

L3 PCGI - UE 24

La Chimie :

Science des transformations

Chimie organique industrielle

12h CM, 6h TD, 6h TP

Muriel Hissler

Campus de Beaulieu, Bat 10c, bur 28

Tél : 02 23 23 57 83

Email : muriel.hissler@univ-rennes1.fr

Plan

1. Introduction

2. Houilles-Pétroles- Gaz naturel

Genèse - Energies

3. Les Matières premières

Carbochimie –Gaz naturel – Pétrochimie - Agroressources

4. Les Grands Intermédiaire de synthèse

Halogénés –Alcools – Adhéhydes – Cétones – Aromatiques - Monomères

5. Applications en chimie pharmaceutique

6. Les détergents

7. Les colorants

L'industrie chimique française en bref



Introduction

- Généralités
- Les secteurs d'activités
- un exemple : l'industrie pharmaceutique

Un acteur important au niveau mondial

L'industrie chimique française (y compris la pharmacie) se situe au **5ème** rang des pays producteurs dans le monde après celle des Etats-Unis, du Japon et de l'Allemagne et la Chine.

Avec **61 %** de ventes réalisées à destination des marchés étrangers, la France est ainsi le **3ème** exportateur mondial de produits chimiques et pharmaceutiques.

Dow, BASF, and DuPont lead the pack yet again

RANK	2004	2003	COMPANY	CHEMICAL SALES (\$ MILLIONS) 2004	CHANGE FROM 2003	CHEMICAL SALES AS % OF TOTAL SALES	HEADQUARTERS COUNTRY	CHEMICAL OPERATING PROFITS* (\$ MILLIONS)	CHANGE FROM 2003	% OF TOTAL OPERATING PROFIT	OPERATING PROFIT MARGIN ^b	IDENTIFIABLE CHEMICAL ASSETS (\$ MILLIONS)	CHEMICAL ASSETS AS % OF TOTAL ASSETS	OPERATING RETURN ON CHEMICAL ASSETS ^c
1	1		Dow Chemical	\$40,161.0	23.1%	100.0%	U.S.	\$3,459.0	66.1%	100.0%	8.6%	\$45,885.0	100.0%	7.5%
2	2		BASF	38,189.1	12.9	81.8	Germany	4,375.6	130.5	72.4	11.5	26,860.7	63.7	16.3
3	3		DuPont ^d	30,130.0	-0.4	99.9	U.S.	na	—	—	—	19,074.0	98.0	—
4	8		Royal Dutch/Shell	29,497.0	41.7	11.1	U.K./Netherlands	930.0	nm	2.9	3.2	18,330.0	9.5	5.1
5	6		ExxonMobil ^e	27,781.0	37.6	9.5	U.S.	3,428.0	139.4	13.5	12.3	21,154.0	10.8	16.2
6	5		Total	24,927.9	16.1	16.3	France	1,350.7	94.6	6.8	5.4	6,452.7	6.2	20.9
7	7		BP	21,209.0	31.9	7.2	U.K.	-337.0	nm	def	def	10,660.0	8.4	def
8	4		Bayer ^f	18,088.3	10.0	61.3	Germany	1,409.2	nm	65.3	7.8	24,046.0	57.7	5.9
9	13		China Petroleum & Chemical	16,730.0	39.4	22.4	China	2,261.0	428.3	29.7	13.5	12,685.0	25.0	17.8
10	9		Mitsubishi Chemical	16,274.0	14.8	80.4	Japan	1,116.0	60.6	81.2	6.9	12,849.0	70.5	8.7
11	12		SABIC	15,901.0	53.7	86.8	Saudi Arabia	5,252.1	123.4	83.6	33.0	21,647.0	64.8	24.3
12	10		Degussa	13,985.1	-1.6	100.0	Germany	1,058.5	29.3	100.0	7.6	16,956.5	100.0	6.2
13	16		Formosa Plastics Group ^g	12,627.0	40.1	53.9	Taiwan	2,715.0	81.1	65.4	21.5	19,432.0	60.7	14.0
14	11		Akzo Nobel	11,806.0	0.0	73.6	Netherlands	1,333.3	42.0	70.2	11.3	7,277.4	49.0	18.3
15	24		Huntsman Corp.	11,437.9	63.6	100.0	U.S.	159.4	132.0	25.8	1.4	9,436.5	100.0	1.7
16	15		Mitsui Chemicals	11,350.0	12.7	100.0	Japan	744.0	49.1	100.0	6.6	11,144.0	100.0	6.7
17	19		Air Liquide	10,713.8	11.6	91.9	France	1,680.8	7.6	105.8	15.7	7,978.6	44.5	21.1
18	14		ICI	10,258.2	-4.2	100.0	U.K.	877.3	21.6	100.0	8.6	9,040.3	100.0	9.7
19	20		Sumitomo Chemical	9,883.0	14.6	82.5	Japan	604.0	87.6	62.1	6.1	10,054.0	65.9	6.0
20	21		Toray Industries	9,869.0	24.5	82.2	Japan	599.0	42.6	80.0	6.1	10,203.0	78.7	5.9
21	25		DSM	9,641.8	28.1	100.0	Netherlands	608.2	66.3	100.0	6.3	11,114.4	100.0	5.5
22	27		Equistar Chemicals	9,316.0	42.3	100.0	U.S.	498.0	nm	100.0	5.3	5,074.0	100.0	9.8
23	17		Dainippon Ink & Chemicals	9,273.0	2.9	100.0	Japan	445.0	9.9	100.0	4.8	9,235.0	100.0	4.8
24	23		Chevron Phillips	9,238.0	33.7	100.0	U.S.	707.0	830.3	100.0	7.7	6,872.0	100.0	10.3
25	22		Shin-Etsu	8,946.0	16.2	100.0	Japan	1,403.0	20.7	100.0	15.7	13,650.0	100.0	10.3
26	18		General Electric ^d	8,290.0	17.1	5.4	U.S.	710.0	15.3	3.4	8.6	12,318.0	1.6	5.8
27	—		Lanxess ^h	7,528.6	4.8	100.0	Germany	92.0	nm	100.0	1.2	5,364.4	100.0	1.7
28	26		PPG Industries	7,309.0	10.6	76.8	U.S.	1,068.0	13.7	89.5	14.6	5,720.0	64.0	18.7
29	36		Asahi Kasei	7,142.0	18.6	56.1	Japan	589.0	96.3	55.0	8.2	6,523.0	55.5	9.0
30	32		BOC	7,095.2	5.3	84.2	England	929.7	19.9	88.0	13.1	5,709.2	90.0	16.3
31	31		Air Products	7,050.7	16.9	95.1	U.S.	916.5	40.6	98.8	13.0	9,372.0	93.3	9.8
32	42		Ineos Group ⁱ	7,000.0	40.0	100.0	U.K.	na	—	—	na	na	—	—
33	29		Clariant	6,862.4	0.2	100.0	Switzerland	509.3	3.6	100.0	7.4	6,279.2	100.0	8.1
34	41		ENI	6,737.6	20.7	9.3	Italy	337.1	nm	2.2	5.0	4,070.4	7.6	8.3
35	37		Praxair	6,594.0	17.5	100.0	U.S.	1,661.0	15.0	100.0	25.2	9,878.0	100.0	16.8
36	34		Eastman Chemical	6,580.0	13.4	100.0	U.S.	374.0	67.7	100.0	5.7	5,872.0	100.0	6.4
37	28		Reliance Industries	6,572.0	27.0	44.7	India	831.0	11.7	35.9	12.6	2,118.0	14.9	39.2
38	30		Rhodia	6,568.4	def	100.0	France	-432.8	nm	100.0	def	6,801.0	100.0	nm
39	33		Sasol	6,557.8	-6.8	50.4	South Africa	144.4	-36.6	10.0	2.2	6,568.3	57.8	2.2
40	39		Solvay	6,523.6	8.3	66.6	Belgium	665.4	52.9	67.8	10.2	4,072.1	32.6	16.3
41	35		Rohm and Haas	6,471.0	15.1	88.6	U.S.	na	—	—	—	6,997.0	69.3	—
42	—		Yaral	6,417.3	12.4	100.0	Norway	531.8	30.6	100.0	8.3	4,078.1	100.0	13.0
43	45		LG Chem ^k	6,309.0	38.4	78.9	South Korea	704.0	89.2	90.6	9.6	2,324.0	74.1	30.3
44	38		Syngenta	6,030.0	11.2	83.0	Switzerland	713.0	26.0	131.8	11.8	8,325.0	69.3	8.6
45	49		Lyondell Chemical	5,968.0	57.0	100.0	U.S.	105.0	nm	100.0	1.8	15,736.0	98.5	0.7
46	47		Borealis	5,756.2	26.0	100.0	Denmark	345.8	612.8	100.0	6.0	3,905.5	100.0	8.9
47	43		Ciba Specialty Chemical	5,653.3	5.7	100.0	Switzerland	417.5	-9.1	100.0	7.4	8,854.4	100.0	4.7
48	46		Teijin	5,287.0	15.0	62.9	Japan	274.0	95.7	57.1	5.2	5,313.0	67.4	5.2
49	48		Nova Chemicals	5,270.0	33.5	100.0	Canada	264.0	def	100.0	5.9	5,047.0	100.0	5.2
50	44		Celanese	5,069.0	10.1	100.0	U.S.	130.0	10.1	100.0	2.6	7,410.0	100.0	1.8

NOTE: Financial figures converted at the 2004 average exchange rates of \$1.00 U.S. = 0.804 euros; 0.546 British pounds; 1.243 Swiss francs; 3.74 Saudi riyals; 108.15 Japanese yen; 1,145.24 South Korean won; 33.373 Taiwan dollars; 45.26 Indian rupees; 8.28 Chinese yuan; 6.44 South African rand; 6.74 Norwegian crowns; and 1.302 Canadian dollars. a Operating profit is sales less administrative expenses and cost of sales. b Chemical operating profit as a percentage of chemical sales. c Chemical operating profit as a percentage of identifiable chemical assets. d Sales include a significant amount of nonchemical products. e Profits and profitability rates are after-tax. f Excludes Lanxess. g Data represents the sums of Formosa Plastics Corp. and Formosa Chemicals & Fiber Corp., plus 40% of Nan Ya Plastics, and 25% of

Un acteur important de la chimie européenne

L'industrie chimique française est le **deuxième producteur** et le **deuxième employeur** après l'Allemagne

Elle contribue à la hauteur de **15%** du chiffre d'affaires de la chimie européenne et elle emploie **13%** des effectifs du secteur dans l'UE

Un rôle important de l'économie française

L'industrie chimique française joue un rôle capital dans l'économie français :

1. Elle est parmi les premiers secteurs industriels par l'importance de son chiffre d'affaires (95.7 milliards d'euros en 2005)

L'INDUSTRIE CHIMIQUE, UN SECTEUR LEADER EN FRANCE

Base 2003	1*	2*	3*	4*
Chiffre d'affaires	Automobile	Chimie	Métallurgie et transformation des métaux	Équipements mécaniques
Exportations	Chimie	Automobile	Équipements mécaniques	Équipements électriques et électroniques
Investissements	Automobile	Chimie	Métallurgie et transformation des métaux	Équipements électriques et électroniques
Effectifs	Équipements mécaniques	Métallurgie et transformation des métaux	Automobile	Chimie

Source: UIC, SESG, Douvres



Elle représente 19.7% des exportations de l'industrie (58.4 Milliards d'euros)

Un rôle important de l'économie française

2. Elle emploie **9.2 %** de la main-d'oeuvre travaillant dans toute l'industrie
3. Elle représente **16 %** de la valeur ajoutée de l'industrie nationale
4. Ses investissements atteignent **16 %** de l'ensemble des investissements industriels
5. Ses dépenses de recherche représentent **21 %** de celles effectuées par l'industrie française. (**18% en 2000**)

Un rôle important de l'économie française

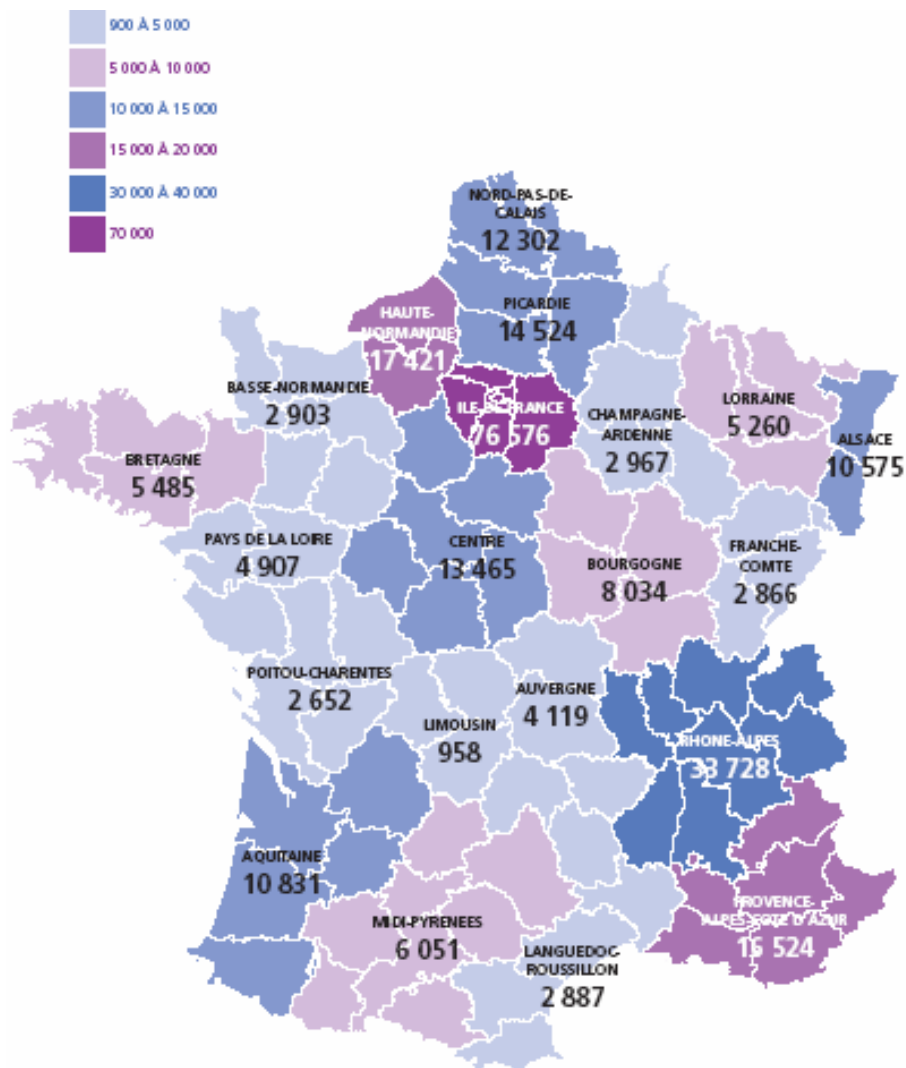
Cette industrie représente :

- 1 193 entreprises (de plus de 20 salariés) employant 240 778 salariés.
- 1 500 entreprises (de moins de 20 salariés) employant 7000 salariés
- 200 entreprises pharmaceutiques (de moins de 20 salariés) employant 1000 personnes

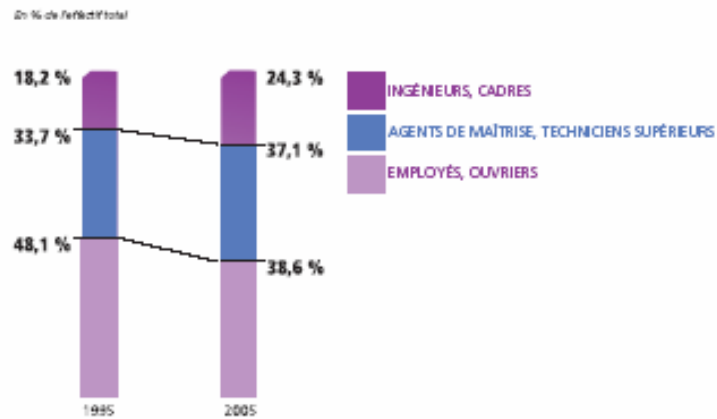
(Valeurs 2006)

Répartition des effectifs par région en 2004

Entreprises de 20 salariés et +



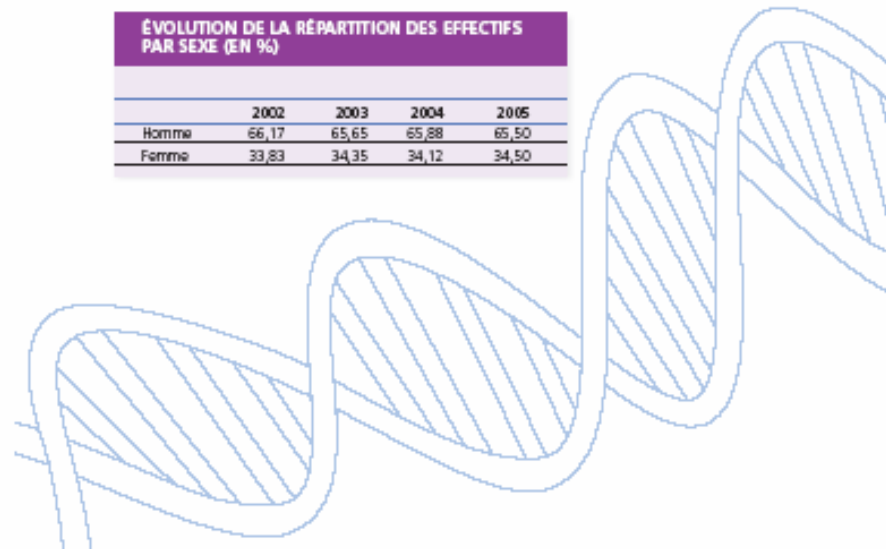
Qualification du personnel de l'industrie chimique



ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR SEXE (EN %)

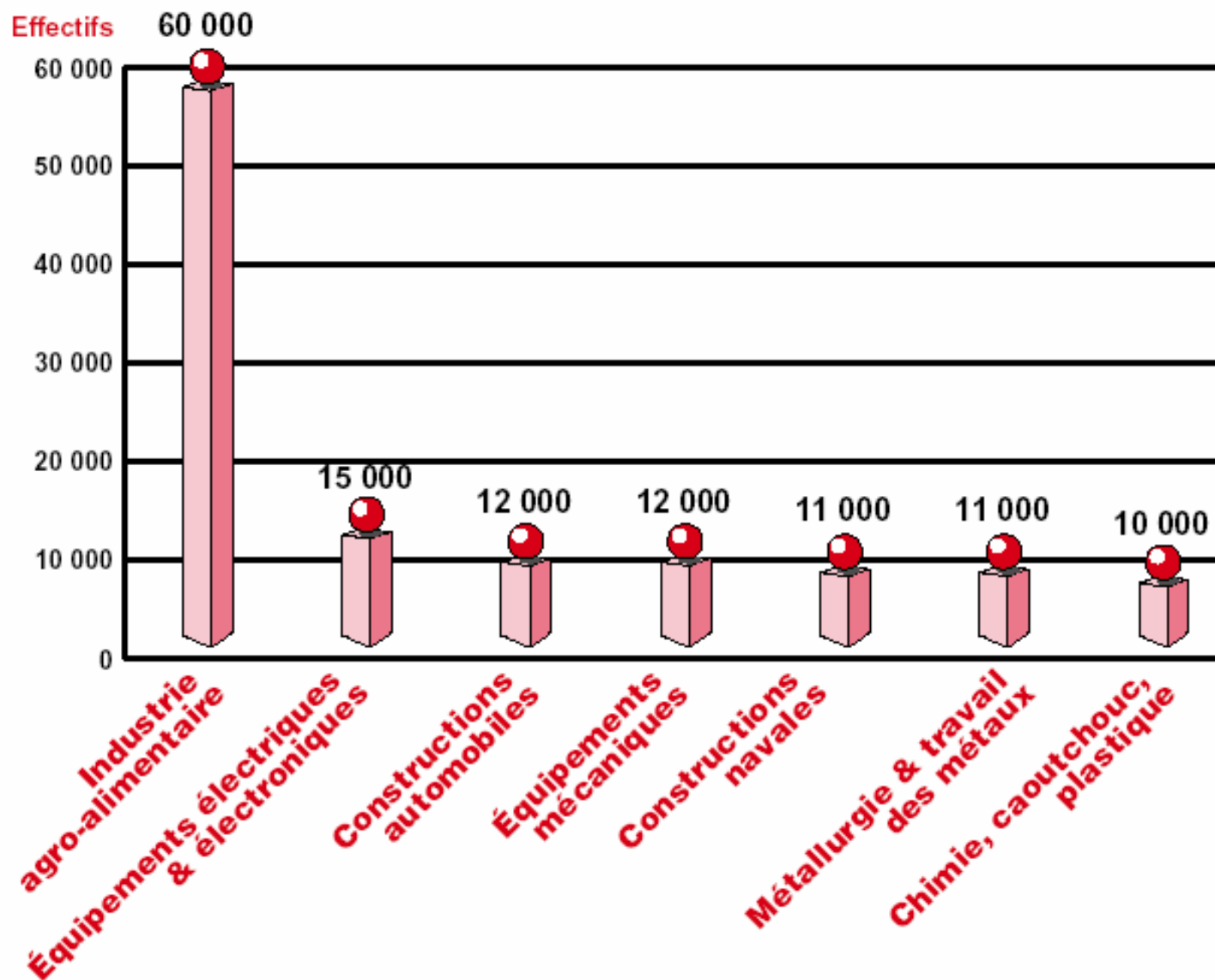
	2002	2003	2004	2005
Homme	66,17	65,65	65,88	65,50
Femme	33,83	34,35	34,12	34,50

Source : SES3 / estimations IAC



Rq : Concentration en Ile de France due à la présence de sièges sociaux

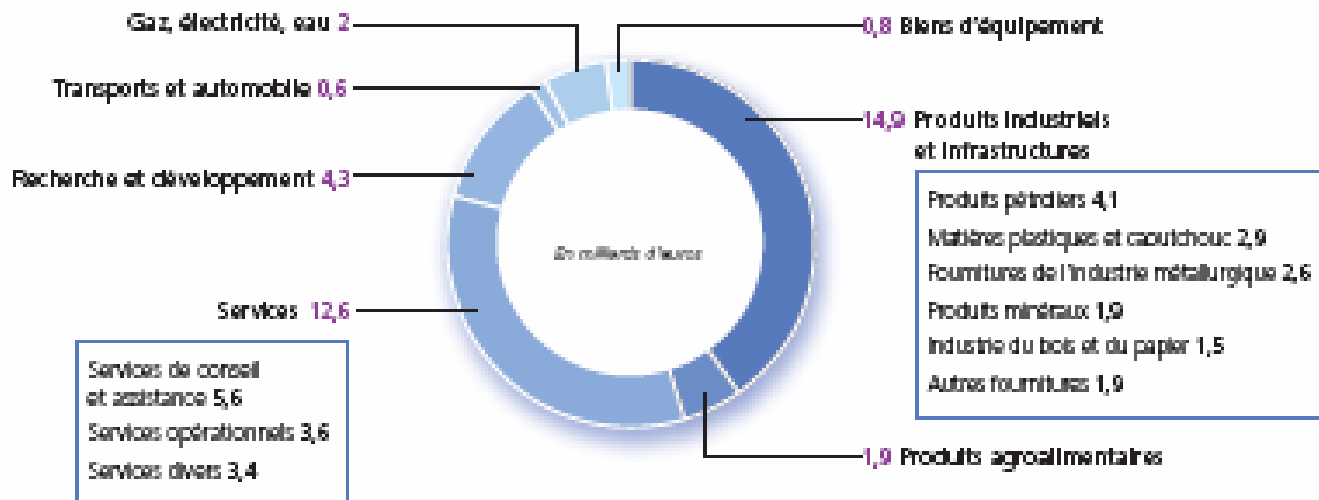
L'industrie bretonne : domaines clefs



Une contribution déterminante au développement des autres secteurs de l'économie nationale.

Elle est liée, **en amont**, aux secteurs fournisseurs de ses principales matières premières, notamment les produits pétroliers, le gaz naturel, les produits agricoles ...etc, aux autres industries et activités de service

L'industrie chimique a acheté pour 37,1 milliards d'euros de produits et de services à des secteurs tiers en 2002, répartis comme suit :



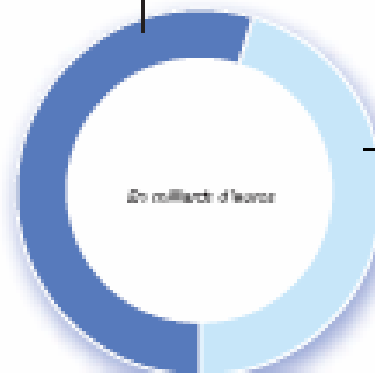
Une contribution déterminante au développement des autres secteurs de l'économie nationale.

Elle fournit, **en aval**, tous les secteurs industriels et intervient dans des domaines aussi divers que l'alimentation, l'habitat, la santé, l'hygiène, les transports, la culture, les sports, les loisirs, la communication et bien d'autres secteurs encore.

L'industrie chimique en France a vendu en 2002 pour 60,3 milliards d'euros de produits à l'industrie et aux activités de service ou directement à la consommation des ménages (produits fabriqués en France ou importés, hors autoconsommation et hors marges de transport et de commerce).

Agriculture, Industries, Services 33,1

Agriculture	5,9
Transformation des plastiques-caoutchouc	6,8
Métallurgie, transformation des métaux	2
Biens d'équipement	1,6
Construction	1,5
Bois et papier	1,4
Automobile	1,2
Imprimerie	1
Composants électriques et électroniques	0,7
Produits pétroliers	0,6
Autres industries	2,3
Recherche et développement	0,4
Santé, action sociale	4,3
Autres services	3,4



27,2 Consommation des ménages

La vaste gamme des productions de l'industrie chimique (on dénombre à l'heure actuelle quelque 30 000 molécules produites et commercialisées par les entreprises chimiques françaises)

Il y va des grands produits de base minéraux et organiques aux médicaments en passant par les engrais, les matières plastiques, les arômes, les colles, les produits de beauté, etc...

L'industrie chimique française en bref



Introduction

- Généralités
- Les secteurs d'activités
- un exemple : l'industrie pharmaceutique

Les secteurs d'activités

Une classification courante des activités de la chimie distingue :

- La chimie de base
- La chimie fine
- La pharmacie
- La parachimie

Les secteurs d'activités - Définitions

La chimie de base :

Elle concerne l'obtention des grands produits dits de base et des grands intermédiaires de la chimie minérale et organique

Les secteurs d'activités - Définitions

La chimie de base :

La chimie minérale qui utilise essentiellement l'eau, l'air, le sel, le soufre et les phosphates pour produire de l'acide sulfurique et ses dérivés, des produits obtenus par électrolyse comme le chlore ou la soude, des gaz comprimés, et des produits plus élaborés comme les engrais.

Les secteurs d'activités - Définitions

La chimie de base :

La chimie organique qui traite principalement de la pétrochimie et de son aval, les matières plastiques, le caoutchouc synthétique et les élastomères. Les "grands intermédiaires" de la chimie organique sont notamment l'éthylène, le propylène, le butadiène, le benzène, l'éthanol, l'acétone....

Les secteurs d'activités - Définitions

La chimie fine

A partir des produits de la chimie lourde, notamment des "grands intermédiaires" et aussi d'extraits végétaux ou animaux, elle élabore des molécules complexes issues d'un processus de recherche et développement, intense. Elle effectue la production par de nombreuses réactions chimiques en série.

Les secteurs d'activités - Définitions

La chimie fine

Les produits, obtenus en quantités beaucoup plus modestes que dans la chimie lourde peuvent être très coûteux comme par exemple les principes actifs des médicaments.

La pharmacie

Elle utilise des principes actifs élaborés par la chimie fine. Elle les formule, c'est-à-dire effectue des mélanges pour les rendre assimilables, et les conditionne sous forme de médicaments et autres préparations utiles à la santé des hommes et des animaux.

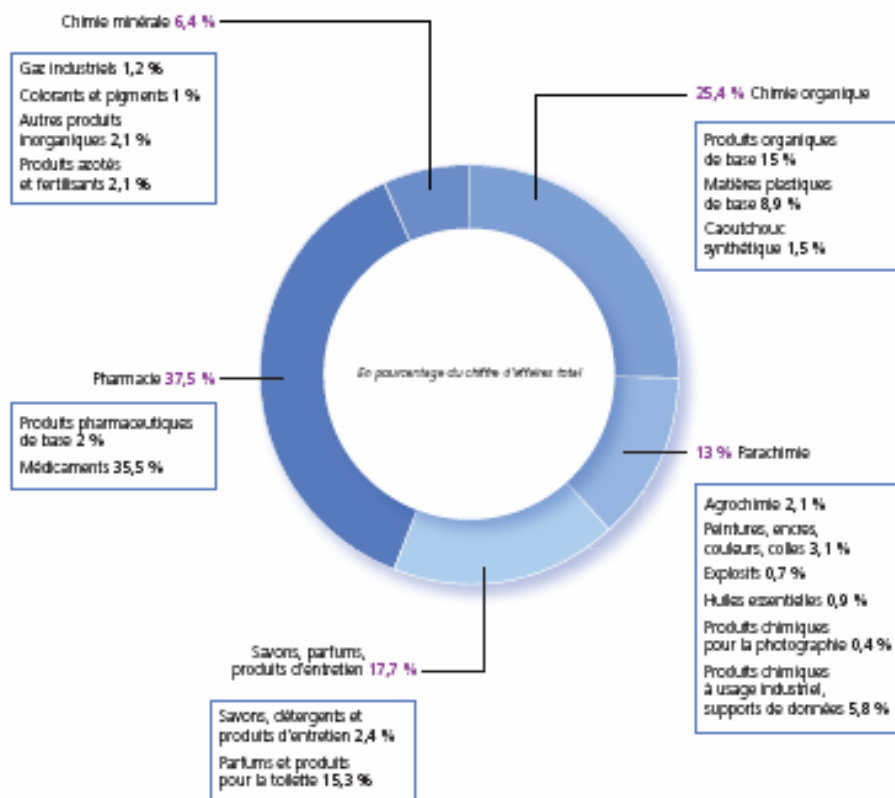
Les secteurs d'activités - Définitions

La parachimie

Dans ce secteur d'activité sont fabriqués des produits possédant des propriétés bien définies pour un usage spécifique : savons et détergents ; produits de beauté ; peintures, laques, vernis et encres ; produits d'entretien ; colles et adhésifs ; produits de protection des plantes ; surfaces sensibles pour la photographie ; explosifs, etc...

Ces produits sont largement diffusés dans tous les secteurs industriels et auprès du grand public.

→ EN 2005, LE CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN FRANCE EST DE 95,7 MILLIARDS D'EUROS*



Source : SIFSI, UR et syndicats sectoriels

L'industrie chimique française en bref

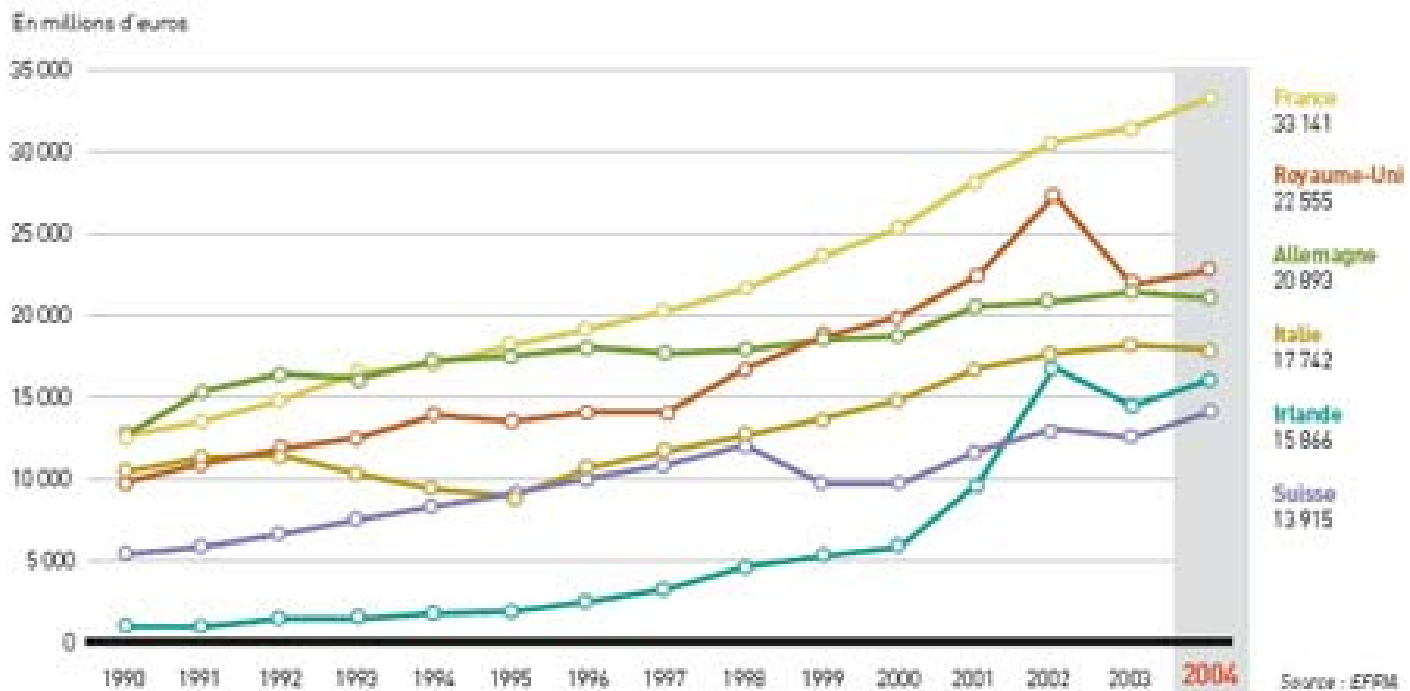


Introduction

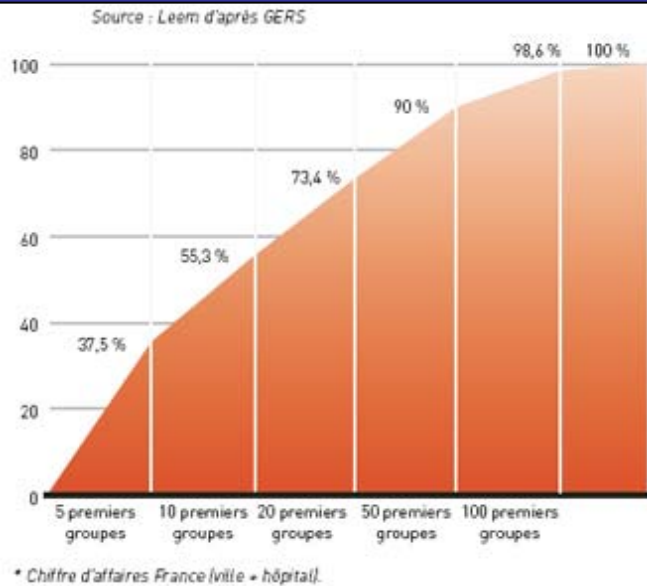
- Généralités
- Les secteurs d'activités
- un exemple : l'industrie pharmaceutique

Production et entreprises

L'industrie pharmaceutique opérant en France, premier producteur européen de médicament



Evolution du nombre d'entreprises de l'industrie pharmaceutique



Nombre d'entreprises juridiquement distinctes par tranche de part de marché* détenue en 2005

Part de marché*	> 2%	1 à 2%	0,5 à 1%	0,25 à 0,5%	< 0,25%	Total
Nombre d'entreprises	12	13	16	34	264	339
Part de marché totale de ces entreprises	48,2%	20,2%	11,2%	12,1%	8,3%	100%

(* Chiffre d'affaires France (ville + hôpital)
Source : Leem d'après GERS.



L'industrie du médicament est relativement peu concentrée, tant en France qu'au niveau mondial, du fait de la grande variété des produits, des techniques et des marchés.

La prédominance du nouveau groupe Sanofi-Aventis en France en 2005, avec 16% de parts de marché, n'infirme pas le constat. Les parts de marché des entreprises suivantes n'atteignent pas 7% : Pfizer, GlaxoSmithKline, AstraZeneca et Bristol-Myers Squibb.

Le premier groupe mondial (Pfizer, États-Unis) détient 10% du marché pharmaceutique mondial et 6,2% du marché France

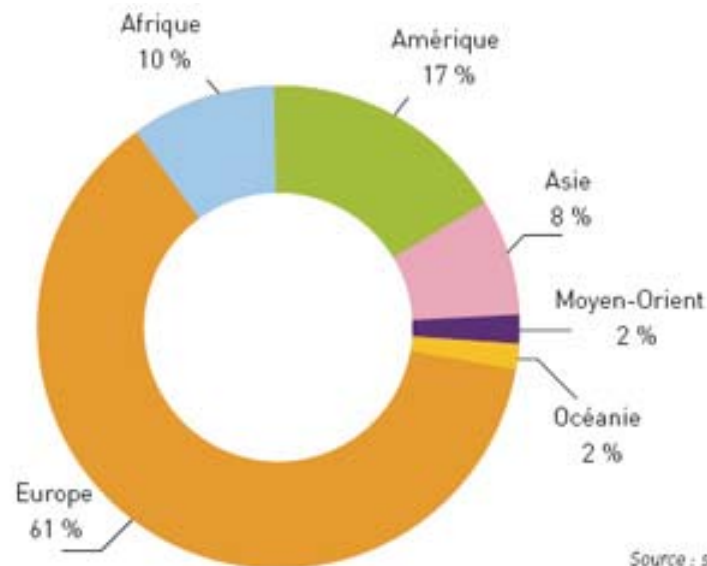
Le Chiffre d'affaires

Le chiffre d'affaires total de l'industrie pharmaceutique opérant en France a représenté en 2005 plus de **40 milliards d'euros** de chiffre d'affaires en spécialités pharmaceutiques, dont **41% à l'exportation.**

Les exportations françaises de médicaments

Les Etats-Unis sont devenus en 2005 le premier pays destinataire des exportations françaises, suivi par la Belgique et l'Allemagne. Dans l'Union européenne la Belgique, l'Allemagne et le Royaume-Uni sont les destinataires privilégiés puisque les entreprises opérant en France y réalisent 42% de leurs exportations vers l'Europe. Puis viennent l'Italie (11,6%), l'Espagne et la Suisse (respectivement 9,2% et 7,3%).

Répartition des exportations françaises de médicaments par zone géographique en 2005



Source : statistiques douanières

Les premiers pays acheteurs de médicaments* en provenance de France (en millions d'euros)

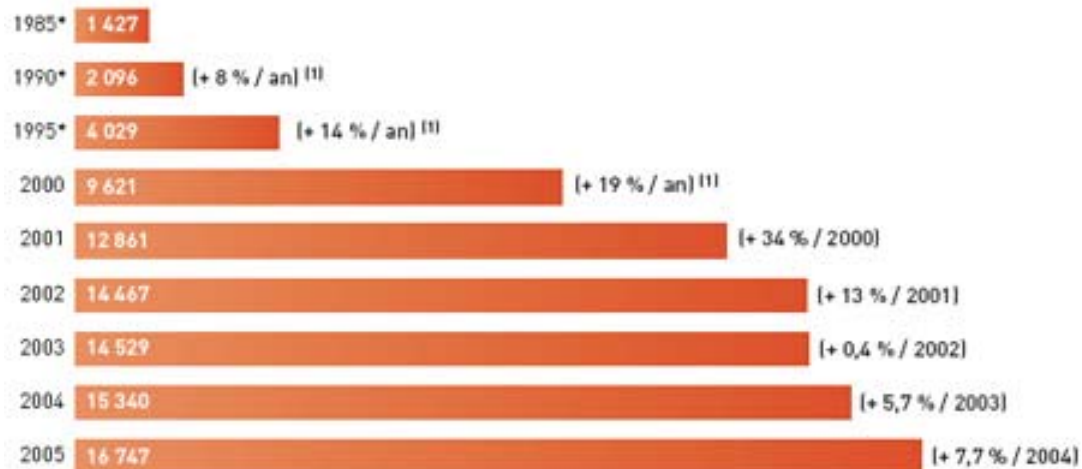
1990*		2000		2005	
R.F.A.	278	Royaume-Uni	1 014	Etats-Unis	2 148
Pays-Bas	178	Allemagne	966	Belgique	1 711
Algérie	176	UEBL	908	Allemagne	1 456
U.E.B.L.	171	Etats-Unis	834	Royaume-Uni	1 247
Royaume-Uni	132	Italie	671	Italie	1 216
Italie	112	Espagne	520	Espagne	970
Tunisie	88	Suisse	440	Suisse	767
Suisse	77	Pays-Bas	361	Algérie	520
Côte-d'Ivoire	76	Algérie	312	Pays-Bas	433
Cameroun	64	Pologne	199	Japon	412
La Réunion	60	Grèce	181	Grèce	354
Martinique	39	Irlande	139	Pologne	320
Espagne	36	Japon	134	Australie	267
U.R.S.S.	36	Autriche	126	Canada	254
Etats-Unis	35	Australie	121	Hongrie	238

(*) 1990 : médicaments à usage vétérinaire inclus

Source : Statistiques douanières.

Les exportations françaises de médicaments

Évolution du chiffre d'affaires Export de médicaments (en millions d'euros)



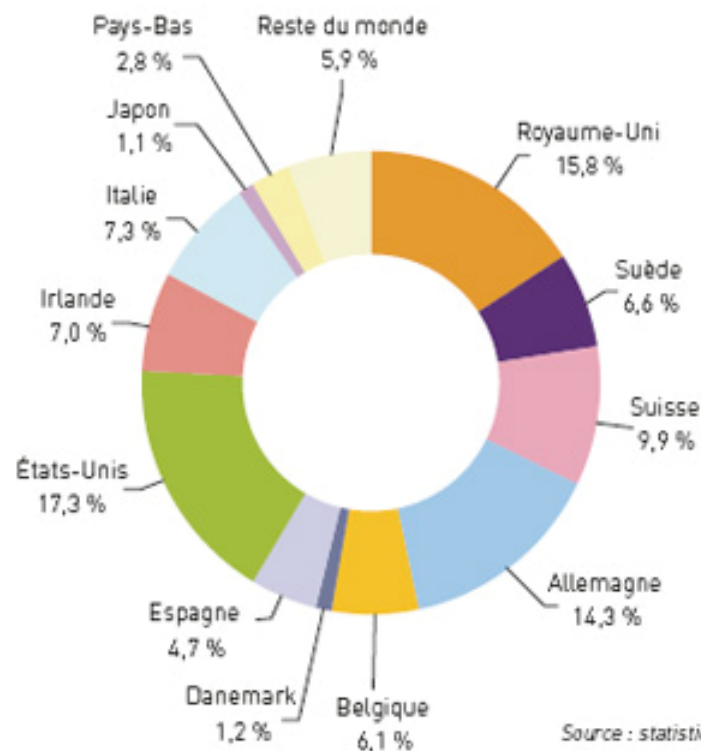
* Médicaments à usage vétérinaire inclus
(1) Croissance annuelle sur 5 ans

Source : Leem d'après statistiques douanières

Les importations françaises de médicaments

En 2005, la France a importé **10,6 milliards d'euros** de médicaments, soit une progression 9% par rapport à 2004. Ces importations proviennent principalement des **États-Unis** (17%), du **Royaume-Uni** (16%), de l'**Allemagne** (14%) et de la **Suisse** (10%).

Répartition des importations françaises de médicaments par zone géographique en 2005



Source : statistiques douanières

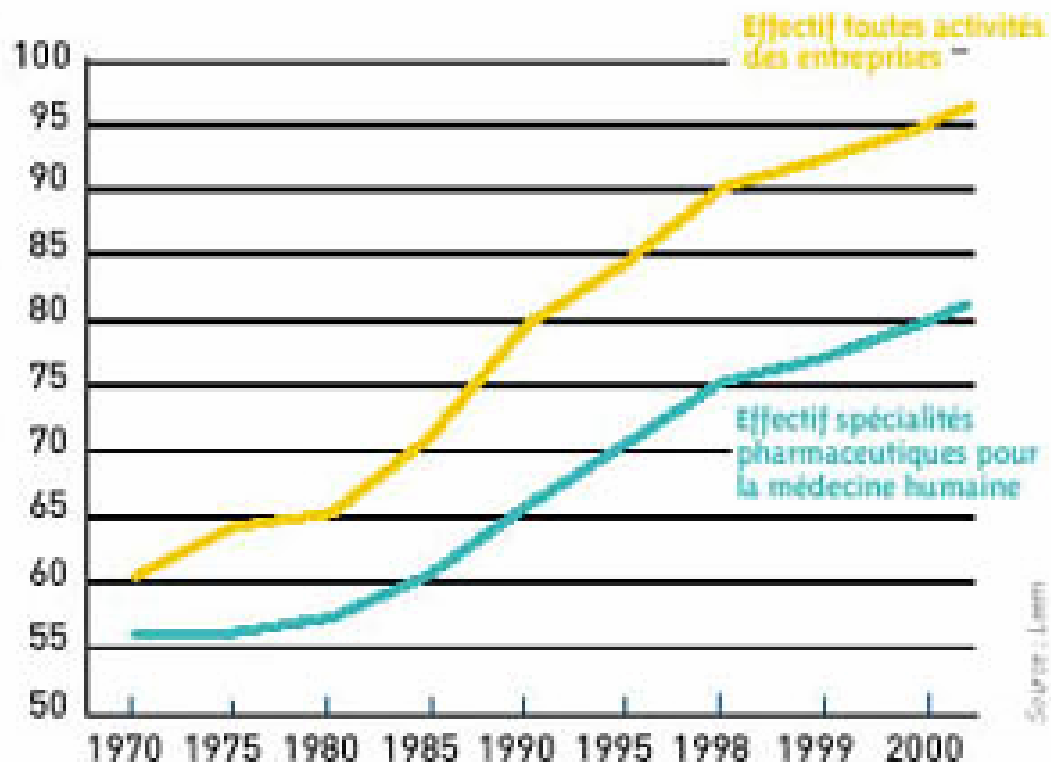
Un secteur d'activité créateur d'emplois

L'emploi ne cesse d'augmenter : en 10 ans, le secteur a connu une progression de plus de 20%, avec environ 2000 emplois créés chaque année. En comparaison, les effectifs ont été stables et ont même diminué en Allemagne, en Espagne et en Italie au cours des 5 dernières années. En France, les entreprises du médicament comptent près de 100 000 salariés en 2002.

L'emploi n'a cessé d'augmenter depuis plus de dix ans, de 2% par an en moyenne, et ce malgré un mouvement constant de concentration : **plus de 2/3 des entreprises qui ont fusionné depuis 1999 ont un effectif supérieur deux ans après.**

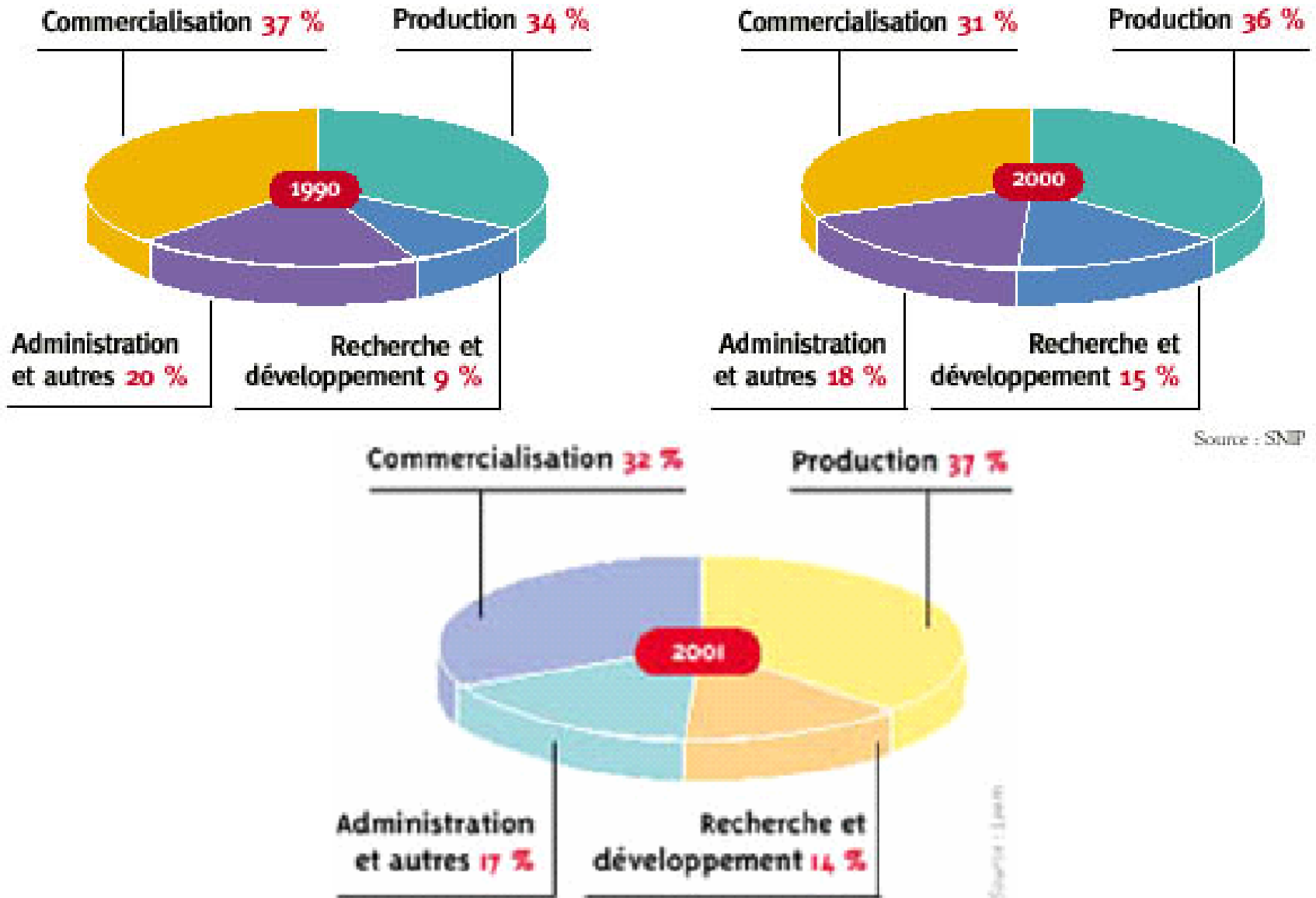
Evolution de l'effectif des laboratoires détenteurs d'AMM et des façonniers (1)

	Effectif toutes activités des entreprises ⁽¹⁾	Effectif spécialités pharmaceutiques pour la médecine humaine
1970	60 500	55 685
1975	64 257	56 169
1980	65 267	57 322
1985	71 010	60 580
1990	79 650	65 820
1995	84 300	70 500
1996	85 500 ⁽²⁾	71 500 ⁽²⁾
1997	87 700	73 300
1998	90 100	75 300
1999	92 200	77 050
2000	95 300	79 700
2001	96 300	80 500



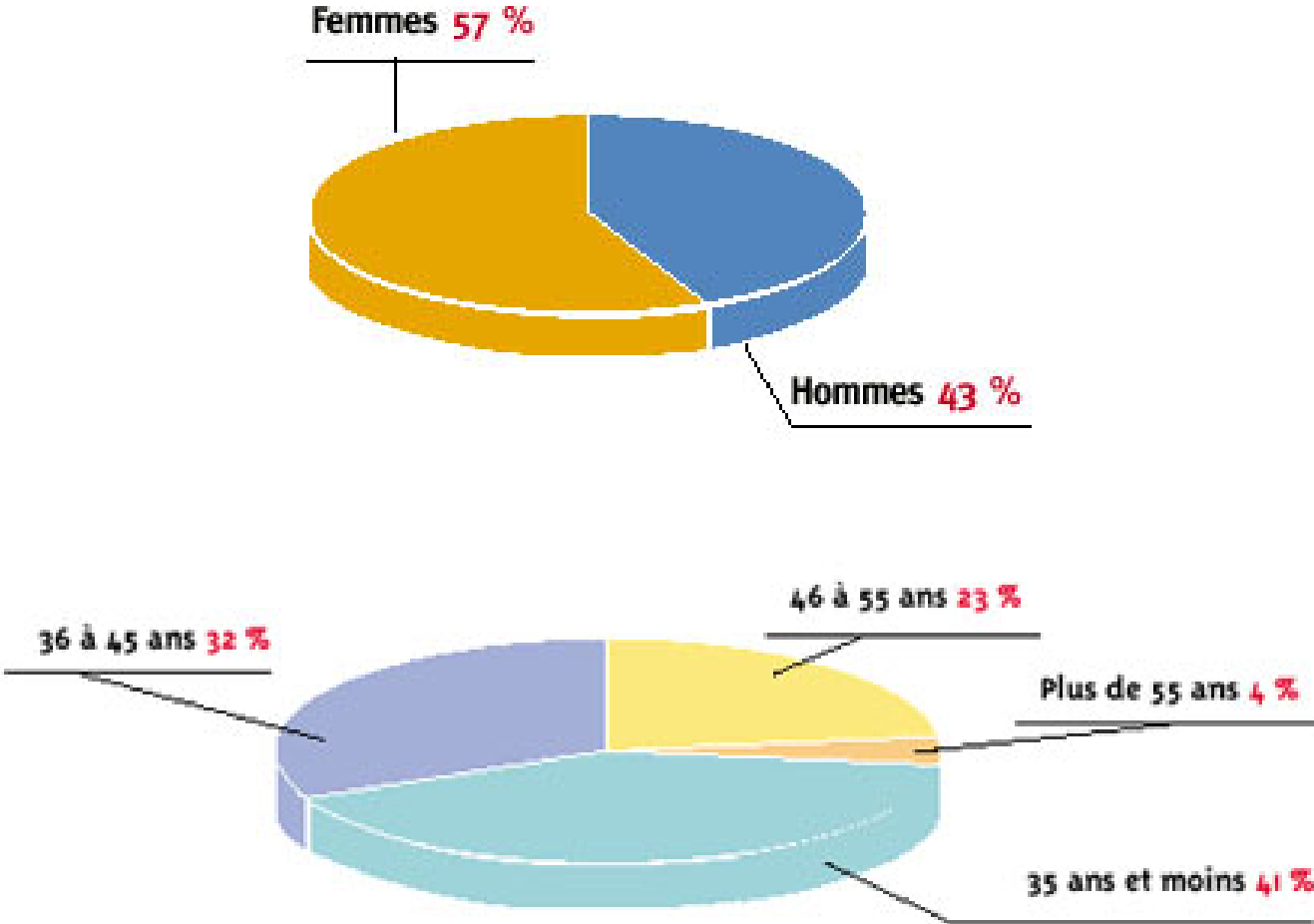
- (1) A l'exclusion des centres de recherche juridiquement distincts
- (2) Effectif total des entreprises ayant une branche spécialités pour la médecine humaine y compris fabricants-façonniers. (Ce n'est pas la définition du secteur au sens habituel selon l'activité principale).
- (3) Y compris transfert d'effectifs lié à l'élargissement du champ du médicament (produits sanguins stables).

Répartition des effectifs par famille professionnelle*



(*) Hors centres de recherche juridiquement distincts.

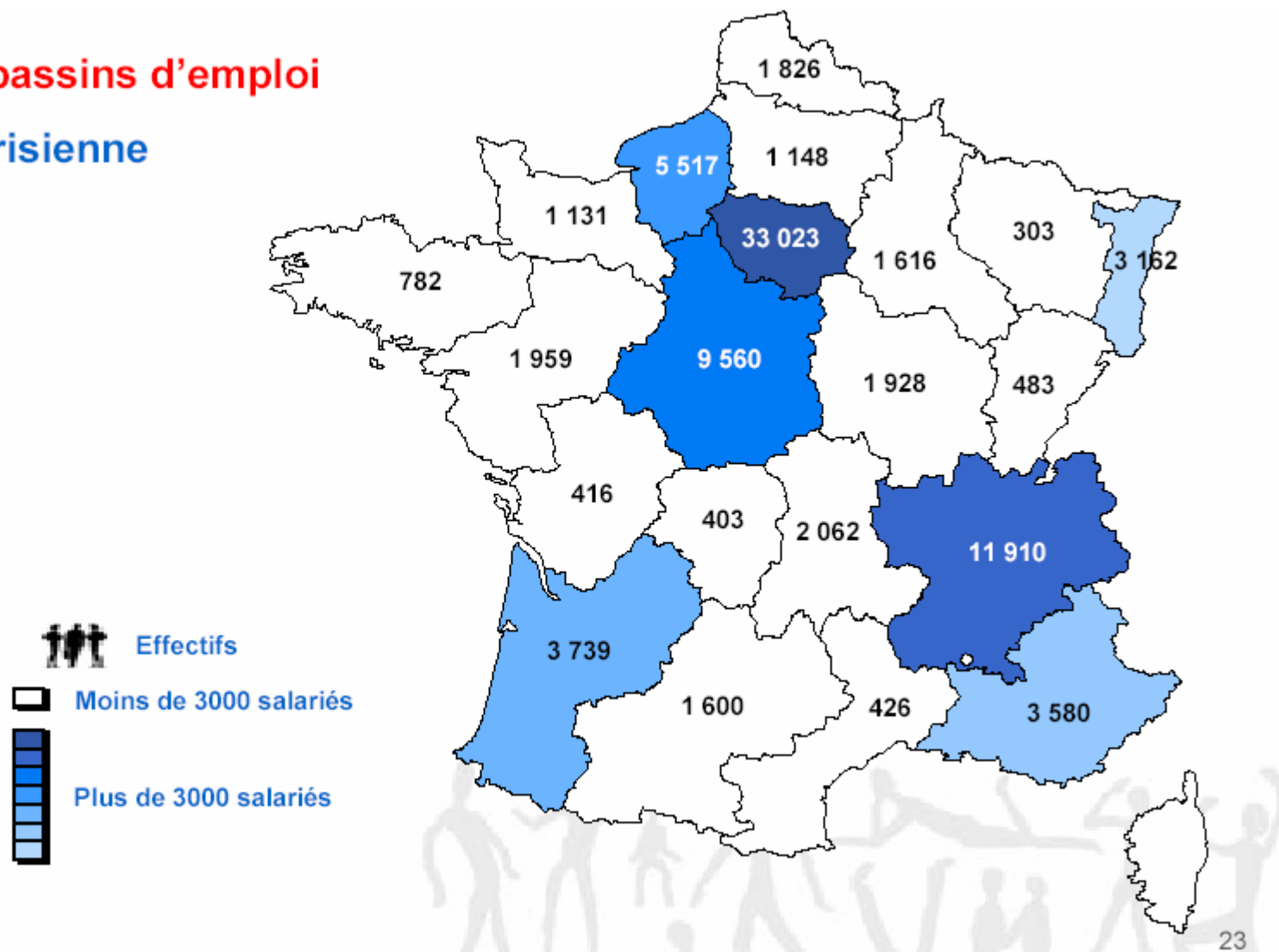
Répartition des salariés de l'industrie pharmaceutique selon l'âge et le sexe en 2001



Localisation de l'industrie pharmaceutique

Les 6 grands bassins d'emploi

- La région parisienne
- Rhône-Alpes
- Centre
- Normandie
- Sud-Ouest
- PACA



Marché mondial

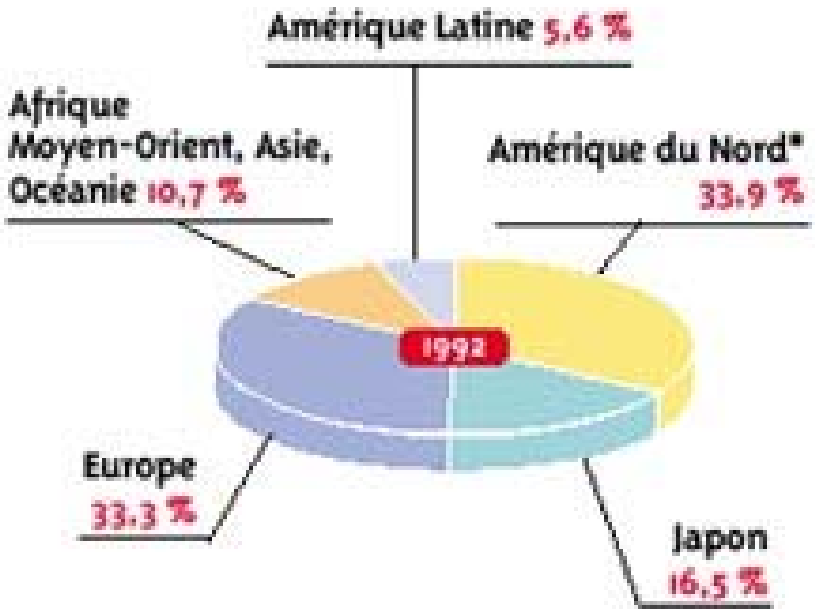


L'Amérique du Nord, le Japon et l'Europe représentent 88 % du marché mondial mais seulement 15 % de la population

En 2001, le marché pharmaceutique mondial a été évalué à 406 milliards de dollars. En 10 ans, les États-Unis sont passés d'environ 30 % du marché mondial à 49 % du marché mondial tandis que l'Europe passait de 33 % à 25 %.

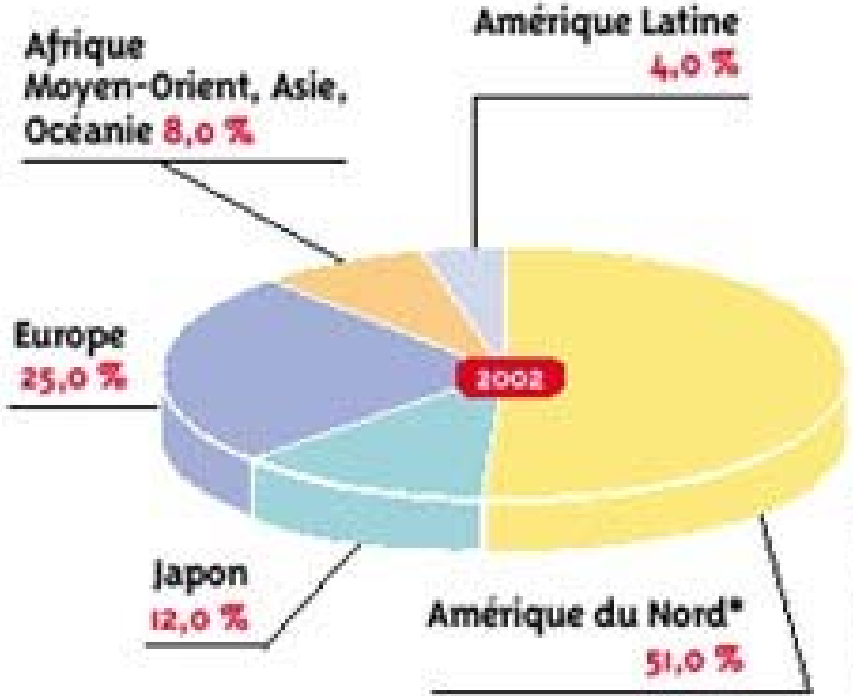
Le marché pharmaceutique mondial par zones géographiques en 2002 (en prix producteur)

Marché mondial du médicament en 1992
223 milliards de dollars (prix producteur)



* États-Unis + Canada

Marché mondial du médicament en 2002
430 milliards de dollars (prix producteur)



Source : IMS Health

**Les principaux marchés pharmaceutiques dans le monde en 2002
(en % du marché mondial)**

	% du marché mondial
Etats-Unis	40
Japon	11
Allemagne	6
France*	5
Italie	4
Royaume-Uni	3
Canada	2
Espagne	2

(*) Marché hospitalier estimé.
Source : IMS.

Fusions



Malgré les méga-fusions récentes, l'industrie mondiale du médicament demeure peu concentrée par rapport à d'autres secteurs d'activité :

les 5 premiers groupes pharmaceutiques représentent 25 % du marché mondial contre

40 % dans l'informatique,

50 % dans l'automobile et

80 % dans l'aérospatiale.

Les dernières grandes fusions

1999

Astra	(Suè)	+	Zeneca	(UK)	⇒	AstraZeneca
Sanofi	(Fra)	+	Synthelabo	(Fra)	⇒	Sanofi-Synthelabo
Rhône-Poulenc Rorer	(Fra)	+	Hoechst Marion Roussel	(All)	⇒	Aventis

2000

Pharmacia & Upjohn	(US)	+	Monsanto	(US)	⇒	Pharmacia
Pfizer	(US)	+	Wamer-Lambert	(US)	⇒	Pfizer
Glaxo-Wellcome	(UK)	+	SmithKline Beecham	(UK)	⇒	GlaxoSmithKline
Abbott	(US)	+	Knoll	(All)	⇒	Abbott

2001

Pierre Fabre	(Fra)	+	BioMérieux Alliance	(Fra)	⇒	BioMérieux-Pierre Fabre ⁽¹⁾
Bristol-Myers Squibb	(US)	+	Dupont Pharmaceutical	(US)	⇒	Bristol-Myers Squibb
Novartis	(Sui)	+	GNR Pharma	(All)	⇒	Novartis

(1) Déclaré en 2002

2002

Amgen	(US)	+	Immunex	(US)	⇒	Amgen
-------	------	---	---------	------	---	-------

2003

Pfizer	(US)	+	Pharmacia	(US)	⇒	Pfizer
--------	------	---	-----------	------	---	--------

Groupes		Parts de marché
1	Pfizer ⁽¹⁾ (US)	10,4 %
2	GlaxoSmithKline (RU)	7,0 %
3	Merck & Co (US)	5,0 %
4	Johnson & Johnson (US)	4,6 %
5	AstraZeneca (RU)	4,5 %
6	Novartis (Sui)	4,1 %
7	Aventis (Fra)	3,6 %
8	Bristol-Myers Squibb (US)	3,6 %
9	Roche (Sui)	3,1 %
10	Wyeth (US)	2,9 %

Groupes		Parts de marché
11	Abbott (US)	2,9 %
12	Lilly (US)	2,5 %
13	Schering-Plough (US)	2,3 %
14	Takeda (Jap)	1,7 %
15	Sanofi-Synthelabo (Fra)	1,5 %
16	Amgen (US)	1,4 %
17	Boehringer Ingelheim (All)	1,4 %
18	Bayer (All)	1,4 %
19	Schering AG (All)	0,9 %
20	Eisai (Jap)	0,9 %

(1) Après fusion de Pfizer et Pharmacia

Les dernières grandes acquisitions (impact en France)

A ACQUIS EN		1996
Merck AG (All)	⇒	Laboratoire Monot. (Fra)
		2000
Bausch & Lomb (US)	⇒	Chauvin. (Fra)
		2001
Almirall Prodespharma (Esp)	⇒	Pharmafarm (Fra)
Axcan Pharma (Can)	⇒	Enteris (Fra)
Caravelle. (Fra)	⇒	Cooper (Fra)
Cephalon. (US)	⇒	Lafon (Fra)
Mundipharma (US)	⇒	Belamont (Fra)
Qualiphar (Bel)	⇒	Gifrer Barbezat (Fra)
Recordati (It)	⇒	Bouchara. (Fra)
BioMérieux-Pierre Fabre (Fr)	⇒	Organon-Teknika. (PB)
		2002
Axcan Pharma (Can)	⇒	Lactéol du docteur Boucard (Fr)
Eisai (Jap)	⇒	Biodim (Fra)
Ivax (US)	⇒	Merck Generique France (All)
Teva. (Isr)	⇒	Bayer Classics France. (All)
Zambon (It)	⇒	Laphal (Fra)
Merck Médication Familiale (All)	⇒	Laboratoire Richelet (Fra)
Serono (Sui)	⇒	Genset (Fra)

La consommation médicale et la consommation pharmaceutique tendent à progresser plus vite que le PIB



En 2001, la consommation de soins et de biens médicaux a atteint 127,8 milliards d'euros, soit 2098 euros par habitant. Elle a progressé de 5,8 % par rapport à 2000.

Chaque français a consommé en moyenne 448 euros de médicaments et autres produits pharmaceutiques en 2001

Comparaison entre la consommation pharmaceutique et quelques autres consommations des ménages (en millions d'euros courants)

	Médicaments ⁽¹⁾	Alimentation, boissons	dont boissons alcoolisées	Habillement	Logement, chauffage et éclairage	Tabac
1970	1 636	14 114	1 917	6 382	12 411	1 085
1975	3 088	24 310	3 276	10 720	23 261	1 549
1980	5 136	42 466	5 375	17 761	49 360	2 775
1985	9 787	72 031	8 168	29 206	90 732	5 100
1990	14 654	90 483	9 997	36 934	120 095	6 863
1995	19 258	98 976	11 428	36 321	156 404	10 801
2000	25 069	110 457	12 912	38 427	183 713	13 581
2001	27 297	117 223	13 337	39 057	190 815	14 426

Sources : Comptes nationaux de la Santé (F¹ colonnes)
INSEE - la consommation des ménages

(1) Y compris autres produits pharmaceutiques.

(1) Et autres produits pharmaceutiques
Sources : INSEE, la consommation des ménages

Recherche et développement

*L'industrie du médicament consacre un budget de **3,9 milliard d'euros** par an à la recherche et au développement de nouveaux médicaments. L'innovation dans l'industrie des médicaments nécessite un personnel très qualifié dont les besoins sont élevés.*

L'investissement des entreprises du médicament en Recherche et Développement en France représente **11,9% du chiffre d'affaires total** des compagnies impliquées, soit près de **3,9 milliards d'euros en 2003**. Il est comparable à ceux des grands pays de l'Union Européenne découvreurs de médicaments.

Les 10 premiers budgets de R & D hors financement direct de l'État en France en 2000

Secteur d'activité	Budget total de R&D		Financement sur fonds propres		Financement public	
	En millions d'euros	En % du CA	En millions d'euros	En % du CA	En millions d'euros	En % du budget total
Industrie automobile	3 468	3,7 %	3 456	3,7 %	12	0,3 %
Industrie du médicament ⁽¹⁾	3 349	12,1 %	3 338	12,0 %	11	0,3 %
Fabrication d'équipements radio, télé et communication ⁽²⁾	3 052	7,9 %	2 639	6,9 %	413	13,5 %
Construction aéronautique et spatiale	2 757	7,8 %	1 889	5,3 %	868	31,5 %
Industrie chimique ⁽³⁾	1 429	3,6 %	1 377	3,5 %	52	3,6 %
Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique	1 566	11,8 %	1 163	8,7 %	403	25,7 %
Fabrication de machines et équipements ⁽⁴⁾	1 304	4,0 %	1 060	3,2 %	244	18,7 %
Ingénierie, études et contrôles techniques	690	4,2 %	612	3,7 %	78	11,3 %

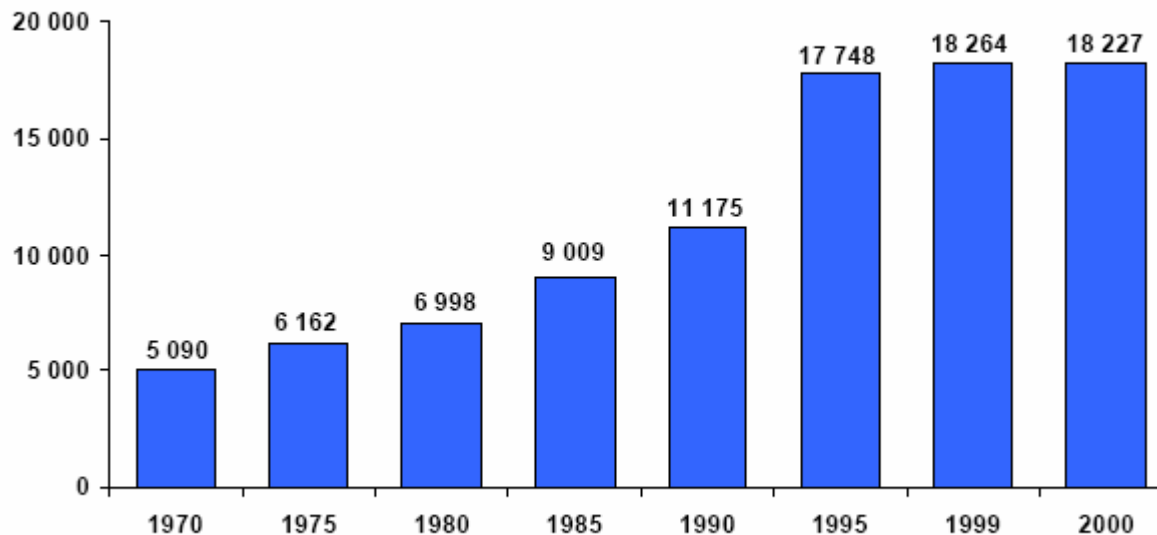
Source : L'Annuaire Statistique de la Recherche

- (1) Y compris la fabrication de principes actifs
- (2) Y compris composants électroniques
- (3) Y compris fibres artificielles et synthétiques
- (4) Y compris armements et appareils domestiques

Source : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Recherche et développement

- L'effectif de recherche des entreprises* a triplé en 20 ans



Septembre 2004

La Recherche emploie également une part croissante de salariés au sein des entreprises du médicament. En France, les **effectifs ont triplé en 20 ans**. En 2003, 22167 personnes travaillaient en R&D.

Effectifs de Recherche et Développement dans l'industrie pharmaceutique

Années	Effectif de R & D	dont chercheurs ingénieurs de R & D
1970	5 090	1 416
1975	6 162	1 647
1980	6 998	1 901
1985	9 614	3 019
1990	11 175	3 916
1991	11 936	3 983
1992 ⁽¹⁾	15 285	5 127
1993	16 549	5 554
1994	17 313	5 988
1995	17 748	6 056
1996	17 960	6 218
1997	18 147	6 206
1998	18 176	6 291
1999	18 264	6 517
2000	18 227	6 792

Source : Ministère de l'Éducation nationale de la recherche et de la technologie

(1) Les chiffres fournis sont exprimés en équivalent plein temps.

(2) Depuis 1992, les séries relatives à l'industrie pharmaceutique publiées par le Ministère de la Recherche comprennent la fabrication de principes actifs.

Source : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, SNIP.

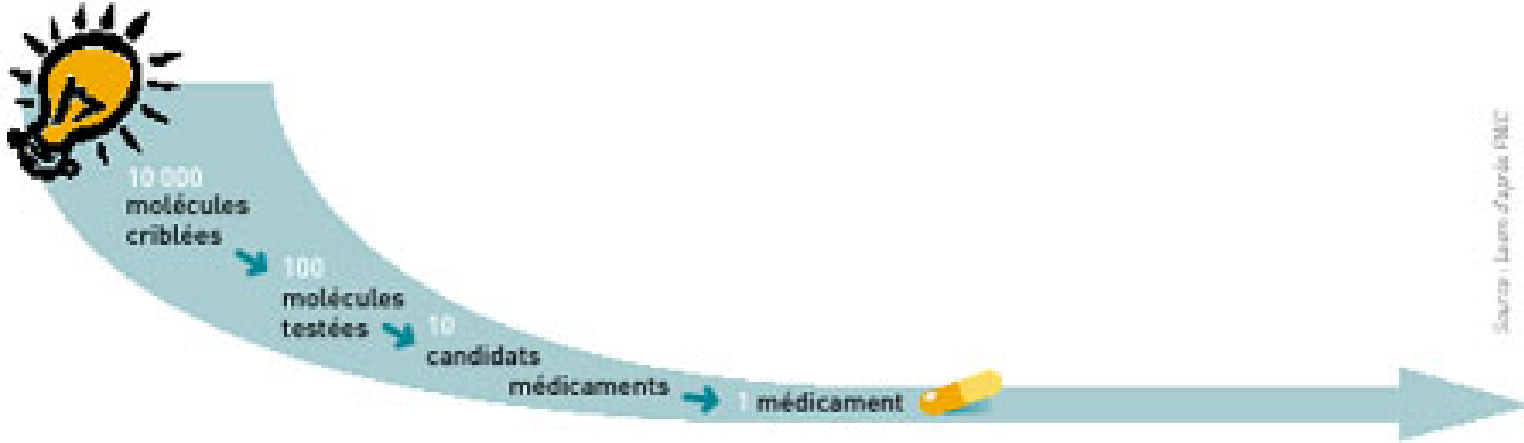
Le cycle de vie du médicament

Les avancées thérapeutiques ont largement amélioré l'espérance de vie et le niveau de santé depuis la seconde guerre mondiale. Elles sont le fruit des investissements de recherche en croissance continue, conduits par l'industrie du médicament.

L'effort de recherche, au résultat aléatoire, constitue le moteur indispensable de l'activité des entreprises du médicament. Pour chacune d'elles, **l'innovation** est un impératif pour se maintenir sur le marché mondial.

De 100 000 molécules criblées à 10 qui feront l'objet d'un dépôt de brevet et une qui parviendra à passer toutes les étapes de tests et d'essais cliniques, le chemin de l'innovation est long jusqu'au malade (**12 ans en moyenne**), complexe et coûteux. **La mise au point d'une nouvelle molécule représente un investissement d'environ 800 millions d'euros.**

En 10 ans, les coûts principaux du développement, incluant le nombre d'essais cliniques requis et le nombre de patients dans chaque essai, compte tenu d'exigences légitimement accrues, **ont plus que doublé**. L'amortissement financier de ces travaux ne peut se faire qu'au plan mondial, et ceci est encore plus vrai compte tenu de l'arrivée tardive des médicaments sur les marchés et de la **concurrence précoce des génériques**.



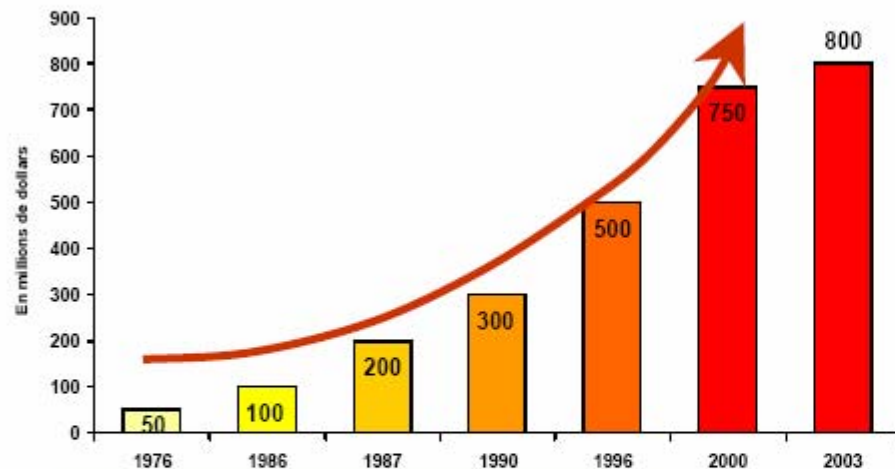
Source : L'Année d'après P.M.C.



Le brevet débute dès que la molécule est identifiée. Celle-ci va ensuite subir des séries de tests pré-cliniques et cliniques qui s'étendent sur une dizaine d'années. Il lui restera encore à passer l'étape de l'Autorisation de Mise sur le Marché, l'évaluation par la Commission de la Transparence et la fixation du prix du médicament lors des négociations avec le CEPS (Comité Économique des Produits de Santé).

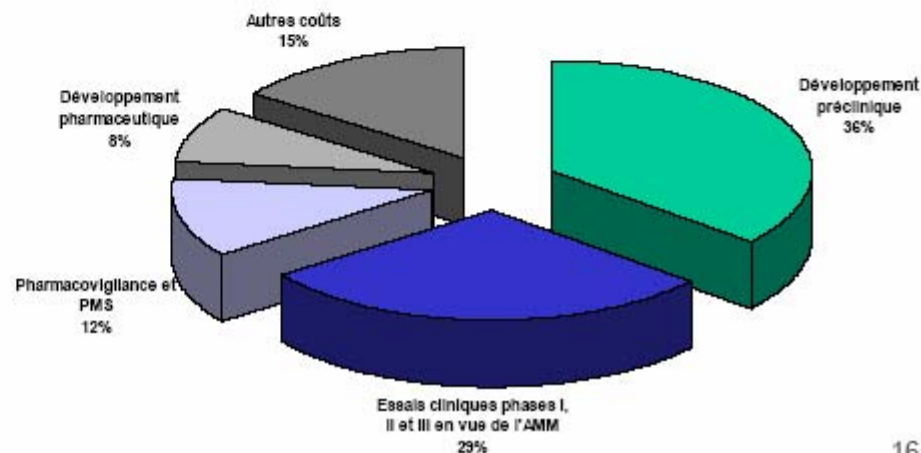
Le **brevet**, essentiel au financement de la recherche, permet de protéger l'innovation pendant 20 ans. Il peut être prolongé d'une durée maximale de 5 ans par un **Certificat Complémentaire de Protection**. **Compte-tenu de toutes ces étapes, l'innovation ne bénéficie d'une protection commerciale effective que de 10 ans en moyenne..**

La genèse d'un médicament est aussi de plus en plus coûteuse



Répartition des coûts de R&D par phase de développement

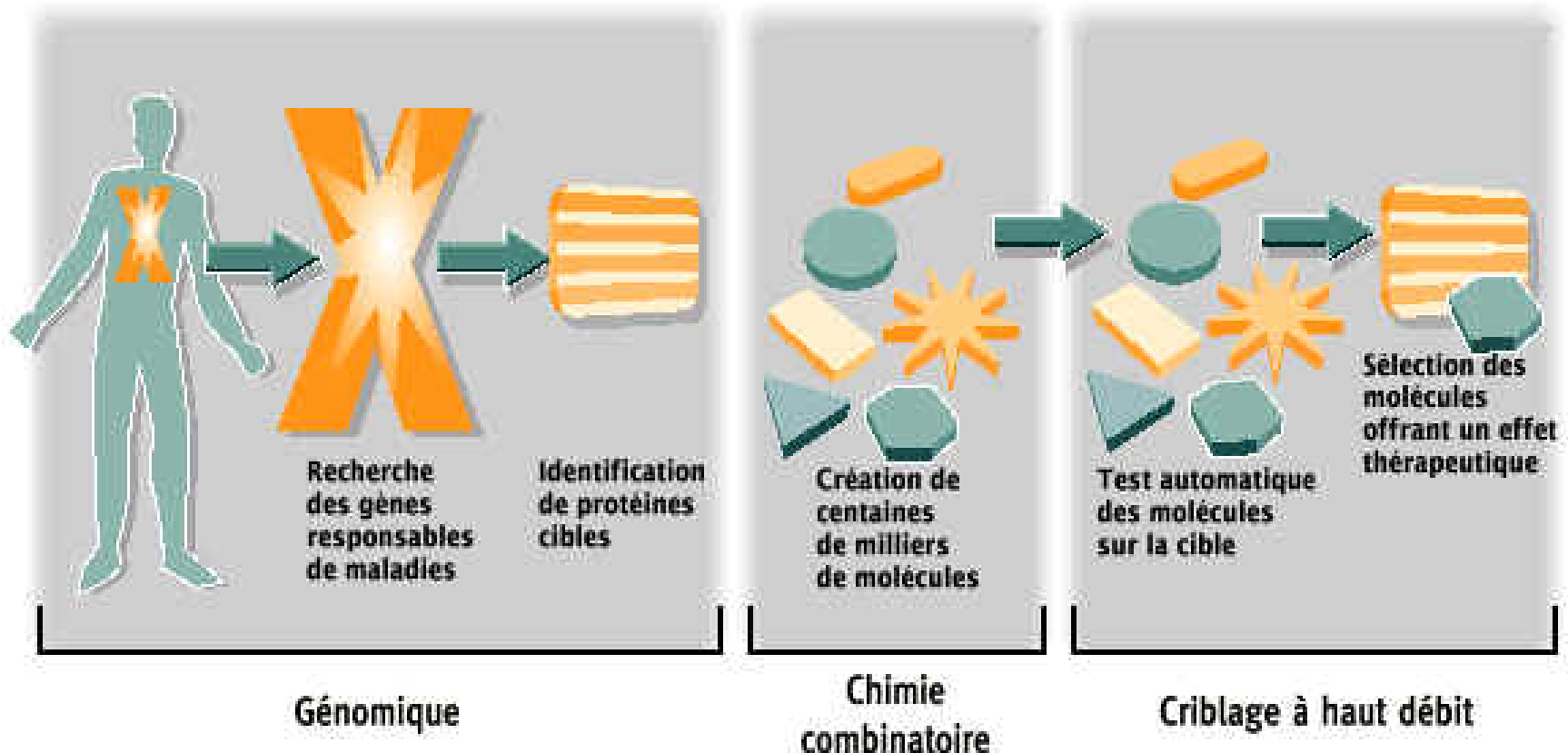
Un coût de l'innovation en croissance exponentielle depuis 20 ans (US\$)



Source : EFPIA
chiffres monde

Les nouveaux procédés de recherche

La [recherche sur le médicament](#) vit une véritable mutation : l'analyse des nouvelles connaissances obtenues dans le domaine de la génomique et des [biotechnologies](#) nécessite des efforts **considérables d'investissement** à moyen et long terme. La France doit conserver une position attractive pour inciter les entreprises à implanter ou maintenir leurs centres de recherche sur notre territoire.



Quelques étapes clés ...

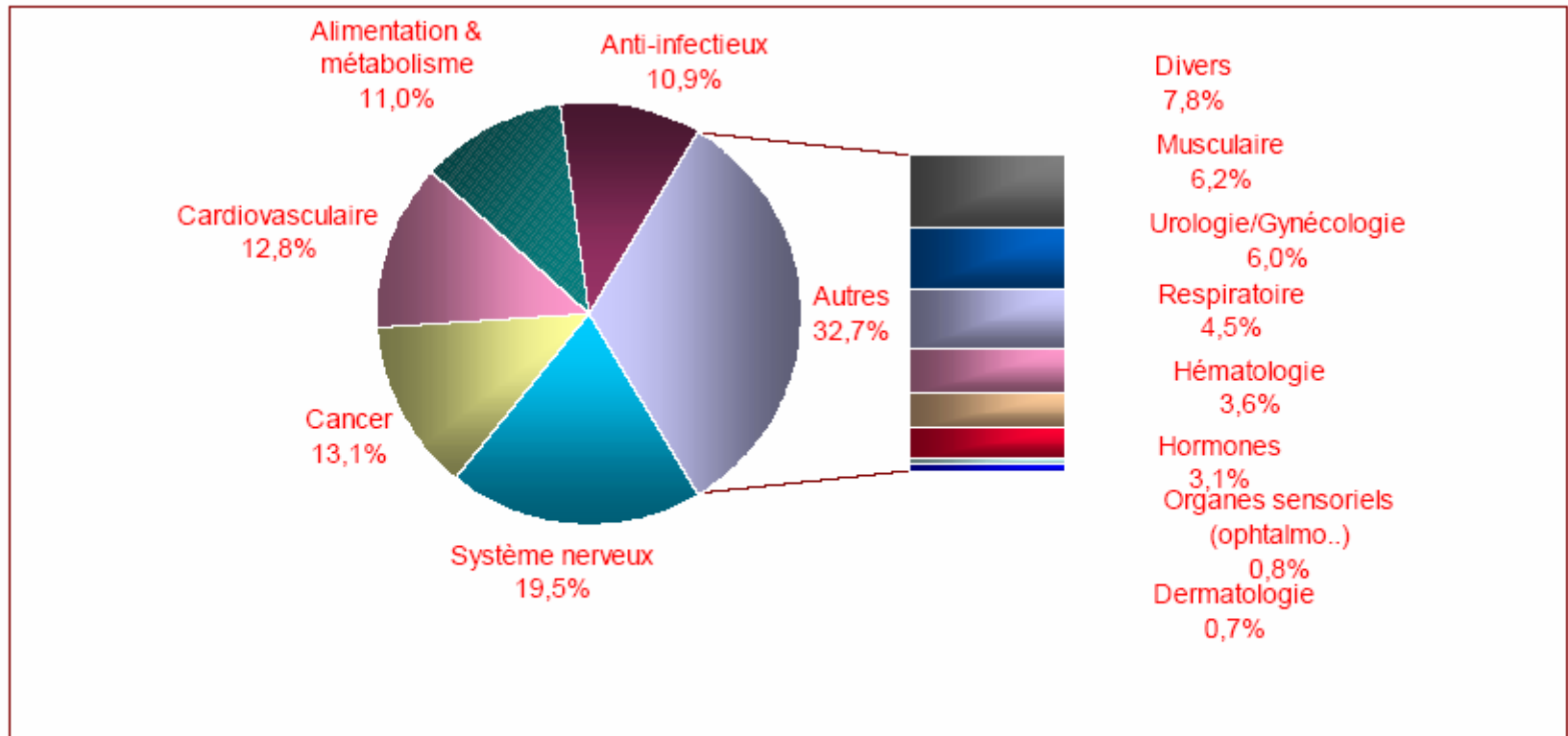
-
- 1796: vaccin contre la variole
 - 1817: morphine
 - 1820: quinine
 - 1882: vaccin contre la rage
 - 1906: 1ers médicaments anti-syphilis
 - 1921: BCG
 - 1923: insuline (traitement du diabète)
 - 1935: sulfamides, anti-infectieux
 - 1938: trinitrine (cardiologie)
 - 1940: pénicilline (antibiotiques)
 - 1942: 1ère chimiothérapie contre le cancer
 - 1949: cortisone
 - 1950: neuroleptiques, révolution de la psychiatrie
 - 1953: structure de l'ADN
 - 1953: contraception orale
 - 1967: 1ers broncho-dilatateurs inhalés (asthme)
 - 1970: Levodopa (dopamine / Parkinson)
 - 1976: ciclosporine (immunosuppresseur / transplantation)
 - 1977: éradication de la variole
 - 1978: naissance de Louise Brown, 1er bébé issu de la fécondation in vitro
 - 1980: production des interférons par recombinaison génétique
 - 1983: identification du virus VIH
 - 1983: Triptans (migraine)
 - 1984: éradication de l'helicobacter Pylori (ulcère gastro duodéal)
 - 1986: 1er anticorps monoclonal humain (transplantation)
 - 1987: Zidovudine: 1er traitement anti-Sida
 - 1989: Omeprazole (ulcère)
 - 1993: Interféron β , 1er traitement contre la sclérose en plaques
 - 1995: 1ère monothérapie contre l'épilepsie
 - 1996: Olanzapine: nouvelle génération de traitement contre la schizophrénie
 - 1996: anti-protéases, lancements des tri-thérapies contre le Sida
 - 1997: 1ers traitements anti-Alzheimer
 - 1998: anti-TNF α , 1ère biothérapie pour la polyarthrite rhumatoïde et la maladie de Crohn
 - 1999: 1ers anti-inflammatoires anti-cox₂
 - 2000: Verteporfine, 1er traitement de la dégénérescence maculaire liée à l'âge
 - 2001: 1er anti-cancéreux ciblé
 - 2003: la carte du génome humain est complétée
 - 2003: inhibiteurs de fusion contre le VIH...

(Principales classes thérapeutiques en 2001
[classification ATC, en % du marché mondial*]

Appareil cardiovasculaire	19,6 %	Appareil locomoteur	6,1 %
Système nerveux central	16,9 %	Appareil génito-urinaire	5,7 %
Appareil digestif et métabolisme	15,3 %	Cytostatiques	4,0 %
Appareil respiratoire	9,5 %	Dermatologie	3,3 %
Anti-infectieux	9,0 %	Agents sanguins	3,1 %

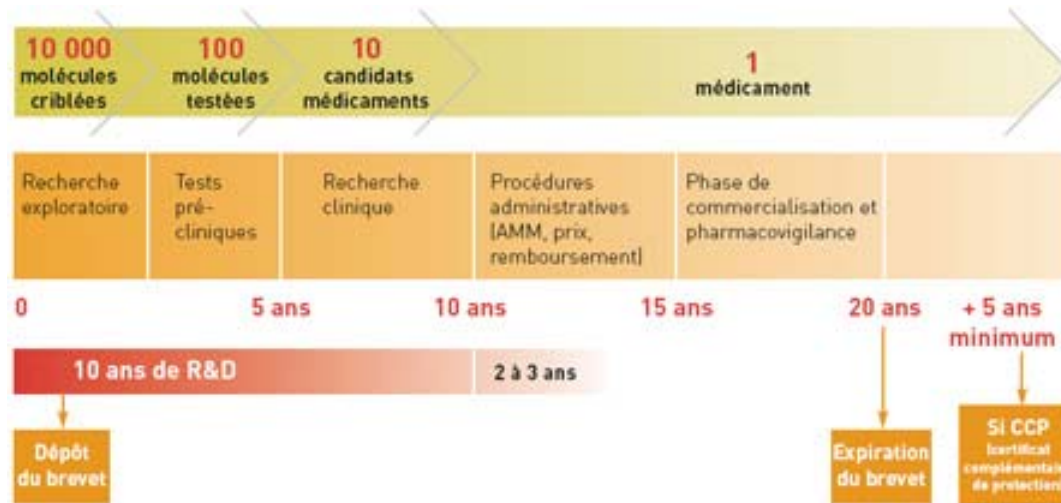
* Part de marché des 10 premières classes thérapeutiques sur les 13 principaux marchés mondiaux
Source : IMS Health

Les efforts de recherche portent sur les problèmes de santé publique



*Chiffres Center for Medical Research International 2001

De l'idée au produit, genèse d'un médicament



Le **brevet**, essentiel au financement de la [recherche](#), permet de protéger l'innovation pendant 20 ans. Il peut être prolongé d'une durée maximale de 5 ans par un **Certificat Complémentaire de Protection**.

Le brevet débute dès que la molécule est identifiée. Celle-ci va ensuite subir des séries de tests pré-cliniques et cliniques qui s'étendent sur une dizaine d'années. Il lui restera encore à passer l'étape de l'Autorisation de Mise sur le Marché, l'évaluation par la Commission de la Transparence et la fixation du prix du médicament lors des négociations avec le CEPS (Comité Économique des Produits de Santé).

Compte-tenu de toutes ces étapes, l'innovation ne bénéficie d'une protection commerciale effective que de 10 ans en moyenne.

Les canaux de distribution du médicament

