

Marcel Bohy

LA PLACE DE LA CHIMIE DANS L'ÉCONOMIE

La « chimie » est un des secteurs les plus importants et des plus complexes de l'activité industrielle. C'est pourquoi on parle habituellement des « industries chimiques ».

Allant très au-delà des changements de nature, de formes ou d'états, la chimie, donne à l'homme le moyen d'action le plus puissant et le plus étendu dans le cadre de ses activités industrielles.

En fait, l'importance économique réelle de la chimie s'étend bien au-delà des limites que lui assignent traditionnellement les comptes nationaux.

Après avoir analysé les caractéristiques qui distinguent les différents sous-ensembles des industries chimiques, nous verrons, à l'aide des éléments statistiques disponibles dans le cas de la France comment la chimie concourt, d'une manière à la fois massive et diffuse, à l'équilibre économique d'ensemble. Ceci permettra de mieux comprendre les difficultés de l'action engagée par les Pouvoirs publics pour la restructuration de cette branche et l'importance de l'enjeu qui y est attaché.

Structures économiques fondamentales des industries chimiques

L'examen de la destination des produits permet d'établir un premier classement très simple des activités chimiques; en effet, la chimie permet de préparer deux types de produits :

- des intermédiaires qui seront consommés exclusivement par d'autres secteurs industriels (et par l'agriculture);
- des produits finis qui seront destinés essentiellement à la consommation finale (celle des « ménages »).

Le premier type de produits est fourni par ce que nous appelons, en France, les « industries chimiques de base » (chemical processing industries des anglo-saxons).

Les seconds constituent le domaine de la « parachimie », terme spécifique à la langue française dont l'équivalent, au moins approximatif, peut être trouvé dans l'expression anglaise : chemical specialties.

Le schéma de la figure 1 fait apparaître très simplement les grands flux de produits qui structurent les activités de la chimie dans l'ensemble de l'économie.

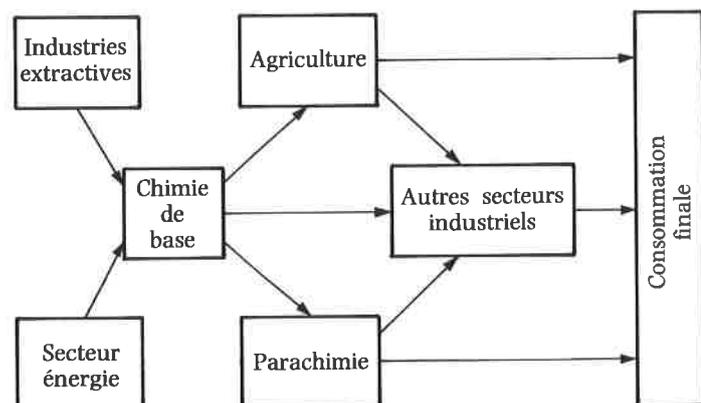


Figure 1.

Une typologie simple mais instructive des activités chimiques

De très nombreux critères peuvent être pris en considération pour analyser la situation économique d'un produit industriel :

Structure du chiffre d'affaires des industries chimiques françaises, en GF courants.

	1972	1982
Minérale	9,6	35
dont : engrais		20
Organique	16,2	73,5
dont : M.P.		25
chimie organique fine		30
Total chimie de base	25,8	108,5
Parachimie	24,5	91,5
dont :		
pharmacie	9,9	35,1
cosmétiques	4,8	15
peintures	3	9
phytosanitaire	1,5	7,5
détergents	1,8	7
photo	1	3
entretien	1	4,5
explosifs		1,5
colles		1,5
abrasifs	0,5	1
Total industries chimiques	50,3	200

- volume de production
- prix
- degré de différenciation
- spécificité d'emploi
- nombre d'acheteurs
- nombre de producteurs
- dimension géographique des marchés, etc.

Deux d'entre eux permettent cependant d'établir une classification particulièrement simple et féconde; il s'agit : du volume de production, d'une part, et du degré de différenciation, d'autre part.

Si le premier de ces critères n'appelle pas de remarque particulière, il faut entendre par degré de différenciation la faculté plus ou moins grande que les producteurs ont de faire apparaître une « originalité » aux yeux du consommateur, en faveur de leurs produits.

Dans ce qui va suivre, nous montrerons que ces deux notions gouvernent de façon fondamentale l'essentiel de l'activité des industries chimiques bien qu'elles soient fort peu « chimiques ». Une matrice très simple a été proposée (Kline, Hutchins) pour illustrer cette typologie (figure 2).

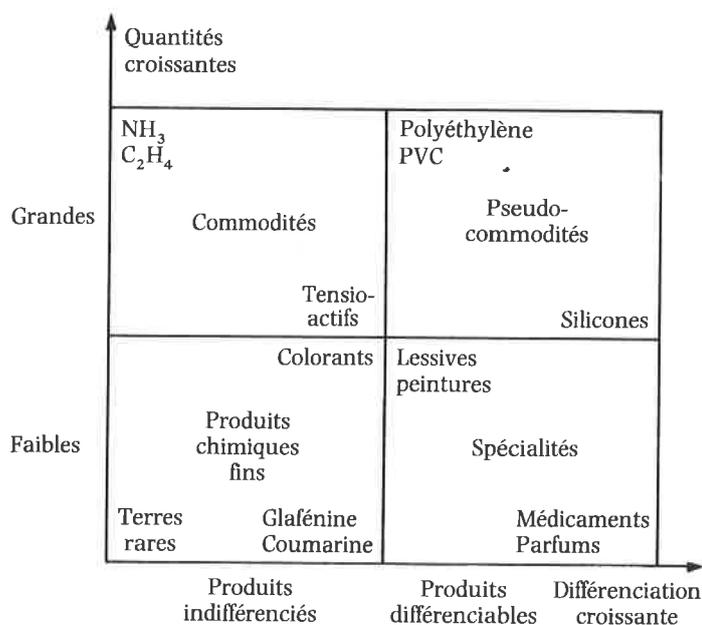


Figure 2.

Une traduction « littérale » des quatre dénominations anglo-saxonnes a été conservée ici, mais on aurait pu tout aussi bien appeler grands intermédiaires les commodités, polymères les pseudo-commodités, parachimie, les spécialités.

Examinons maintenant plus en détail chacune des cases de cette matrice.

Les « commodités »

Ce sont des composés chimiques, souvent de grande pureté, même lorsqu'il s'agit de très grosses productions, qui sont achetés en général par un petit nombre d'entreprises techniquement compétentes qui savent les transformer et pour lesquels l'assistance technique est donc limitée. Pour l'essentiel, ces produits sont auto-consommés par la chimie elle-même et dans une moindre mesure, par les industries parachimiques.

Ces produits sont vendus sur spécification et sous le même nom, chimique ou commun, par tous les producteurs. La différenciation

est nulle au point que des produits tels que l'éthylène ou l'ammoniac sont véhiculés dans des réseaux de canalisations communs à plusieurs producteurs et utilisateurs. Il va sans dire que les lignes unitaires de production sont très importantes et les investissements correspondants considérables. « L'effet B.C.G. » (Boston Consulting Group) joue ici à plein comme nous le verrons plus loin.

En ce qui concerne la recherche, il n'est pas question de construire de nouvelles molécules; c'est le domaine où le « procédé » joue un rôle fondamental (on sait par exemple que celui-ci a été bouleversé à cinq reprises au cours du dernier quart de siècle dans le cas de l'acide acétique).

La chimie fine

C'est ici, au contraire, le domaine où sont élaborées les structures moléculaires complexes. Cependant, comme précédemment, les produits sont vendus en général à un petit nombre d'utilisateurs compétents, essentiellement situés cette fois dans la parachimie. C'est la chimie fine qui élabore en particulier les principes actifs qui seront ensuite formulés par les entreprises de la pharmacie des cosmétiques, etc. C'est pourquoi, figure 2, la glafénine est en chimie fine car c'est un « principe actif » alors que le Glifanane de Roussel Uclaf, qui en est dérivé, se situe dans la case en bas à droite.

Les « pseudo-commodités »

Les possibilités de l'architecture macromoléculaire et la diversité des applications (qui ne sont pas forcément chimiques) ont permis aux producteurs engagés dans ce domaine de le « segmenter » de telle manière que la concurrence ne se situe plus uniquement au niveau des prix comme dans le cas des grands produits de base.

La traduction la plus simple mais aussi la plus fondamentale de cette différenciation est l'apparition de la « marque ». C'est ainsi que si tous les producteurs d'éthylène dans le monde vendent celui-ci sous le nom d'éthylène, aucun des producteurs de polyéthylène n'offre celui-ci sous ce nom générique. A la limite, on voit déjà apparaître dans ce cas des produits pour lesquels il n'est plus toujours aisé de savoir quel constituant se cache sous une marque donnée.

Comme pour les grands intermédiaires dont ils sont issus, les lignes de production sont importantes, l'efficacité du procédé, en général, déterminante. C'est ici, par excellence, le grand domaine des polymères thermoplastiques et thermodurcissables, des fibres et des élastomères de synthèse.

Les « spécialités » de la parachimie

Suivant, pour l'essentiel, une certaine logique industrielle (mais aussi un peu par facilité statistique) on rassemble, dans la parachimie, les activités suivantes :

- pharmacie humaine et vétérinaire
- protection des cultures
- parfums et cosmétiques
- peintures et encres
- savons et détergents
- entretien ménager
- photographie
- explosifs
- colles
- abrasifs.

Nous entrons dans un monde profondément différent de celui des trois autres secteurs précédents. En effet :

- les acheteurs sont nombreux et incompétents
- les produits offerts sont pratiquement toujours des mélanges
- on ne fait plus (ou presque plus) de chimie, du moins au sens où on l'a entendu précédemment
- c'est la « performance », notion complexe mais de perception

globale, qui devient essentielle.

- à performance constante les produits peuvent avoir une composition variable.

Pour désigner un mélange complexe, il faut nécessairement choisir arbitrairement un mot simple, éventuellement sans signification mais qu'on s'efforcera, dans l'esprit de l'utilisateur, d'associer à une performance. Petit à petit, une « marque » donnée va correspondre à une certaine « qualité ».

Ainsi, en parachimie, le persil n'est pas un condiment mais trouve sa signification dans le fait qu'à l'origine on utilisait comme agent de blanchiment dans les lessives du persulfate de soude.

Structure de la production chimique

Du point de vue du producteur, la matrice production-originalité que nous venons de décrire peut être analysée en un certain nombre de sous-ensembles dont les caractéristiques technico-économiques sont très différentes.

On pourra ainsi distinguer :

1. La chimie lourde (figure 3)

On l'appelle aussi pétrochimie, à peine abusivement, puisque l'essentiel de ses matières premières vient du pétrole et du gaz naturel, la majeure partie de la ressource en soufre étant également aujourd'hui directement dérivée de l'activité pétrolière et gazière.

Elle englobe, d'une part, la fabrication de tous les grands intermédiaires minéraux et organiques : grands acides, halogènes, bases (soude et carbonate, ammoniac), oléfines, aromatiques, méthanol, etc.

Les deux grands sous-ensembles dérivés sont ceux des engrais et des matières plastiques.

Bien que vendus sous des noms de marque, les premiers peuvent difficilement aujourd'hui être considérés autrement que comme de véritables commodités dans la mesure où ils sont toujours commercialisés avec une composition explicite et garantie en éléments fertilisants.

Il n'en va pas de même avec les matières plastiques où les possibilités de différenciation sont extrêmement importantes. Ceci résulte tout autant du nombre élevé de systèmes chimiques polymérisables que des nombreuses techniques de mise en œuvre qui ont été inventées (ou, au départ, plus simplement transposées de ce qui se faisait dans les industries traditionnelles du verre et des métaux : laminage, extrusion-soufflage). L'étendue du domaine d'applications enfin multiplie les exigences spécifiques qui ont fait, pendant de nombreuses années, des pseudo-commodités le domaine privilégié de l'assistance technique. Si celle-ci reste encore essentielle dans de nombreux cas, il n'en demeure pas moins que

Chimie lourde ou pétrochimie

- recherche procédés
- production continu
- installations spécifiques et de grandes tailles unitaires
- marchés mondiaux et cycliques
- expérience-coûts déterminante
- activités fortement capitalistiques
- différenciation nulle à moyenne

Figure 3.

Aujourd'hui, c'est du perborate; qu'importe, l'essentiel c'est que dans l'esprit du public : persil « lave plus blanc ».

Il est peut-être péjoratif de taxer le consommateur final d'incompétence. Mettons simplement que celui-ci n'a pas de raison de posséder une compétence technique particulière. Il doit donc pouvoir obtenir la performance qu'il souhaite sans assistance du producteur, autre que le texte de l'étiquette.

Nous verrons plus loin que les ménages ne sont pas les seuls utilisateurs des produits de la parachimie. Cependant, ce qui vient d'être dit peut aussi s'appliquer, au moins en première approximation, au consommateur industriel final.

son rôle a singulièrement perdu de son importance dans les marchés traditionnels des grands thermoplastiques et même des fibres synthétiques. Depuis le début des années 70, cette profonde évolution n'a pas été sans poser des problèmes de reconversion difficiles aux entreprises qui étaient lourdement engagées dans ce secteur.

Les grandes caractéristiques technico-économiques de la chimie lourde, rappelées sur la figure 3, appellent quelques remarques.

Pendant de nombreuses années, la recherche concernant les procédés a été essentiellement axée sur la maîtrise de procédés classiques en lignes de plus en plus importantes et de plus en plus fiables. Depuis une quinzaine d'années l'effort, dans ce domaine, s'est déplacé vers la mise au point de nouveaux procédés qui, changeant de matières premières, étaient susceptibles d'apporter une économie instantanée beaucoup plus importante que les raffinements ultimes qui pourraient encore être espérés sur les procédés classiques.

Le renchérissement brutal des bases pétrochimiques additionnelles à partir du milieu des années 70 a naturellement accentué cette tendance et les économies d'énergie ont conduit à repenser parfois très profondément les conditions opératoires de certains procédés. Il est clair, par exemple, que le renchérissement considérable de l'éthylène conduit à remettre en cause son oxydation partielle en acétaldéhyde ou en oxyde d'éthylène dont les rendements sont médiocres. On sait que pour l'acide acétique, ex acétaldéhyde, l'abandon est déjà chose faite. Pour l'éthylène glycol, l'échec de Halcon montre que ces substitutions ne sont pas toujours faciles et une voie directe ex gaz de synthèse, pour séduisante qu'elle soit, n'en demandera vraisemblablement pas moins encore un long travail de développement avant de voir le jour industriellement.

Si l'accroissement des capacités unitaires a été considérable dans les années 60, le mouvement s'était déjà fortement ralenti pour de nombreux produits (vapo-craqueur, ammoniac) au début des années 70. Le ralentissement actuel de l'économie a même conduit, ces dernières années, certaines grandes entreprises à réaliser des installations nouvelles de tailles sensiblement inférieures à celles que l'on avait notées jusqu'alors : on peut citer par exemple la BASF et SHELL, qui, toutes deux, ont mis en route, dès 1980, des vapo-craqueurs de 300 000 t/an d'éthylène, nettement plus petits que ceux de 450 000 tonnes que l'on construisait au début des années 70, mais probablement aussi performants et surtout moins longs à mettre en capacité dans un marché qui ne croît plus guère. Ce phénomène n'est cependant pas absolument général et il est probable que pour le méthanol par exemple, mais également pour d'autres intermédiaires de tonnage moyen ainsi que pour certains polymères, on observera encore cette recherche de gain de productivité par la taille, en particulier lorsque la croissance prévisible de leur consommation y sera une incitation suffisante.

En dépit de l'apparition continuelle de nouveaux producteurs partout dans le monde, la mondialisation des échanges est un fait économique qui demeure toujours d'actualité : l'Europe vend de l'urée à la Chine; Européens et Japonais se battent pour vendre du

polyéthylène dans le sud-est asiatique; Américains et Russes échangent de l'ammoniac et de l'acide phosphorique.

Les fluctuations économiques et monétaires, la relative rigidité de l'appareil productif, le degré d'intégration en général élevé de nombreux opérateurs et la modicité de leurs coûts de production marginaux font que pour beaucoup de ces produits, le marché, tant en volume qu'en prix, connaît des fluctuations à la fois importantes et rapides.

Le degré de différenciation étant en général nul ou faible, la valeur de la position concurrentielle d'une entreprise va très largement dépendre de sa position sur la droite d'expérience telle que l'a décrite le Boston Consulting Group.

Les séries historiques dont on dispose pour de nombreux produits et sur de longues périodes ont permis de mettre en évidence que le coût de production diminue en général d'un pourcentage constant lorsque la production cumulée, exprimée en volume physique, double. Pour de nombreux produits des industries chimiques de base, on a pu montrer que ce pourcentage de décroissance se situait dans une fourchette de 15 à 25 %.

Naturellement, le parcours de cette droite de décroissance ne va pas de soi, mais implique, au contraire, que l'entreprise effectue en permanence les efforts nécessaires à la réalisation des progrès de l'expérience qui ne sont, en tout état de cause, que potentiels. Si tel est bien le cas, on observe alors fréquemment que les producteurs dominants de grands intermédiaires sont mieux à même de générer des liquidités sur un produit donné que leurs suivants.

On verra plus loin qu'il en va tout à fait différemment dans le cas de la parachimie où l'effet performance permet de segmenter presque à l'infini certains marchés, offrant ainsi une protection parfois tout à fait efficace à des producteurs marginaux en volume.

2. La chimie fine et les spécialités

Si l'on aborde maintenant le domaine des productions unitaires de faible volume (figure 4) les différences profondes et multiples avec le domaine précédent apparaissent immédiatement. Cependant, contrairement au cas précédent, où les transitions étaient relativement progressives en allant de la gauche vers la droite, on observe, ici, un certain nombre de cassures brusques lorsque l'on passe de la chimie fine à la parachimie.

En sacrifiant à la mode, on pourrait dire qu'en chimie fine la

Chimie fine	Parachimie

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● recherche de molécules ● marchés internationaux voire mondiaux ● marchés stables ● installations en général discontinues et souvent polyvalentes ● activités peu capitalistiques ● différenciation faible à très forte. | <ul style="list-style-type: none"> ● recherche de compositions ● marchés nationaux voire locaux |
|--|---|

Figure 4.

recherche est « de haut niveau », ce qui, par comparaison, pourrait faire trouver la recherche en parachimie quelque peu « triviale ».

Pour banale peut-être qu'elle soit dans son objet, la recherche qui est faite pour la mise au point des produits de la parachimie n'en est pas moins très importante dans la mesure où elle utilise un très grand nombre de produits, a pour objectif des performances de plus en plus complexes, et dispose des moyens d'analyse issus des progrès de la recherche fondamentale.

Les problèmes de compatibilité des produits entre eux, de facilité mais aussi de sécurité d'emploi, la stabilité au stockage, la corrosion des emballages, etc. sont autant de questions dont le sérieux disparaît en général sous l'aspect futile de la publicité qui les recouvre.

Il est curieux de constater que si, dans notre enseignement supérieur, les chaires spécialisées de l'enseignement de la physico-chimie sont devenues de plus en plus nombreuses, personne n'a songé à promouvoir l'enseignement d'une « physico-chimie de la formulation » qui est cependant, à y regarder de près, vraisemblablement l'activité qui occupe le plus grand nombre d'ingénieurs dans les industries chimiques.

Si nous reprenons (figure 5) l'ensemble de la matrice que nous venons de discuter, nous constatons qu'elle se subdivise en deux sous-ensembles dont les différences technico-économiques sont bien marquées :

Un premier sous-ensemble constitue l'*industrie chimique de base*. Il réunit trois cases et représente essentiellement une activité de *biens intermédiaires*, c'est-à-dire que, pour l'essentiel, ces produits seront utilisés par les autres branches industrielles et par l'agriculture.

A l'inverse, la case de la *parachimie*, réunit un certain nombre d'activités qui fournissent (au moins en majeure partie) des *produits de consommation finale*.

Nous verrons plus loin qu'il ne s'agit là que d'une première approximation car, en réalité, toutes ces industries de la parachimie servent de « relais » entre la chimie et les autres industries. En effet, il n'y a pas que le consommateur final qui recherche une performance complexe. Dans beaucoup d'industries, on a besoin de certains produits auxiliaires des fabrications principales que la chimie de base n'offre pas dans les quantités et sous les formes appropriées à leur emploi. La formulation d'une peinture industrielle d'un détergent industriel, d'un film photographique professionnel ou médical, d'un produit de traitement du cuir, d'un herbicide pour les voies ferrées de la S.N.C.F. sont finalement des problèmes analogues à ceux que nous avons décrits en parlant d'une manière générale des produits destinés à la consommation des ménages.

Parmi les innombrables transferts internes de produits, les échanges les plus importants, et de loin, concernent, d'une part, les grands intermédiaires et les grands monomères vers les engrais et les polymères et, d'autre part, les substances actives de la chimie fine vers les secteurs de la parachimie.

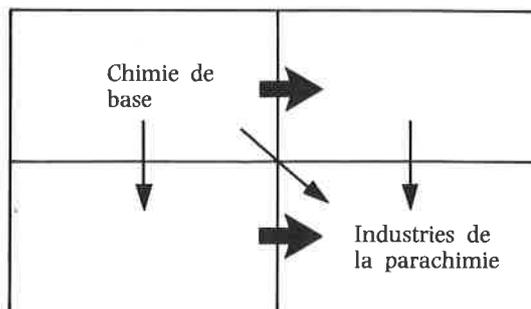


Figure 5.

Le portefeuille-produit dans la stratégie des entreprises

Sans aborder aucunement ici, dans son ensemble, une question aussi complexe, ce qui vient d'être dit permet de mieux comprendre la politique suivie par un certain nombre de grandes entreprises chimiques de taille internationale.

L'importance des transferts horizontaux dont nous venons de parler permet déjà de caractériser un premier type de sociétés; il s'agit (figure 6) :

- de celles qui intègrent les grands monomères et leurs polymères; ce sont « les pétrochimistes » types et leur succès va dépendre largement de la position dominante qu'ils auront sur leurs marchés au plan mondial. DOW et SHELL en sont deux exemples types. Leur implantation plurinationale leur a permis, au moins jusqu'en 1975, de compenser par la diversité géographique le caractère largement fluctuant des marchés que nous avons évoqué.
- d'autres ont joué la spécialisation des transferts entre la chimie fine et la parachimie. L'exemple le plus achevé de cette catégorie est sans doute CIBA-GEIGY.

Une autre stratégie que l'on observe a consisté au contraire à rechercher un relatif équilibre du portefeuille (exprimé en chiffre d'affaires) entre les diverses cases de la matrice. Les ICI et les trois « grands allemands » sont un assez bon exemple de cette stratégie (figure 7).

Avec l'accentuation de la crise, certaines entreprises ont tenté de réformer en profondeur leur portefeuille, afin de réduire le risque qui leur semblait attaché à leur position initiale. En France, l'exemple le plus aisément perceptible de cette évolution est évidemment fourni par le cas de RHONE-POULENC qui vise clairement une stratégie de type CIBA GEIGY : concentration en chimie fine + parachimie et internationalisation, cette dernière caractéristique étant d'autant plus impérative que le marché intérieur initial de l'entreprise est étroit.

La chimie dans le tableau de Léontief

Chaque année, la comptabilité économique nationale établit le Tableau des Entrées-Sorties qui décrit la structure de l'ensemble de l'activité économique du pays, selon une analyse imaginée par le célèbre économiste Léontief entre les deux guerres.

La figure 8 décrit d'une manière très simplifiée, la structure de ce type de tableau. Il est fondé essentiellement sur la matrice des échanges inter-industriels, qui décrit donc des consommations intermédiaires (carré de gauche).

On constate qu'une industrie donnée A va répartir ses produits en un certain nombre de sous-ensembles :

- elle va tout d'abord vendre une partie de ses produits à d'autres industries qui vont, à leur tour, les transformer ou les détruire pour leurs propres besoins;
- elle va vendre une autre partie de sa production directement aux ménages qui les utiliseront pour leur consommation journalière;
- une autre partie en sera achetée soit par les ménages, soit par d'autres industries, ne sera pas consommée à court terme, mais investie à long terme (c'est la formation brute de capital fixe, FBCF des économistes);
- enfin, ce qui n'aura pas été mobilisé à l'intérieur de l'hexagone sera exporté.

Le total de ces divers postes constitue l'ensemble des emplois de la production de l'industrie considérée.

De la même manière, si l'on considère une autre industrie B, on peut analyser son activité de la manière suivante :

- elle achète tout d'abord à d'autres industries des matières premières, de l'énergie, des biens consommables nécessaires à son activité; ce sont ses consommations intermédiaires;
- par la vente de leurs produits, les entreprises de la branche vont

Type « dominant-intégré »

n % du chiffre d'affaires sont réalisés dans le domaine considéré

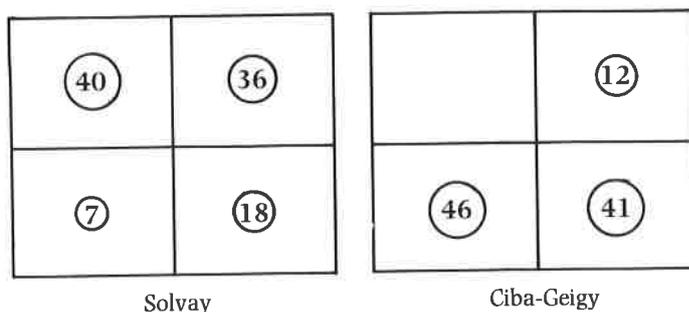


Figure 6.

Type « équilibré-diversifié »

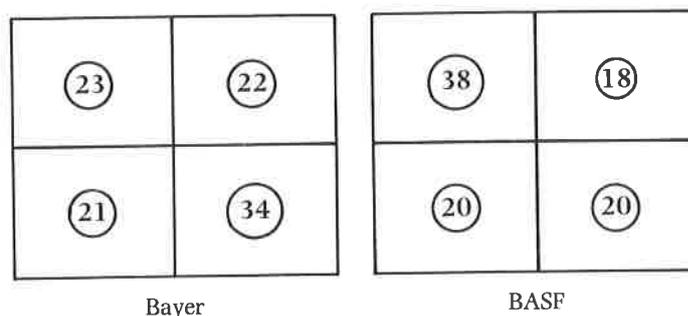


Figure 7.

dégager une certaine valeur ajoutée:

- à cette production intérieure il faudra bien entendu maintenant ajouter les importations;
- le total précédent connaîtra évidemment l'incidence de la taxe à la valeur ajoutée;
- enfin, il faudra tenir compte des marges commerciales de la distribution.

L'ensemble de tous ces postes va constituer la ressource de la branche et il est bien évident qu'industrie par industrie, l'ensemble des emplois correspondra exactement au total des ressources.

Trois grands types d'industries

Si le tableau économique d'ensemble que nous examinerons plus loin comporte trente-six branches, le modèle actuel de prévisions macro-économiques de l'INSEE ne subdivise l'industrie qu'en trois grands secteurs :

- les biens intermédiaires;
- les biens d'équipement;
- les biens de consommation finale.

C'est dans le premier que l'on trouve la chimie de base, accompagnée de l'ensemble de la production des métaux ferreux et non-ferreux ainsi que des matériaux de construction et du verre.

La parachimie est incluse dans la dernière catégorie qui comprend en outre le meuble, l'habillement, l'électro-ménager et l'automobile.

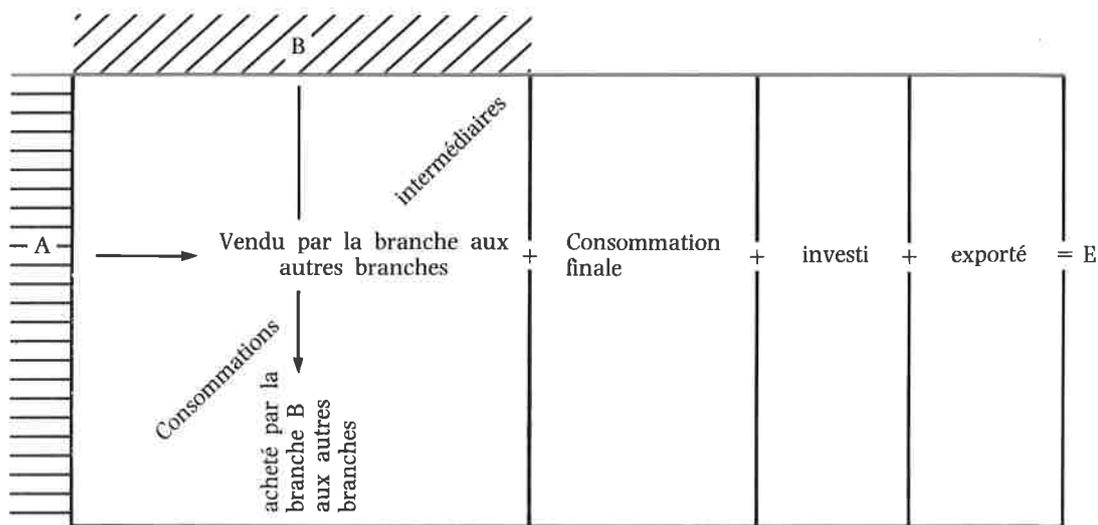
Par ailleurs, les industries concourant essentiellement à

Année 1981

	Agriculture sylvicult., pêche	Viande et prod. laitiers	Autres prod. agric. aliment.	Combust. minéraux solid. coke	Prod. pétroliers gaz naturel	Électricité, gaz et eau	Minerais et métaux ferreux	Minerais et métaux n. ferreux	Matériaux de construction	Verre	Chimie de base, fibres synth.	Parachimie, pharmacie	Fonderie, travail des métaux
	T 01	T 02	T 03	T 04	T 05	T 06	T 07	T 08	T 09	T 10	T 11	T 12	T 13
Agricult., sylvicult., pêche	35,4	104,8	45,4	0,07							0,22	0,42	
Viande et prod. laitiers	0,7	14,1	6,3										
Autres prod. agric. aliment.	30,6	0,2	22,3								1,57	2,2	
Combust. minéraux solid. coke	0,1			7,18		8,46	6,91	0,2	1,07		0,2		
Prod. pétroliers gaz naturel	6,73	1,33	4,2	0,2	16,7	27,1	2,11	1,3	5,3	1,2	6,6	3,7	1,2
Électricité, gaz et eau	1,9	0,4	1,3	0,4	0,7	5,2	4	7	2,3	1	4	4,6	3,1
Minerais et métaux ferreux	2,6			0,5			23,6	0,1	0,9				12,9
Minerais, métaux non ferreux			0,2	0,01		1,7	3	24,1	0,1	0,1	2	0,7	3,9
Matériaux de construction	1		0,2			0,1	1,3	0,2	8,3	0,4	2,3	0,3	0,8
Verre	0,5		1,3									1,4	
Chimie de base, fibres synth.	17,3	0,1	1		1,4	0,1	1,3	0,6	0,6	0,9	24,6	17,3	1,2
Parachimie, pharmacie	11,2		0,2	0,1	0,2	0,1	0,1		0,2		0,4	0,4	1,8
Fonderie, travail des métaux	0,2	0,1	2,9		0,1	0,8	1	0,08	0,1	0,3	0,3	2,9	10,5
Construction mécanique	5,6	0,1	0,7	0,1	0,4	0,7	0,4	0,3	0,7		0,3	0,2	1,4
Matériels électr. profession.						2,1	0,6	0,1	0,1		0,4		1,4
Biens d'équipement ménager													
Automobile mat. transp. terr.													
Constr. navale aéro-armem.	0,1												
Textiles, habillement	1,1		0,1						0,1		0,1	0,4	0,1
Cuirs et chaussures	0,1												
Bois, meubles, industries div.	0,6	0,2	0,8	0,1		0,7	0,1						1,1
Papier, carton		0,7	5			0,3			0,3	0,7	0,9	3,2	0,3
Imprimerie, presse, édition		0,1	0,6		0,1	0,5						0,6	
Caoutchouc, mat. plast.	0,7	1,1	3,3		0,1			0,1	0,8	0,2	0,6	3,8	0,8
Bâtiment, génie civil	2,7	0,1	0,4		0,4	5,9	0,2	0,1	0,3		0,4	0,4	0,3
C.I. des branches	129,4	128,1	114,5	8,9	185,9	61,3	56,2	40,1	31,5	6,9	55,5	60,8	48,5
Product. effect. des branches	247,6	173,2	205	18,5	226,9	130,2	81,4	45,8	59,6	16	94,8	87,7	118,4
Valeur ajoutée brute	118,2	45,1	90,5	9,6	41	68,8	25,1	5,6	28	9,1	39,3	26,8	69,8
Importations	35,3	16	27	12	177,8	1	21,6	33,5	9,3	3,1	40,9	12	13,8
Marges com. sur consom. inter.	11,9	4,3	4,5	0,3	6,7		2,2	0,07	2,6	0,9	3,1	4,2	4,4
Marges com. sur consom. ménages	51,7	47,8	30,9	1	11,2		0,1	0,1	2,8	1,8	0,06	28,5	4,2
Total des ressources	356,8	247,5	284,6	31,2	453,5	143,2	100,8	80,7	76,1	22,5	140,6	139,8	143,1

Construction mécanique	Matériels électr. profes.	Biens d'équip. ménager	Automobile mat. transp. terr.	Constr. navale aéro-armement	Textiles, habillement	Cuir et chaussures	Bois, meubles et industries div.	Papier, carton	Imprimerie, presse, édition	Caoutchouc, mat. plastiques	Bâtiment, génie civil	C.I. des produits	Emplois finals			Total des emplois
													Cons. des ménages	Investissements	Exportations	
T 14	T 15 A	T 15 B	T 16	T 17	T 18	T 19	T 20	T 21	T 22	T 23	T 24	P 20				
					3,47		10,1	1,3		0,6		218,2	95,1	3,3	43,6	356,8
						0,9						43,8	182,8		22,1	247,5
												89,1	162,3		33,09	284,6
											0,4	25,5	3,9		1,05	31,2
1,2	1,7	0,4	1,8	0,8	1,4	0,1	0,6	1	0,5	1,6	12,1	320,5	115,4		26	453,5
1,8	1,2	0,25	1,7	0,4	1	0,1	1,2	1,5	0,1	2,1	0,7	74,9	66,8		1,3	143,2
9	1,29	0,4	9,7	1,9			0,7			0,9	5,8	71,8	0,4		31,1	100,8
2,6	6		1,2	1,2			1,7		0,2	0,3	2	53,7	0,3		21,3	80,7
0,2				0,1			0,1	0,2		0,1	43,9	60,2	8	0,6	6	76,1
0,2	0,7		1,5	0,1			0,4			0,5	3	12,7	4,1		6,1	22,5
0,9	3,4	0,7	1	0,4	3,7	1,4	0,9	1,1	0,1	14,9	0,7	99	0,1		45,9	140,6
0,7	0,6		1,5	0,4	0,1		1,9	0,9	1,2		4,7	38,2	77,8		20,9	139,8
13,1	8,1	2,1	15,4	5,6	1,1	0,2	2,9			0,5	9,4	85,7	10,6	29,9	18,8	143,1
12,5	0,9	0,1	2,4	4,1	1,4		1,2	0,1	0,1	0,4	8,3	51,1	13,9	95,4	59,9	220,8
3,9	13,7	2,2	1	4,3				0,1		0,2	5,7	55,3	4,6	60,7	43,5	164,1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,4		1,7	3,4	42,8	1	5,8	53
...	...	...	27,9									57,6	61,7	59	67,2	247,9
				14,2								42,3		7,8	43,2	97,3
0,2	0,3		1,3	0,7	36,4	0,5	2,5			1,2	2,2	54,5	122,3		28,2	201,5
0,1	0,2		0,4		0,4	2,9			0,1		0,04	5,6	34,7		4,9	45,5
0,1	0,4	0,1	0,1	1,1			7,1			0,02	13,6	40,3	118,8	6,4	13,5	178,3
0,5	0,2	0,2			1,3	0,3	0,6	23,7	9	0,3	0,9	62,5	7,8		8,2	78,4
	0,1	0,1					0,1		4,6		0,1	39,7	32,7		5	77,2
2,1	3,4	0,8	7,7	0,4	1,1	0,4	3,5	0,1	0,3	4,9	4,9	53	15,2		15,8	85,4
0,4	0,5	0,1	0,7	0,9	0,3		0,1	0,1		0,2	0,6	48	21,8	366		436,1
62,9	59,2	10,4	86,7	48,5	62,4	9	43,9	34,1	33,3	34,5	184,3	2 503,3	2 500	655	688	
141,1	121,5	18,4	164,1	82,5	107,6	21	73,5	53,3	54,9	62,6	388,4	5 314,5				
78,1	62,2	8	77,3	33,9	45,2	11,9	29,5	19,1	21,6	28	204,1	2 811,2				
53	40	13,2	40	17	31	7,2	22,2	16,1	4,6	13,3		743,9				
6,3	2,3	0,6	6		4,1	0,3	3,7	2,5	3,2	1,9						
5,8	1,7	13,6	6		42,5	12,1	53,2	2,9	8,7	5						
220,8	164,1	53	247,9	97,3	201,5	45,5	178,3	78,4	77,2	85,4	436,1	6 341,6				

Unité : milliard de francs



- Consommations intermédiaires
- Valeur ajoutée
- Production intérieure
- Marges commerciales et Taxe à la valeur ajoutée
- Importations

CI
+
VA
||
PI
M + TVA
+
I
||
R

Σ consommation des ménages Σ investissements Σ Exportation

Figure 8

l'équipement comprennent la fonderie, le matériel électrique et électronique professionnel, la construction navale et, évidemment la plus importante de toutes : la construction mécanique.

De tous les secteurs industriels, celui de l'automobile et du matériel de transport terrestre est le seul à poser un problème de classement quelque peu délicat puisque sa production se partage à peu près également entre les voitures particulières que les ménages ont tendance à considérer comme un « investissement » mais que la comptabilité nationale classe comme une consommation, et le matériel de transport acheté par les entreprises industrielles qui est bien évidemment traité comme un investissement.

La chimie omniprésente

Le tableau simplifié, reproduit dans les pages précédentes, ne reprend que les flux unitaires supérieurs à 100 millions de francs et il n'analyse en détail que les branches industrielles, laissant de côté les services (c'est la raison pour laquelle il n'est pas possible de retrouver sur chaque ligne la décomposition complète du total des consommations intermédiaires). Cependant, à la droite du tableau, il est aisé de retrouver les trois grandes composantes des emplois de chaque branche, à savoir :

- les consommations intermédiaires (par les autres branches d'activité : agriculture, énergie, et autres industries, commerces et services)
- la consommation finale par les ménages
- l'investissement (essentiellement le matériel productif et le bâtiment).

Ce qui frappe immédiatement, c'est que les industries chimiques de base constituent la seule branche irriguant la *totalité des autres secteurs industriels*. De plus, ces échanges sont non seulement nombreux mais intenses, les flux unitaires étant en général très significatifs et, donnant finalement un total de consommations intermédiaires qui approche 100 milliards de francs, le plus élevé de tous.

On remarquera, en particulier, que le total de la chimie de base

dépasse largement celui de la construction mécanique, autre grande branche irriguant l'industrie.

Une autre logique consisterait à réunir, d'une part, les secteurs fonderie-travail des métaux, construction mécanique et matériel de transport et de l'autre, chimie de base, parachimie et caoutchouc-matière plastiques. En effet, ce dernier secteur qui, à juste titre, n'est pas inclus dans l'industrie chimique, n'englobe que les industries qui mettent en œuvre les polymères fabriqués par l'industrie chimique pour fournir soit des biens de consommation finale, soit surtout des biens intermédiaires : pneumatiques, courroies transporteuses, pièces plastiques pour l'électro-ménager, films pour l'agriculture, canalisations pour le transport de l'eau, du gaz, pour la protection des câbles téléphoniques, etc.

L'examen des lignes et des colonnes relatives à la chimie de base et à la parachimie permet de faire un certain nombre de remarques importantes :

- Tout d'abord, parmi les cases diagonales caractérisant l'autoconsommation de la branche, on remarquera que celle de la chimie de base (environ 25 milliards de francs) est une des plus importantes. Elle traduit simplement la multiplicité des étapes d'élaboration des produits et le niveau élevé des échanges entre les entreprises du secteur. Inversement, on constate que la parachimie regroupe un ensemble d'activités très linéaires et peu « maillées ».
- Concernant la chimie de base, on retrouve évidemment très clairement les ventes d'engrais à l'agriculture, les ventes de produits intermédiaires aux industries de la parachimie et les ventes de polymères aux industries de transformation du caoutchouc et des matières plastiques, chacun de ces postes se situant aux environs de 15 milliards de francs.
- Contrairement à la chimie de base qui vend pratiquement tout aux autres secteurs industriels, on observe, sur la ligne relative à la parachimie, un partage non négligeable de ses emplois entre la consommation finale (tout de même nettement la plus importante) d'environ 78 milliards de francs et des consommations intermédiaires par d'autres industries pour 38 milliards. Parmi

celles-ci, le poste le plus important concerne évidemment l'agriculture par le biais des produits phytosanitaires et vétérinaires essentiellement. Le second poste par ordre d'importance n'apparaît pas sur le tableau car il concerne les ventes à des services divers pour près de 10 milliards de francs. Le troisième poste est évidemment lié à l'utilisation des peintures dans le bâtiment (4,7 milliards de francs).

● En ce qui concerne le commerce extérieur, on remarque immédiatement que les échanges sont beaucoup plus intenses en chimie de base qu'en parachimie. Ceci résulte pour une large part de ce que nous avons indiqué précédemment, à savoir la mondialisation des marchés de beaucoup de produits intermédiaires et de polymères tandis que beaucoup de produits de consommation finale ont une spécificité telle que leurs marchés sont en général purement nationaux.

On peut ainsi constater que les importations de la chimie de base (41 milliards de francs) se situent au même niveau que celles du matériel électrique et électronique professionnel et de l'automobile. Ses exportations (46 milliards de francs) ne sont dépassées très sensiblement que par celles de la construction mécanique, du matériel électrique et de l'automobile (les performances spectaculaires de la construction navale, aéronautique et de l'armement dans ce domaine se passent ici de commentaires).

Les bons résultats du commerce extérieur de la parachimie (13,2 milliards d'importations contre près de 21 milliards d'exportations) sont essentiellement dus à deux phénomènes très particuliers : d'une part, à l'excellence et à la réputation de nos parfums partout dans le monde, dont on ne peut que se réjouir; d'autre part, à une législation restrictive en ce qui concerne l'importation des médicaments, ce que nous reprochons, avec insistance, nos partenaires commerciaux.

Et si l'on « délocalisait » la chimie ?

Dans le rapport d'étape qu'il a présenté au début de cette année et que nous analyserons par ailleurs dans cette revue, le Groupe Réflexion Stratégique pour la Chimie, qui avait été constitué à l'initiative du Commissariat Général du Plan a argumenté avec force et insistance sur les conséquences extrêmement dommageables pour notre économie qui résulteraient d'un dépérissement de notre industrie chimique.

Pour éloquentes que soient nombre des chiffres que nous avons

présentés ici, il n'en demeurent pas moins relativement secs et, en vérité, tous ceux qui sont engagés dans la chimie, que ce soit dans ses aspects d'enseignement, de recherche ou de production industrielle savent combien sa signification réelle va très au-delà de ces chiffres.

Encore une fois, la chimie étant un des moyens d'action fondamentaux de l'homme sur la matière, il est bien évident qu'elle ne peut qu'occuper une place fondamentale dans toute économie développée.

C'est la raison pour laquelle tous les pays « jeunes » tentent désespérément, depuis trente ans, de se doter d'une industrie dont ils ressentent bien combien elle leur est nécessaire. Cependant, nous savons également que c'est une industrie qui n'est véritablement puissante que lorsqu'elle est fondée sur une longue tradition de recherche et d'innovation.

Jusqu'à présent, on n'a jamais observé que l'intensification des échanges se soit accompagnée du dépérissement marqué d'une quelconque industrie chimique nationale. La violente crise énergétique que nous venons de traverser a pu faire penser que ce genre de phénomène allait rapidement se produire.

Il est trop simple de réduire la chimie à l'éthylène, à l'urée et au méthanol et, même dans leur cas, il n'est pas évident que le développement de leur production, dans des zones nouvelles dont les besoins potentiels sont considérables, doit nécessairement s'accompagner de l'arrêt définitif des unités de production fonctionnant dans nos « vieux pays » occidentaux.

On a entendu répéter à l'envie ces dernières années qu'en chimie, le salut se trouvait dans les produits de l'aval à « forte valeur ajoutée » (et sous-entendu à profits élevés).

Ce débat n'est pas prêt d'être clos, et pas seulement pour la chimie. En tous cas, pour le moment l'analyse saisissante inspirée de Léontief montre bien comment une nation simplement moyenne, telle que la nôtre, a été capable jusqu'ici de développer une économie couvrant pratiquement tous les domaines de l'activité humaine avec un réseau d'interactions extraordinairement complexe.

La chimie française, pas dominante, mais honorable au plan mondial restera sans doute longtemps encore une pièce maîtresse de cet ensemble.

Il devient absolument nécessaire que vous rédigiez vos manuscrits en respectant la symbolique et la terminologie édictées par l'IUPAC (publiées dans le « Manuel des symboles et de terminologie des grandeurs et des unités physico-chimiques »).