

Universités allemandes : Statistiques des cursus universitaires en chimie en 1991 *

Introduction

Le rapport ci-après concerne l'enquête relative à 1991 que la GDCh établit tous les ans sur les cursus universitaires de la République Fédérale d'Allemagne dans le domaine de la chimie, et ce à partir des données qui lui sont fournies par les universités allemandes. Le rapport reproduit de façon concise, au moyen de tableaux et de figures, les principales données et tendances des cursus universitaires relatifs à la chimie, à la biologie, à la chimie alimentaire et à la formation des enseignants de chimie de l'enseignement secondaire et primaire. L'enquête comporte pour la première fois les données établies par les universités "nouveaux Länder". Les données complètes de l'enquête sont reproduites dans une brochure qu'on peut se procurer auprès de la GDCh **.

Cursus d'études en chimie

Ce cursus est proposé par 55 universités (comportant des facultés des sciences) dont 10 sont établies dans les "nouveaux Länder". A la date du 31 décembre 1991 - date du relevé -, on comptait 38 596 étudiants en chimie, soit un léger repli sur l'année précédente (39 221). La diminution du nombre des inscrits est plus importante pour les étudiants nouvellement inscrits (5 971 en 1991, soit 1 224 ou 17 % en moins sur 1990).

L'évolution défavorable du marché de l'emploi depuis 1990 se répercute manifestement sur la décision du choix d'une filière au moment de la première inscription en faculté (voir figure 1 pour l'évolution des premières inscriptions en chimie entre 1975 et 1991).

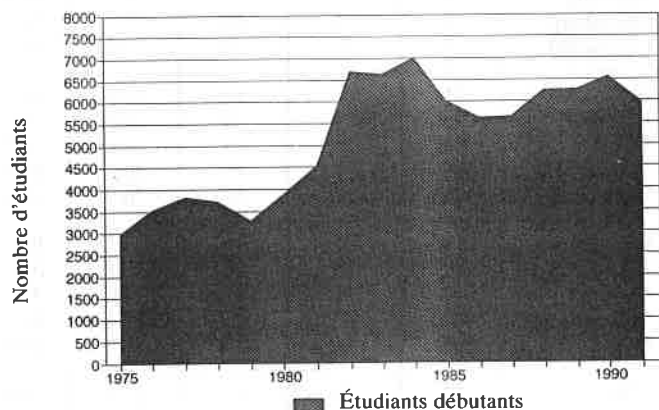


FIGURE 1. - Variations du nombre des premières inscriptions depuis 1975.

N.B. Pour 1991 on a également tenu compte des inscriptions dans les "nouveaux Länder".

La part des étudiants étrangers représente 6,2 %, celle des étudiantes 26 % (pas de variations par rapport aux enquêtes précédentes). On constate néanmoins une diminution du nombre des débutantes (1990 : 32 % ; 1991 : 29 % ; voir figure 2).

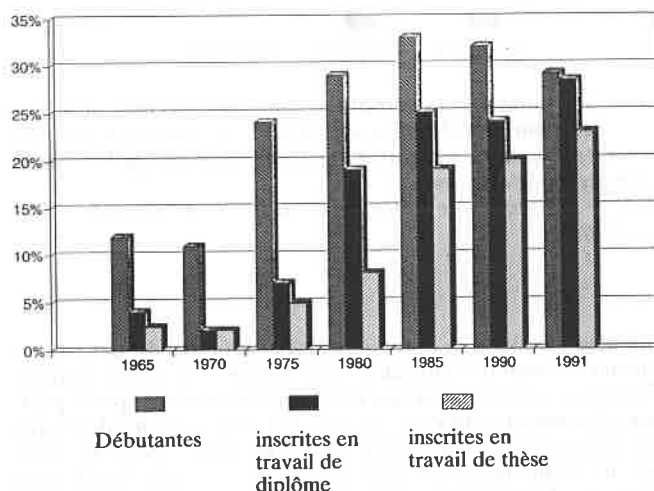


FIGURE 2. - Évolution depuis 1965 du pourcentage d'étudiantes en 1^{er}, 2^e et 3^e cycles d'études.

N.B. Pour 1991 ces statistiques comportent également les étudiants des "nouveaux Länder".

En 1991, 3 514 étudiants ont obtenu le Vordiplom (DEUG), 2 968 le Diplom de chimiste et 1 888 le doctorat en chimie. Le pourcentage des étudiantes était de 28 % au Vordiplom, de 27 % au Diplom, et de 21 % à la Promotion (doctorat). Ces pourcentages sont supérieurs à ceux de l'année précédente en raison des proportions plus importantes des étudiantes des "nouveaux Länder" par rapport à leurs collègues des Länder anciens.

Le nombre des diplômes décernés (Vordiplom, Diplom et Promotion confondus) ne cesse d'augmenter depuis quelques années (voir figure 3) en raison des très nombreuses premières inscriptions enregistrées au début des années 80. Cette tendance s'est poursuivie en 1991.

Durée des études

Le fait d'avoir incorporé les données des "nouveaux Länder" conduit à une réduction importante de la durée moyenne des études par rapport aux données de 1990 : la durée moyenne jusqu'au Vordiplom est de 5,4 semestres, et de 12,6 semestres jusqu'au Diplom, le travail de diplôme proprement dit étant inclus. Il faut savoir, en effet, que dans l'ancienne RDA les

* Nachrichten aus Chemie. Technik und Laboratorium, 1992, 40, 11, 1262-1267.

** Gesellschaft Deutscher Chemiker, Postfach 90 04 40, Varrentrappstrasse 40-42, D-6000 Frankfurt am Main.

durées préétablies des études étaient respectées par les étudiants : le Vordiplom devait être présenté au terme de 5 semestres, le Diplom au terme du 10^e semestre. A l'inverse, la durée moyenne des études présente des variations notables suivant les universités des "anciens Länder" : en n'incluant pas les nouveaux Länder la durée moyenne des études était de 13,1 semestres jusqu'au Diplom, avec des variations allant de 10,0 à 17,4 semestres.

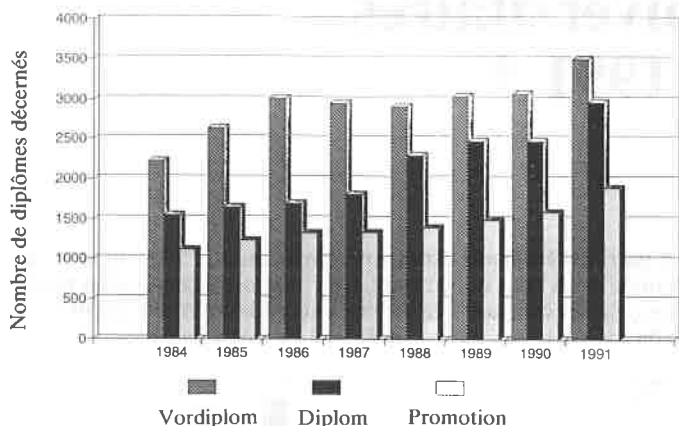


FIGURE 3. - Variation du nombre de diplômes décernés (le Vordiplom correspond sensiblement au DEUG ; le Diplom à une maîtrise ou à un diplôme français d'ingénieur chimiste ; la Promotion est synonyme de doctorat).

N.B. Les statistiques de 1991 comprennent les données des "nouveaux Länder".

Le tableau I indique la durée des études en fonction des valeurs médianes croissantes suivant les universités. La valeur médiane de 50 % est relative à la durée des études nécessaires pour que la moitié des inscrits obtienne le doctorat. On constate des variations importantes - de 16,8 à 22,8 semestres - pour la durée moyenne d'obtention du doctorat (N.B. : on ne tiendra pas compte des données relatives à Osnabrück).

La durée moyenne des études nécessaires pour l'obtention des divers diplômes n'a pratiquement pas variée durant les dernières années : 5,5 semestres jusqu'au Vordiplom, 13,0 semestres jusqu'au Diplom, 19,5 semestres jusqu'à la Promotion (doctorat).

Devenir des chimistes diplômés et des docteurs en chimie

Sur les 2 845 étudiants qui ont obtenu leur diplôme de chimiste en 1991, 2 757 ont pu être répertoriés en fonction de leur choix professionnel (figure 4) : 2 335 se sont inscrits en thèse de doctorat dont 281 dans une autre université ; 183 ont de suite trouvé un emploi. Cette dernière donnée est remarquable car elle dénote une augmentation notable des diplômés ayant trouvé un emploi sans avoir préparé une thèse de doctorat. Notons que, à la date de la clôture de cette enquête, 151 diplômés cherchaient encore un emploi ; l'expérience des années passées tend à faire penser que la plupart de ces derniers se décideront à une inscription en thèse. Par ailleurs, 59 diplômés ont décidé de préparer une thèse dans une autre discipline, 29 se sont inscrits dans un cursus d'études de second cycle extérieur à la chimie. En 1991, 1 772 chimistes diplômés de nationalité allemande ont soutenu une thèse de doctorat. La figure 5 précise les premiers choix professionnels de 1 731 de ces docteurs en chimie qu'il convient de comparer avec la figure 6 (enquête 1990).

TABEAU I. - Nombre de thèses soutenues et durée des études jusqu'au doctorat (pour les seuls étudiants de nationalité allemande). La valeur - 50 % indique la durée moyenne des études nécessaires pour que la moitié des inscrits obtienne le doctorat.

Universités	Nombre total	Durée maximale	Durée minimale	Durée moyenne	Valeur - 50 %
Osnabrück	1	14	14	14,0	14,0
Leipzig	18	18	16	16,8	16,0
Regensburg	52	22	15	17,1	16,3
Göttingen	43	28	12	17,9	16,4
Berlin HU	15	20	14	17,0	16,5
Kaiserslautern	26	23	15	17,2	16,5
Münster	73	28	13	17,6	16,7
Würzburg	32	22	14	17,6	16,8
Freiburg BA	5	18	17	17,6	17,2
Paderborn	18	22	16	18,2	17,2
Bochum	61	28	12	18,7	17,2
Rostock	6	18	16	17,3	17,3
Hannover	51	27	14	18,2	17,4
Köln	41	25	14	18,6	17,4
Merseburg TH	33	22	15	17,8	17,5
Siegen	14	22	14	17,9	17,5
Marburg	57	24	13	18,0	17,5
Halle	23	22	16	18,1	17,5
Saarbrücken	26	22	16	18,3	17,6
Bayreuth	25	26	14	19,0	17,6
Aachen	64	26	14	18,5	17,8
München TU	57	26	15	18,3	17,9
Dresden TU	31	28	16	20,0	17,9
Hamburg	60	28	12	19,5	18,1
Dortmund	38	24	15	18,6	18,2
Essen	32	26	15	19,6	18,3
Konstanz	22	24	16	19,3	18,4
Berlin FU	14	24	15	19,2	18,5
Berlin TU	42	29	12	19,7	18,5
Erlangen	41	25	12	19,3	18,7
Gießen	32	28	14	19,4	18,7
Bremen	17	24	13	18,6	18,8
Kiel	34	30	12	19,4	18,8
Kassel	2	19	18	18,5	19,0
München U	46	29	16	20,1	19,0
Karlsruhe	45	31	13	20,8	19,0
Bonn	35	26	16	20,4	19,1
Duisburg	28	27	15	20,1	19,3
Oldenburg	9	24	18	20,4	19,3
Greifswald	5	21	19	20,0	19,5
Braunschweig	31	27	15	20,3	19,5
Bielefeld	28	25	16	20,5	19,5
Mainz	60	30	13	20,6	19,7
Frankfurt/M.	30	29	15	20,9	19,7
Darmstadt	49	27	16	20,9	19,8
Clausthal	17	28	16	21,2	19,8
Heidelberg	59	28	14	20,8	20,1
Stuttgart	44	28	15	21,0	20,5
Tübingen	48	27	15	21,4	20,5
Freiburg	49	28	17	22,2	20,9
Ulm	30	33	17	22,8	21,0
Jena	11	26	16	20,7	21,1
Wuppertal	8	26	19	22,1	21,7
Düsseldorf	34	27	16	22,1	22,0
Chemnitz	pas de doctorat				
Total	1 772				
Durée moyenne des études (en semestres)				19,2	
Valeur - 50 % en moyenne (en semestres)					18,4

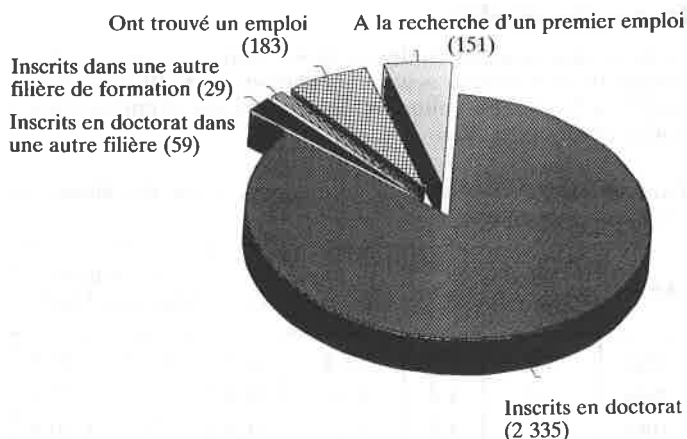


FIGURE 4. - Devenir des étudiants titulaires du Diplôme de chimiste.

Ces statistiques font apparaître la détérioration du marché du travail pour ces titulaires d'un doctorat en chimie : un tiers (33,4 %) d'entre eux seulement ont trouvé leur premier emploi dans l'industrie chimique (55 % en 1989 ; 47 % en 1990 !); 17,2 % étaient encore à la recherche d'un emploi. Il faut d'ailleurs s'attendre pour 1992 à la poursuite de la détérioration du marché de l'emploi, d'une part, en raison de l'augmentation du nombre des étudiants qui sont sur le point de soutenir leur thèse, d'autre part, en raison du maintien d'une conjoncture maussade dans l'industrie chimique. Un pourcentage nettement plus élevé d'étudiants prolongeait en 1991 son séjour en université : environ 17 % des étudiants ont un contrat de courte durée et tenteront, à court terme, de trouver un emploi ailleurs qu'à l'université. Les enquêtes précédentes ont montré que ces étudiants "prolongés" avaient un cursus professionnel voisin de ceux qui trouvaient un emploi ferme au lendemain de leur doctorat.

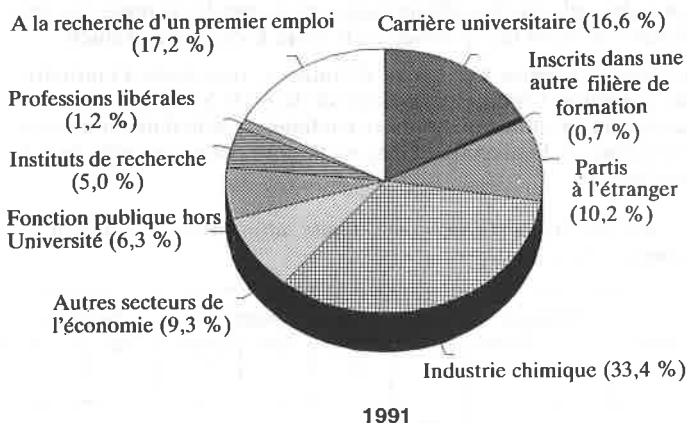


FIGURE 5. - Devenir des titulaires en 1991 d'un doctorat en chimie.

Pronostics

Le nombre des étudiants débutants étant connu, les enquêteurs sont en mesure de prédire, avec une assez grande exactitude, le nombre de diplômés et de docteurs en chimie qui arriveront sur le marché du travail durant les dix prochaines années. Ces enquêteurs estiment que le nombre de près de 3 000 Diplom-Chemiker, qui a été atteint en 1991, constituera un maximum ; par contre, le nombre des titulaires d'un doctorat continuera à croître pour atteindre un maximum de 2 400 en 1994 (cf. figure 7). Ce pronostic repose sur deux postulats :

- i) 35 % des étudiants débutants obtiendront le doctorat ;
- ii) la durée totale des études sera de 10 ans.

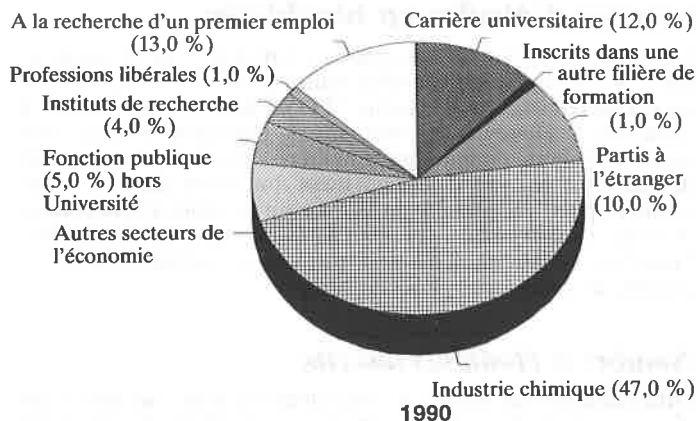


FIGURE 6. - Devenir des titulaires en 1990 d'un doctorat en chimie.

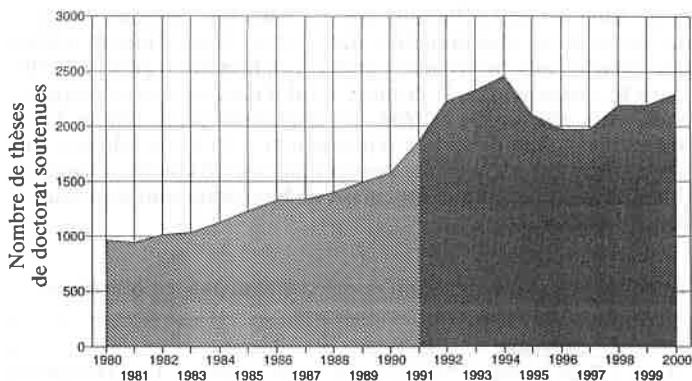


FIGURE 7. - Nombre de thèses soutenues de 1980 à 2000. Les pronostics à partir de 1992 sont établis à partir de deux postulats :
i) 35 % des étudiants débutants obtiendront leur doctorat,
ii) la durée totale des études sera de 10 ans.

Le nombre fort élevé de titulaires d'un doctorat, qui arriveront sur le marché du travail durant les prochaines années, conduit à postuler une situation difficile même si l'économie devait à nouveau se normaliser. Il est vraisemblable que l'industrie chimique ne sera pas en mesure d'engager plus de 30 % des titulaires d'un doctorat en chimie, voire même un pourcentage plus faible si la conjoncture économique devait rester morose.

Une étude statistique des enquêtes - réalisées par la GDCh sur les embauches des docteurs en chimie, pour la période allant de 1964 à 1991 - montre qu'en moyenne 42 % de ces diplômés ont trouvé leur premier emploi dans l'industrie chimique (figure 8) et ce au lendemain de la soutenance de leur thèse. Il convient d'y ajouter quelques chimistes qui auront fait un détour sous forme de séjour à l'étranger ou dans une autre université.

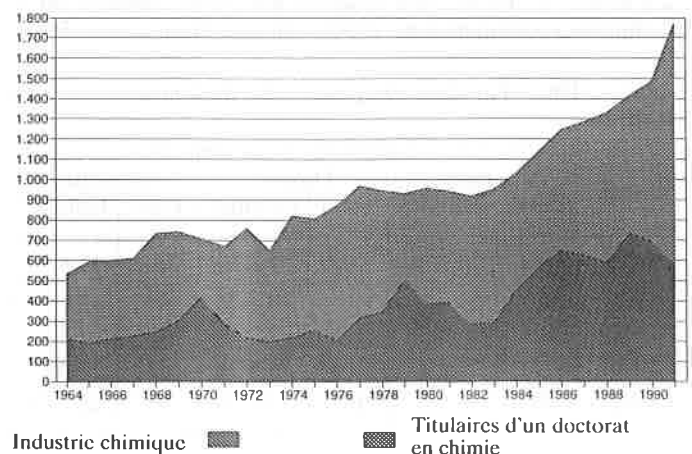


FIGURE 8. - Variation du pourcentage de titulaires d'un doctorat en chimie ayant trouvé un emploi dans l'industrie chimique.

Cursus d'études en biochimie

La GDCh a commencé les enquêtes statistiques de ce cursus en 1987. Au début de ces enquêtes seules trois universités offraient un cursus complet en biochimie : FU de Berlin, TH et École de médecine de Hanovre, et Université de Tübingen, cette dernière jouant le rôle de pionnier en la matière. En 1991, 12 universités dispensaient ce type d'enseignement dont trois dans les "nouveaux Länder". L'enquête de 1991 inclut les données statistiques de 9 de ces universités, les universités de Bielefeld, Bochum et Francfort venant seulement d'instituer ce cursus d'études et n'étant, de ce fait, pas prises en compte.

Nombre d'étudiants inscrits

Officiellement les études de biochimie ne sont pas tributaires d'un *numerus clausus*. Néanmoins, le nombre des étudiants admis est inférieur à celui des candidats (*numerus clausus* "interne"). Le nombre total des étudiants en biochimie est quasi constant : environ 160 débutants par an dans les "anciens Länder" depuis le début des enquêtes statistiques. Avec l'incorporation des données des "nouveaux Länder", ce nombre a grimpé à 298. Dans le même temps, le nombre total d'inscrits dans ce cursus a passé de 1 201 (1990) à 1 684, les étudiantes représentant 37 % des effectifs. Les étrangers représentent 6 % des étudiants, soit donc sensiblement le même pourcentage qu'en chimie. Quelques données caractéristiques du cursus de biochimie sont reproduites dans le *tableau IIa*.

TABLEAU IIa. - Variation du nombre d'étudiants en biochimie.

Année	Débutants		Diplômés		Docteurs		Total	dont femmes (%)
	Total	Femmes (%)	Total	Femmes (%)	Total	Femmes (%)		
1986	159	25,8 %	77	16,9 %	139	22,3 %	1 029	23,3 %
1987	160	25,6 %	97	24,7 %	125	20,8 %	1 096	24,9 %
1988	167	32,3 %	93	33,3 %	116	17,3 %	1 098	28,1 %
1989	159	31,7 %	109	30,4 %	131	17,5 %	1 125	26,8 %
1990	155	38,1 %	113	27,4 %	114	23,7 %	1 201	33,4 %
1991	298	36,9 %	196	38,8 %	146	31,5 %	1 684	36,3 %

Diplômes décernés

En 1991, 205 étudiants obtinrent le Vordiplom, 163 le Diplom, et 63 la Promotion ; ce qui représente une augmentation notable par rapport aux années précédentes (c.f. *tableau IIb*). Néanmoins, les soutenances de thèse de doctorat dans l'université d'origine apparaissent en nombre assez faible. Ceci est vraisemblablement dû à des préparations de thèses à l'étranger et à des soutenances de thèses dans d'autres disciplines, puisque 90 % des diplômés terminent leurs études par une Promotion.

TABLEAU IIb. - Variation du nombre des diplômes décernés en biochimie.

Année	Vordiplom		Diplom		Promotion	
	Total	Femmes	Total	Femmes	Total	Femmes
1987	124	25,0 %	93	22,6 %	40	17,5 %
1988	133	24,1 %	95	20,0 %	40	17,5 %
1989	154	31,5 %	105	29,9 %	42	23,4 %
1990	147	31,3 %	106	26,4 %	52	17,3 %
1991	205	36,6 %	163	33,1 %	63	22,2 %

N.B. Les données des nouveaux Länder sont décomptées dans l'enquête de 1991.

Durée des études

La durée moyenne des études est de 4,7 semestres jusqu'au Vordiplom, de 11,4 semestres jusqu'au Diplom, et de 19,5 semestres jusqu'à la Promotion ; elle s'est donc raccourcie depuis quelques années (voir *tableau IIc*).

TABLEAU IIc. - Évolution de la durée moyenne des études en biochimie (semestres).

Année	Vordiplom		Diplom		Promotion	
	Moyenne	50 %	Moyenne	50 %	Moyenne	50 %
1987	5,0	4,6	13,4	12,7	22,2	21,5
1988	5,2	4,4	13,8	12,4	22,4	22,3
1989	5,1	4,5	12,5	11,9	23,5	20,9
1990	5,1	4,7	12,3	11,7	21,6	20,3
1991	4,7	4,4	11,4	10,8	19,5	18,8

Devenir des diplômés en biochimie

Les enquêtes sur le devenir des biochimistes sont incomplètes et de ce fait peu exploitables.

Cursus d'études en chimie alimentaire

Ce cursus est enseigné dans 17 universités ; il est tributaire d'un *numerus clausus*. Dans la plupart des universités, les étudiants suivent les mêmes cours que leurs collègues de la filière chimie jusqu'au Vordiplom. A partir du 5^e semestre, les études se poursuivent au sein des instituts de chimie alimentaire. Au plus tôt au terme du 8^e semestre, les étudiants subissent les épreuves de la série A de l'examen officiel (Staatsexamen) en chimie alimentaire. Suit durant deux semestres un stage intégré au sein d'un institut public d'expertise alimentaire ; au terme de ce stage, les étudiants subissent les épreuves de la série B du Staatsexamen.

L'enquête relative à ce cursus d'études a été réalisée à l'initiative de la section Chimie alimentaire de la GDCh (*tableau III*). Les doctorats en chimie alimentaire soutenus au sein d'une université différente de l'université d'origine ne sont pas répertoriés dans le *tableau III*.

TABLEAU III. - Cursus en chimie alimentaire. Variation du nombre d'étudiants.

Année	Débutants		1. Staatsexamen		2. Staatsexamen		Promotion	
	Total	Femmes (%)	Total	Femmes (%)	Total	Femmes (%)	Total	Femmes (%)
1985	210	60 %	190	54 %	112	54 %	23	35 %
1986	201	58 %	210	56 %	139	62 %	19	20 %
1987	214	58 %	193	58 %	174	68 %	28	46 %
1988	218	62 %	221	54 %	208	59 %	38	53 %
1989	219	64 %	217	65 %	188	63 %	35	51 %
1990	211	67 %	214	64 %	199	63 %	31	29 %
1991	243	63 %	237	63 %	181	61 %	44	48 %

Nombre d'étudiants

Pour la première fois sont répertoriées les données relatives à deux universités relevant des "nouveaux Länder". Durant les dernières années, le nombre des débutants variait de 200 à 220 (243 en 1991 en raison du décompte des "nouveaux Länder"). L'élément féminin représente 63 % des débutants, la part des étudiants étrangers 5,5 %. Le nombre total d'étudiants s'élève à 1 579, soit 80 de plus par rapport à 1990.

Durée des études et nombre des examens

La durée moyenne des études jusqu'au Vordiplom est de 5,0 semestres, et de 9,9 semestres jusqu'à l'examen A du Staatsexamen : 212 étudiants ont obtenu le Vordiplom, 181 la partie B, 231 la partie A du Staatsexamen. Le nombre plus faible d'étudiants ayant satisfait aux épreuves de la partie B par rapport à la partie A est dû au fait qu'une partie des titulaires de la partie A du Staatsexamen se sont inscrits à un doctorat.

L'Université Humboldt de Berlin et l'Université Technique de Dresde ont ceci de particulier qu'elles décernent, en sus du Staatsexamen, le diplôme en chimie alimentaire (Diplom-Lebensmittelchemiker).

Cursus de formation des maîtres en chimie

L'enquête relative à la formation des maîtres en chimie a pu être réalisée dans 40 des 46 universités contactées (tableaux IVa et IVb). La GDCh procède à ce type d'enquêtes depuis 1988 et les a publiées pour la première fois en 1991. Les enquêtes concernent l'évolution du nombre des inscrits dans ce cursus, mais également dans des cursus mixtes (chimie + biologie ; chimie + physique ; etc.) (tableau IVc) ; elles concernent également les statistiques relatives aux premiers Staatsexamen et aux Promotionen.

TABLEAU IVa. - La formation universitaire des maîtres en chimie : nombre des inscrits au 1^{er} semestre.

Année	Niveau I Hauptschulen ; Realschulen			Niveau II Gymnasien ; Berufsschulen		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
1988	76	160	234	418	519	937
1989	93	168	261	459	513	972
1990	164	248	412	588	572	1 160
1991	136	244	380	609	634	1 243

La formation des maîtres étant entièrement du ressort des Länder et variant de ce fait à l'intérieur de la République Fédérale d'Allemagne, l'enquête a été restreinte à quelques données générales.

TABLEAU IVb. - Formation des maîtres en chimie : variation des diplômés de fin d'études universitaires.

Année	Niveau I Hauptschulen ; Realschulen			Avec un mémoire en chimie	Niveau II Gymnasien ; Berufsschulen			Avec un mémoire en chimie
	Hommes	Femmes	Total		Hommes	Femmes	Total	
1988	29	40	69	20	176	193	369	116
1989	29	47	76	13	128	127	255	72
1990	40	58	98	21	112	110	222	84
1991	23	30	53	16	78	105	183	65

TABLEAU IVc. - Formation des maîtres en chimie et dans une seconde discipline ; répartition des maîtres en fonction de la seconde discipline.

Année	Niveau I Hauptschulen ; Realschulen			Niveau II Gymnasien ; Berufsschulen		
	Biologie	Mathématiques ou physique	Autres disciplines	Biologie	Mathématiques ou physique	Autres disciplines
1988	44,2 %	17,2 %	38,6 %	56,2 %	14,2 %	29,6 %
1989	40,2 %	16,8 %	43,0 %	47,7 %	19,3 %	33,0 %
1990	33,2 %	18,6 %	48,2 %	45,2 %	19,1 %	35,7 %
1991	32,0 %	21,2 %	46,8 %	40,5 %	20,9 %	38,7 %

TABLEAU IVd. - Nombre de thèses de doctorat soutenues par des maîtres de l'enseignement secondaires

Année	Hommes	Femmes	Total
1988	9	8	17
1989	27	8	35
1990	21	13	34
1991	15	9	24

Nombre d'étudiants inscrits

On relève 380 étudiants nouvellement inscrits qui se destinent à enseigner la chimie dans les Hauptschulen et dans les Realschulen (niveau I), et 1 243 nouvellement inscrits pour les Gymnasien (niveau II). En comparaison avec l'année précédente, on note donc à nouveau une augmentation des effectifs (tableau 4a) : 4 606 étudiants sont inscrits en vue de l'obtention du titre de maîtres pour le niveau II de l'enseignement secondaire ; et 1 199 pour le niveau I.

Fiches "Catalyse" parues en 1992

- N° 31 : Les enzymes fixées en catalyse hétérogène (mars-avril 1992).
- N° 32 : Aspects industriels de la nitration aromatique (mai-juin 1992).
- N° 33 : Le réformage catalytique des fractions pétrolières/Catalytic Naphtha Reforming (septembre-octobre 1992).

Ces fiches sont disponibles à la Société Française de Chimie au prix unitaire de 20 F TTC