dutch, English
1967 issue

Commercio estero: Statistica mensile (rosso)
tedesco / francese
11 numeri all'anno

Buitenlandse Handel: Maandstatistiek (rood)
Duits / Frans
11 nummers per jaar

Foreign Trade: Monthly Statistics (red)
German / French
11 issues per year

Commercio estero: Tavole analitiche (Nimexa) (rosso)
pubblicazione trimestrale
tedesco / francese
Volume A — prodotti agricoli
Volume B — prodotti minerali
Volume C — prodotti chimici
Volume D — materie plastiche, cuoio, ...
Volume E — legno, carta, sughero, ...
Volume F — materie tessili, calzature

Buitenlandse Handel: Analytische Tabellen (Nimexa) (rood)
driemaandelijks
Duits / Frans
Deel A — landbouwprodukten
Deel B — minerale produkten
Deel C — chemische produkten
Deel D — plastische stoffen, leder, ...
Deel E — hout, papier, kurk, ...
Deel F — textielstoffen, schoeisel

Foreign Trade: Analytical Tables (Nimexa) (red)
quarterly
German / French
Volume A — Agricultural products
Volume B — Mineral products
Volume C — Chemical products
Volume D — Plastic materials, leather, ...
Volume E — Wood, paper, cork, ...

Volume G — pietre, gesso, ceramica, vetro
Volume H — ghisa, ferro e acciaio
Volume I — altri metalli comuni

Deel G — steen, gips, keramiek, glas
Deel H — gietijzer, ijzer en staal
Deel I — onedele metalen

Volume F — Textiles, footwear
Volume G — Articles of stone, of plaster, ceramic products, glass and glass-ware

Volume J — macchine ed apparecchi
Volume K — materiale da trasporto

Deel J — machines en toestellen
Deel K — vervoermaterieel
Deel L — precisie-instrumenten, optische toestellen, ...

Volume H — Iron and steel and articles thereof
Volume I — Base metals
Volume J — Machinery and mechanical appliances
Volume K — Transport equipment

Volume L — strumenti di precisione, ottica, ...
i 12 volumi, di 4 fascicoli ciascuno

12 delen van 4 afleveringen, elk

Volume L — Precision instruments, optics, ...
12 volumes of 4 booklets each

Commercio estero: Codice geografico comune (rosso)
tedesco / francese / italiano / olandese / inglese
pubblicazione annuale

Buitenlandse Handel: Gemeenschappelijke Landenlijst (rood)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands / Engels
jaarlijks

Foreign Trade: Standard Country Classification (red)
German / French / Italian / Dutch / English
yearly

Commercio estero: Prodotti CECA (rosso)
tedesco / francese / italiano / olandese
pubblicazione annuale
già pubblicati gli anni 1955-1966

Buitenlandse Handel: Produkten EGKS (rood)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands
jaarlijks
tot dusver verschenen: 1955-1966

Foreign Trade: ECSC products (red)
German / French / Italian / Dutch
yearly
previously published: 1955-1966

Associati d'oltremare: Statistica del commercio estero (verde oliva)
tedesco / francese
11 numeri all'anno

Overzeese Geassocieerden: Statistiek van de Buitenlandse Handel (olijfgroen)
Duits / Frans
11 nummers per jaar

Overseas Associates: Foreign Trade Statistics (olive-green)
German / French
11 issues per year

Associati d'oltremare: Annuario di statistiche generali (verde oliva)
tedesco / francese / italiano / olandese / inglese
pubblicazione biennale

Overzeese Geassocieerden: Jaarboek Algemene Statistiek (olijfgroen)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands / Engels
tweejarig

Overseas Associates: Yearbook of General Statistics (olive-green)
German / French / Italian / Dutch / English
biannual

Associati d'oltremare: Memento (verde oliva)
tedesco / francese
pubblicazione biennale

Overzeese Geassocieerden: Memento (olijfgroen)
Duits / Frans
tweejarig

Overseas Associates: Memento (olive-green)
German / French
biannual

TITEL	TITRE	Preis Einzelnummer Price per issue Prezzo ogni numero					Prix par numéro Prijis per nummer					Preis Jahresabonnement Price annual subscription Prezzo abbonamento annuo			Prix abonnement annuel Prijis jaarabonnement		
		DM	Ffr	Lit.	Fl	Fb	DM	Ffr	Lit.	Fl	Fb	DM	Ffr	Lit.	Fl	Fb	
		PERIODISCHE VERÖFFENTLICHUNGEN		PUBLICATIONS PÉRIODIQUES													
Energiestatistik (rubinfarben) deutsch / französisch / italienisch / niederländisch vierteljährlich Jahrbuch (im Abonnement eingeschl.)	Statistiques de l'énergie (rubis) allemand / français / italien / néerlandais publication trimestrielle annuaire (compris dans l'abonnement)	8,— 10,—	10,— 12,50	1 250 1 560	7,25 9,—	100 125	36,— —	45,— —	5 620 —	32,50 —	450 —						
Industriestatistik (blau) deutsch / französisch / italienisch / niederländisch vierteljährlich Jahrbuch (im Abonnement eingeschl.)	Statistiques industrielles (bleu) allemand / français / italien / néerlandais publication trimestrielle annuaire (compris dans l'abonnement)	6,— 10,—	7,50 12,50	930 1 560	5,40 9,—	75 125	24,— —	30,— —	3 750 —	22,— —	300 —						
Eisen und Stahl (blau) deutsch / französisch / italienisch / niederländisch zweimonatlich Jahrbuch 1964, 1966	Sidérurgie (bleu) allemand / français / italien / néerlandais publication bimestrielle annuaire 1964, 1966	6,— 10,—	7,50 12,50	930 1 560	5,40 9,—	75 125	30,— —	37,50 —	4 680 —	27,30 —	375 —						
Sozialstatistik erscheint jetzt in der Reihe „Studien und Erhebungen“	Statistiques sociales reprises dans la série Études et enquêtes statistiques																
Agrarstatistik (grün) deutsch / französisch 8-10 Hefte jährlich	Statistique agricole (vert) allemand / français 8-10 numéros par an	6,—	7,50	930	5,40	75	36,—	45,—	5 620	32,50	450						
EINZELVERÖFFENTLICHUNGEN		PUBLICATIONS NON PÉRIODIQUES															
Sozialstatistik: Sonderreihe Wirtschaftsrechnungen (gelb) deutsch / französisch und italienisch / niederländisch 7 Hefte, bestehend aus jeweils einem Text- und einem Tabellenteil Einzelnummer Gesamtausgabe	Statistiques sociales: Série spéciale « Budgets familiaux » (jaune) allemand / français et italien / néerlandais 7 numéros, comprenant chacun un exposé et des tableaux par numéro série complète	16,— 96,—	20,— 120,—	2 500 15 000	14,50 87,50	200 1 200	— —	— —	— —	— —	— —						
Internationales Warenverzeichnis für den Außenhandel (CST) deutsch, französisch, italienisch, niederländisch	Classification statistique et tarifaire pour le commerce international (CST) allemand, français, italien, néerlandais	4,—	5,—	620	3,60	50	—	—	—	—	—						
Systematisches Verzeichnis der Industrien in den Europäischen Gemeinschaften (NICE) — Ausgabe 1968 deutsch / französisch und italienisch / niederländisch	Nomenclature des industries établies dans les Communautés européennes (NICE) — édition 1968 allemand / français et italien / néerlandais	4,—	5,—	620	3,60	50	—	—	—	—	—						
Einheitliches Güterverzeichnis für die Verkehrstatistik (NST) — Ausgabe 1968 deutsch, französisch, italienisch, niederländisch	Nomenclature uniforme de marchandises pour les statistiques de transport (NST) — édition 1968 allemand, français, italien, néerlandais	4,—	5,—	620	3,60	50	—	—	—	—	—						
Nomenklatur des Handels (NCE) deutsch / französisch / italienisch / niederländisch	Nomenclature du commerce (NCE) allemand / français / italien / néerlandais	4,—	5,—	620	3,60	50	—	—	—	—	—						
Harmonisierte Nomenklatur für die Außenhandelsstatistiken der EWG-Länder (NIMEXE) deutsch, französisch, italienisch, niederländisch	Nomenclature harmonisée pour les statistiques du commerce extérieur des pays de la CEE (NIMEXE) allemand, français, italien, néerlandais	60,—	73,50	9 370	54,50	750	—	—	—	—	—						

TITOLO

TITEL

TITLE

PUBBLICAZIONI PERIODICHE

Statistiche dell'energia (rubino)
tedesco / francese / italiano / olandese
pubblicazione trimestrale
annuario (compreso nell'abbonamento)

Statistiche dell'industria (blu)
tedesco / francese / italiano / olandese
pubblicazione trimestrale
annuario (compreso nell'abbonamento)

Siderurgia (blu)
tedesco / francese / italiano / olandese
pubblicazione bimestrale
annuario 1964, 1966

Statistiche sociali
incorporate nella serie Studi ed indagini
statistiche

Statistica agraria (verde)
tedesco / francese
8-10 numeri all'anno

PUBBLICAZIONI NON PERIODICHE

Statistiche sociali: Serie speciale « Bilanci familiari » (giallo)
tedesco / francese e italiano / olandese
7 numeri, comprendenti ciascuno un testo e delle tabelle
ogni numero
serie completa

Classificazione statistica e tariffaria per il commercio internazionale (CST)
tedesco, francese, italiano, olandese

Classificazione delle industrie nelle Comunità Europee (NICE) — edizione 1968
tedesco / francese e italiano / olandese

Nomenclatura uniforme delle merci per la statistica dei trasporti (NST) — Edizione 1968
tedesco, francese, italiano, olandese

Nomenclatura del Commercio (NCE)
tedesco / francese / italiano / olandese

Nomenclatura armonizzata per le statistiche del commercio estero dei paesi della CEE (NIMEXE)
tedesco, francese, italiano, olandese

PERIODIEKE UITGAVEN

Energiestatistiek (robijn)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands
driemaandelijks
jaarboek (inbegrepen in het abonnement)

Industriestatistiek (blauw)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands
driemaandelijks
jaarboek (inbegrepen in het abonnement)

Ijzer en Staal (blauw)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands
tweemaandelijks
jaarboek 1964, 1966

Sociale Statistiek
verschijnt nu in de reeks Statistische Studies en Enquêtes

Landbouwstatistiek (groen)
Duits / Frans
8-10 nummers per jaar

NIET-PERIODIEKE UITGAVEN

Sociale Statistiek: bijzondere reeks „Budget-onderzoek” (geel)
Duits / Frans en Italiaans / Nederlands
7 nummers met elk een tekstgedeelte en een tabellengedeelte
per nummer
gehele reeks

Classificatie voor Statistiek en Tarief van de Internationale Handel (CST)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands

Systematische Indeling der Industrietakken in de Europese Gemeenschappen (NICE) — Uitgave 1968
Duits / Frans en Italiaans / Nederlands

Eenvormige Goederennomenclatuur voor de Vervoerstatistieken (NST) — Uitgave 1968
Duits, Frans, Italiaans, Nederlands

Nomenclatuur van de Handel (NCE)
Duits / Frans / Italiaans / Nederlands

Geharmoniseerde Nomenclatuur voor de Statistieken van de Buitelandse Handel van de Lid-Staten van de EEG (NIMEXE)
Duits, Frans, Italiaans, Nederlands

PERIODICAL PUBLICATIONS

Energy Statistics (ruby)
German / French / Italian / Dutch
quarterly
Yearbook (included in the subscription)

Industrial Statistics (blue)
German / French / Italian / Dutch
quarterly
Yearbook (included in the subscription)

Iron and Steel (blue)
German / French / Italian / Dutch
bimonthly
Yearbook 1964, 1966

Social Statistics
included in the „Statistical Studies and Surveys” series

Agricultural Statistics (green)
German / French
8-10 issues yearly

NON PERIODICAL PUBLICATIONS

Social Statistics: Special Series of Economic Accounts (yellow)
German / French and Italian / Dutch
7 issues, each containing text and tables
per issue
whole series

Statistical and Tariff Classification for International Trade (CST)
German, French, Italian, Dutch

Nomenclature of the Industries in the European Communities (NICE) — 1968 issue
German / French and Italian / Dutch

Standard Goods Nomenclature for Transport Statistics (NST) — 1968 issue
German, French, Italian, Dutch

External Trade Nomenclature (NCE)
German / French / Italian / Dutch

Harmonized Nomenclature for the Foreign Trade Statistics of the EEC-Countries (NIMEXE)
German, French, Italian, Dutch

Diese Veröffentlichung kann zum Einzelpreis von DM 8,— oder zum Jahresabonnementspreis von DM 32,— durch die nachstehend aufgeführten Vertriebsstellen bezogen werden:

Cette publication est vendue, par numéro, au prix de Ffr 10, ou Fb 100,— ou par abonnement annuel au prix de Ffr 40,— ou Fb 400,—. S'adresser aux bureaux de vente ci-dessous:

Questa pubblicazione è in vendita al prezzo di Lit. 1.250,— il numero o di Lit. 5.000,— per l'abbonamento annuale. Ogni richiesta va rivolta agli uffici di vendita seguenti:

Deze publikatie kost Fl. 7,25 resp. Fb. 100,— per nummer of Fl. 29,— resp. Fb. 400,—, per jaarabonnement en is verkrijgbaar bij onderstaande verkoopadressen:

This publication is delivered by the following sales agents at the price of: single copies: Fb 100,—, annual subscription: Fb 400,—:

DEUTSCHLAND (B.R.) BUNDESANZEIGER, Postfach - Köln 1 — Fernschreiber: Anzeiger Bonn 08.882.595, Postscheckkonto: 83.400 Köln

FRANCE SERVICE DE VENTE EN FRANCE DES PUBLICATIONS DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES — 26, rue Desaix, Paris 15^e — Compte courant postal: Paris 23-96

ITALIA LIBRERIA DELLO STATO — Piazza G. Verdi, 10 — Roma — ccp: 1/2640
Agenzie: ROMA — Via del Tritone, 61/A e 61/B e Via XX Settembre (Palazzo Ministero delle Finanze) — MILANO — Galleria Vittorio Emanuele, 3 — FIRENZE — Via Cavour, 46/R — NAPOLI — Via Chiaia, 5 — GENOVA — Via XII Ottobre, 172

NEDERLAND STAATSDRUKKERIJ- EN UITGEVERIJBEDRIJF — Christoffel Plantijnstraat, 's-Gravenhage. Postgirorekening: 42 53 00

BELGIË-BELGIQUE BELGISCH STAATSBLAG — Leuvense weg 40 — Brussel — PCR: 50-80
MONITEUR BELGE — 40, rue de Louvain — Bruxelles — CCP: 50-80

LUXEMBOURG OFFICE CENTRAL DE VENTE DES PUBLICATIONS DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES — 9, rue Goethe — Luxembourg
CCP: 191-90, compte courant bancaire: Banque Internationale du Luxembourg R 101/6830

GREAT BRITAIN AND COMMONWEALTH H.M. STATIONERY OFFICE — P.O. Box 569 — London S.E. 1

ANDERE LÄNDER - AUTRES PAYS - ALTRI PAESI - ANDERE LANDEN - OTHER COUNTRIES

ZENTRALVERTRIEBSBÜRO DER VERÖFFENTLICHUNGEN DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

OFFICE CENTRAL DE VENTE DES PUBLICATIONS DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

UFFICIO CENTRALE DI VENDITA DELLE PUBBLICAZIONI DELLE COMUNITÀ EUROPEE

CENTRAAL VERKOOPKANTOOR VAN DE PUBLIKATIES DER EUROPESE GEMEENSCHAPPEN

CENTRAL SALES OFFICE FOR PUBLICATIONS OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

**STATISTISCHES AMT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN
OFFICE STATISTIQUE DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES
ISTITUTO STATISTICO DELLE COMUNITÀ EUROPEE
BUREAU VOOR DE STATISTIEK DER EUROPESE GEMEENSCHAPPEN
STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES**

R. Dumas **Generaldirektor / Directeur général / Direttore Generale / Directeur-Generaal / Director General**

H. Schumacher **Assistent / Assistant / Assistente / Assistent / Assistant**

Direktoren / Directeurs / Direttori / Directeuren / Directors:

V. Paretti *Allgemeine Statistik und Statistik der assoziierten Staaten / Statistiques générales et statistiques des Etats associés / Statistica Generale e statistiche degli Stati associati / Algemene Statistiek en Statistiek van de geassocieerde Staten / General Statistics and Statistics on the associated States*

C. Legrand *Energiestatistik / Statistiques de l'énergie / Statistiche dell'Energia / Energiestatistiek / Energy Statistics*

N.N. *Handels- und Verkehrsstatistik / Statistiques du commerce et des transports / Statistica del Commercio e dei Trasporti / Statistieken van de Handel en Vervoer / Trade and Transports Statistics*

F. Grotius *Industrie- und Handwerksstatistik / Statistiques industrielles et artisanales / Statistica dell'Industria e dell'Artigianato / Industrie- en Ambachtsstatistiek / Industrial and Craft Statistics*

P. Gavanier *Sozialstatistik / Statistiques sociales / Statistica Sociale / Sociale Statistiek / Social Statistics*

N.N. *Agrarstatistik / Statistiques agricoles / Statistica Agraria / Landbouwstatistiek / Agricultural statistics*

M. M. Mesnage **Élimination des variations saisonnières :**
la nouvelle méthode de l'OSCE

Dr.Dr.h.c. Gerhard Fürst **Über die Berechnung von Produktions-Indexziffern**
für die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft

M. J.P. Lamouche **Recherche scientifique et comptabilité nationale**