

**Séance solennelle de l'Académie des Sciences
Lundi 17 juin 2002**

Discours de Monsieur Jean Dercourt, Secrétaire perpétuel

**LES SCIENTIFIQUES de DEMAIN :
CRAINTES, FAITS et REFLEXIONS**

Pour analyser ce qui est aujourd'hui appelé, à tort, la désaffection des sciences par les élèves et les étudiants, des rapports se multiplient, en France, en Europe et à l'étranger; je ne citerai que ceux très récents de nos confrères Guy Ourisson et Pierre Léna. Je vais ici d'abord poser le cadre sociologique général dans lequel se déroulent les études scientifiques, puis présenter un petit nombre de faits qui me paraissent significatifs, et enfin, en présenter les conséquences.

*

* *

Retenons trois données sociologiques :

Première donnée :

Les activités dans la Société française se sont radicalement transformées depuis 50 ans.

Au sortir de la seconde guerre mondiale, dans les années 50, la population active se répartissait, presque à part égale, en trois secteurs d'activité: 26% pour l'agriculture, 40% pour l'industrie et 34% pour les services ; aujourd'hui, on compte 5% pour l'agriculture, 35% pour l'industrie et 60% pour les services. Tous « consomment » des scientifiques !

Deuxième donnée :

Le niveau de qualification dans ces trois secteurs a lui aussi été bouleversé.

En 1950, dans l'ensemble de la population active de 18 à 65 ans, les diplômes les plus élevés étaient pour 6% un Certificat d'aptitude professionnelle ou un Brevet d'études professionnelles, pour 3% un Baccalauréat et pour 3% un

diplôme de l'enseignement supérieur. En 1996, 33% étaient titulaires d'un C.A.P. ou d'un B.E.P., 12% d'un Baccalauréat et 21% d'un diplôme d'enseignement supérieur.

Cet accroissement de compétence s'est accompagné d'un accroissement de responsabilité. En 1962 (je ne dispose pas de chiffres antérieurs), 14% de la population étaient rangés parmi les cadres et les professions libérales, aujourd'hui, 32% le sont. Et parmi eux, beaucoup ont une formation de science fondamentale ou appliquée.

3° donnée :

Après la guerre, pendant les « 30 glorieuses » de l'économie, les élèves et les étudiants savaient qu'ils trouveraient tous une embauche au sortir de leurs études; la quasi-totalité d'entre nous, sous cette Coupole, appartient à cette population.

Depuis 25 ans, cette certitude a changé, le chômage et la difficulté de trouver une embauche au sortir des études sont devenus réalités et inquiétudes persistantes. Cette donnée gouverne le cheminement des formations que suivent élèves et étudiants. Le raisonnement des « 30 glorieuses » est bien oublié et cela est évident pour la conduite des études scientifiques.

*

* *

Voyons maintenant quatre faits significatifs de l'attitude des élèves et des étudiants dans leur parcours de formation.

Premier fait :-

La scolarisation d'une classe d'âge s'est accrue, ce qui conduit beaucoup d'élèves vers les études supérieures et ce qui influe sur le nombre des étudiants de sciences fondamentales et appliquées.

Depuis que le chômage est une composante sociale, il est clair que les diplômés s'insèrent mieux que les autres dans le monde du travail. La scolarisation s'est

accrue mais surtout elle s'est diversifiée. Pour m'en tenir aux années récentes : je rappellerai que :

- en 1990, 250 000 élèves étaient admis au baccalauréat **général** dont 50% étaient des scientifiques, en 2 000, 270 000 dont 51% étaient des scientifiques;
- en 1 990, 116 000 élèves étaient admis au Baccalauréat **technologique**, dont 27% de scientifiques ; en 2 000, ils étaient 163 000 bacheliers dans cette catégorie, dont toujours 27% de scientifiques.
- En 1 991, 35 000 élèves étaient admis au baccalauréat **professionnel**, en 2 001, ils étaient 92 000.

Une première constatation s'impose :

les sciences attirent le même pourcentage d'élèves depuis 10 ans. Ainsi s'il y a désaffectation ce n'est pas au lycée qu'il faut la chercher.

Deuxième fait :

Voyons où se dirigent les bacheliers qui poursuivent leurs études

Les uns s'orientent vers les lycées, les autres vers les universités, certains enfin directement dans les écoles dites « *à préparations intégrées* ». Voyons lycées puis universités.

Dans de nombreux lycées existent des sections de techniciens supérieurs qui accueillent les bacheliers des filières professionnelles et un nombre restreint issu d'autres filières. Ils poursuivent une scolarité, pendant deux ans, dans des sections de techniciens supérieurs. Ils étaient en 1 999 243 000, dont 33% dans des formations à contenu scientifique. Très peu poursuivent des études supérieures en formation initiale. Certains le feront en formation permanente.

Dans les lycées d'enseignement général, les classes préparatoires aux grandes écoles accueillent des bacheliers issus surtout de la série générale. Le nombre de ces candidats croît dans les classes économiques et littéraires, mais il reste stable dans les seules classes scientifiques où il plafonne à 44 000 élèves.

Dans les universités, deux filières sont ouvertes :

- l'une pour les **bacheliers technologiques**, et de plus en plus fréquemment pour ceux du régime général qui intègrent les instituts universitaires de technologie où les disciplines concernées sont celles des applications des sciences (on parle de secteur secondaire puisque les lauréats peuvent rejoindre le secteur industriel). Ces instituts accueillent en 1 994, 45 000 étudiants et en 2 000, 56 000. Les matières enseignées mises en jeu dans les sciences de l'ingénieur sont essentiellement les mathématiques, la physique et la chimie. Elles concernent 13 sections, alors que les sciences de la vie n'en concernent qu'une seule.
- une autre filière est surtout ouverte aux **bacheliers d'enseignement général** qui intègrent les départements généraux où ils préparent un D.E.U.G. (diplôme d'enseignement universitaire général). Ils étaient 138 000 en 1994 et ils ne sont que 111 000 en 2 000, soit une baisse de 19% !

Une deuxième constatation s'impose :

Beaucoup d'étudiants intéressés par les disciplines physique et chimie ou informatique préfèrent s'inscrire dans les Instituts Universitaires de Technologie (I.U.T.) afin d'obtenir un diplôme professionnalisant leur permettant, si besoin était, de trouver un emploi. Si ce besoin n'est pas, ils poursuivent en second cycle universitaire.

Il est arbitraire et en tout cas excessif de ne pas comptabiliser les étudiants titulaires d'un D.U.T. parmi les élèves intéressés par les sciences, comme ils le sont par la technologie.

*

* *

Troisième fait :

Voyons maintenant où se dirigent les diplômés universitaires (D.U.T. ou D.E.U.G.) et les élèves inscrits dans les classes préparatoires aux grandes écoles ?

Dans les universités, ils sont accueillis pour préparer licences et maîtrises générales. Ils étaient 98 000 en 1994, 109 000 en 2 000, soit une augmentation de 10% en moyenne mais avec une très forte baisse en physique et en chimie de 42% pendant cette période.

D'autres étudiants s'inscrivent en licence ou maîtrise des sciences de l'ingénieur et sont aujourd'hui souvent regroupés dans des Instituts universitaires professionnels. Ils étaient 39 000 en 1 994 et 54 000 en 2 000, soit 38% d'augmentation.

Ces diverses filières universitaires de second cycle passent donc de 161 000 en 1994 à 191 000 en 2 000, soit un accroissement de 18%.

Une troisième constatation s'impose :

Les formations universitaires en sciences et dans leurs applications croissent significativement mais cette croissance ne concerne que les formations professionnalisées.

La baisse d'effectif dans les disciplines de mathématiques, de physique et de chimie de la filière générale s'explique par le succès pour les voies des sciences appliquées dans ces disciplines. En sciences de la vie, la baisse ne se constate pas , elle le ferait sans doute aussi, si les formations professionnalisantes se développaient. Gageons que l'accroissement vraisemblable et annoncé du *numerus clausus* à l'entrée des études médicales le fera.

Remarquons au passage qu'après la licence, les instituts universitaires de formation des maîtres (I.U.F.M.) intègrent près de 20 000 étudiants scientifiques qui préparent le professorat des écoles, le CAPES et l'Agrégation en suivant partiellement les maîtrises générales dans lesquelles ils sont comptabilisés. Mais contrairement à la voie professionnelle, il n'y a là aucune fluidité entre les I.U.F.M. et les troisièmes cycles. Là, le barrage est hermétique.

Quatrième fait :

Voyons où les Maîtres ès-sciences poursuivent leurs études

Un nombre significatif d'entre eux utilise des procédures récentes et quel que soit leur type de maîtrise - parfois même de licence - ils poursuivent leur scolarité en écoles d'ingénieurs dans et hors des universités.

Cinq ans après le baccalauréat, l'ensemble des écoles publiques et privées d'écoles d'ingénieurs décernent leurs diplômes. Elles en ont attribué 16 000 en 1990 et 24 500 en 2 000.

Ceux qui poursuivent leurs études le font pour préparer un D.E.A. - appelé aujourd'hui *master recherche* - ce pendant une année. En 1 994, 16 000 étudiants réussissaient leur diplôme, en 1999, 10 000. La baisse est particulièrement nette en physique et en chimie (37,5%).

Le D.E.S.S. - appelé aujourd'hui *master professionnel* - comptait en 1 994, 4 000 diplômés, et en 2 000 la progression avoisine 90%, car de nombreux étudiants de maîtrises générales le préfèrent aux D.E.A..

Une quatrième constatation s'impose :

La fluidité des systèmes dans les filières appliquées se développe au sein des universités alors que, en science fondamentale, elle n'existe pas.

*

* *

En conclusion ces données succinctes m'autorisent à proposer trois pistes de réflexions :

Première piste :

Les bacheliers choisissent, quand ils le peuvent, des formations où en plusieurs étapes ils acquièrent un titre « monnayable » sur le marché du travail, par exemple un D.U.T., puis un diplôme d'ingénieur-maître, décerné en fin de maîtrise universitaire de sciences de l'ingénieur par les Instituts universitaires professionnels, enfin un D.E.S.S.. Le passage d'un palier à un autre se déroulant en université est possible et même facilité.

Les filières générales ne sont professionnalisantes qu'en deux paliers, d'une part au niveau licence vers la formation des maîtres, d'autre part en thèse, c'est-à-dire très tardivement, huit ans au mieux après le baccalauréat. En outre, ne relevant pas des mêmes établissements, aucun passage n'est possible d'un palier à un autre; il est même soigneusement bloqué.

Je ne vois pas dans ces faits une désaffection des étudiants pour la science ou de ses applications, mais une organisation des études scientifiques générales inadaptées aux souhaits sociologiques des étudiants, de leur famille et de leur entourage.

Deuxième piste :

A tous les niveaux de formations professionnelles, les liens sont forts entre les milieux professionnels et la formation : stages dès la première année, certains enseignements dispensés par des professionnels, il y a, à chaque palier, une véritable symbiose entre professions et universités.

Ceci ne se retrouve pas dans les filières générales fondées essentiellement sur une démarche de recherche qui devrait impliquer une incessante innovation pédagogique, des stages dans des laboratoires publics ou privés, et très tôt des participations à des travaux avec des chercheurs. Au fil des années, ce lien s'est

distendu. Les enseignants chercheurs l'assurent seuls pour de gros bataillons encore nombreux en DEUG et en licence. Depuis une vingtaine d'années, la prise en charge financière du coût de la formation décroît, elle est inférieure à celle de toutes les autres formations ; les charges des enseignements, d'enseignants-chercheurs ont été statutairement significativement accrues, les travaux pratiques sous-évalués diminuent par rapport aux autres formes d'enseignement et, chacun sait que rien de ce qui concerne la pédagogie n'est jamais pris en compte dans les carrières des enseignants-chercheurs; seules le sont les publications de recherche.

Alors, l'indispensable innovation pédagogique devient rare ; elle se produit toutefois par exemple, lors de la préparation de mémoires. Plusieurs universités tentent depuis peu de remédier à cet état de fait. Je citerai l'Université Joseph Fourier à Grenoble, qui avec le programme *Saisir*, introduit les enseignements pratiques dans les laboratoires de recherche, ou encore la mutualisation des services d'enseignement entre tous les membres d'une même équipe, quel que soit leur statut, comme le fait l'un des nôtres, un des plus brillants scientifiques français. Mais l'amorce reste modeste. Il y a plusieurs décennies, Robert Debré a sauvé la recherche médicale française. L'enseignement scientifique français général et la formation des futurs chercheurs français sont en danger. Ils attendent leur Robert Debré !

Troisième piste :

Un autre trait mondial de la baisse de la filière scientifique générale est exacerbé en France : la féminisation dans les études scientifiques fondamentales comme appliquées est fort réduite. Que l'on en juge, sachant que les femmes sont plus nombreuses que les hommes dans l'enseignement supérieur, en effet, elles représentent 55% de la population étudiante; on en relève :

- 20%, dans les IUT scientifiques,
- 22%, dans les seconds cycles de sciences et technologies de l'ingénieur,
- 35%, dans les sciences de la structure de la matière de la filière générale.

Seules les sciences de la vie en comptent 56%, mais une autre ségrégation se retrouve dans cette filière où l'écrasante majorité des femmes choisissent d'enseigner de la maternelle au lycée, sans jamais avoir approché la recherche, ses inquiétudes et ses tâtonnements. Il faudrait approfondir l'étude de cet état de fait. Une image très médiatisée, et fort connue dans les lycées et les universités, est la baisse des lauréates dans les sections scientifiques de l'Ecole normale supérieure à Paris, depuis la fusion de l'Ecole des jeunes filles de Sèvres avec celles des garçons de la rue d'Ulm. Les analystes qui en ont traité, montrent que doivent être pris en considération, non seulement le déroulement des études mais des détails comme la formulation des questions soumises lors des examens par exemple !

Améliorer chaque année, de quelques points, ce recrutement féminin et le fil de l'histoire en sera changé, comme il l'a été dans beaucoup d'autres secteurs professionnels.

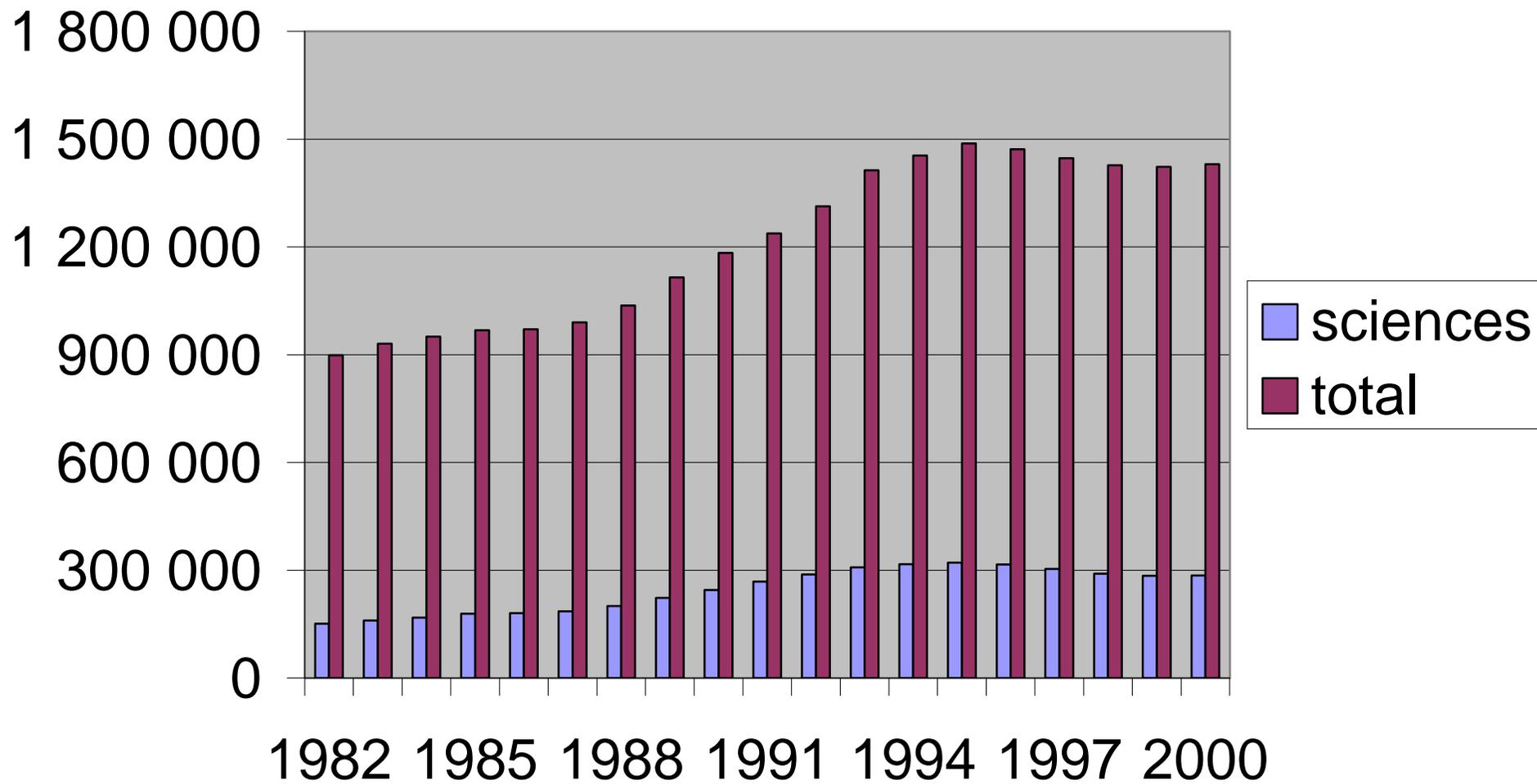
*

* *

Ainsi à un phénomène mondial, la communauté universitaire et académique française, tenant compte de ses spécificités structurelles, doit proposer des solutions. Certaines sont à portée de main. Ne continuons pas à chercher exclusivement ailleurs. Il pourrait bien sûr être heureux d'accroître la médiatisation de la Science, les émissions de télévision, les articles de presse, mais la Science est populaire, lorsque les scientifiques sont attentifs aux angoisses qu'ils déchaînent. L'enseignement des Sciences au lycée pourrait être amélioré, ceci serait utile, toutefois, le lycée n'est pas la cause de la désaffection des disciplines scientifiques. Nous l'avons montré, en France, les causes essentielles du *désamour* sont en fait une défaillance d'écoute du besoin des

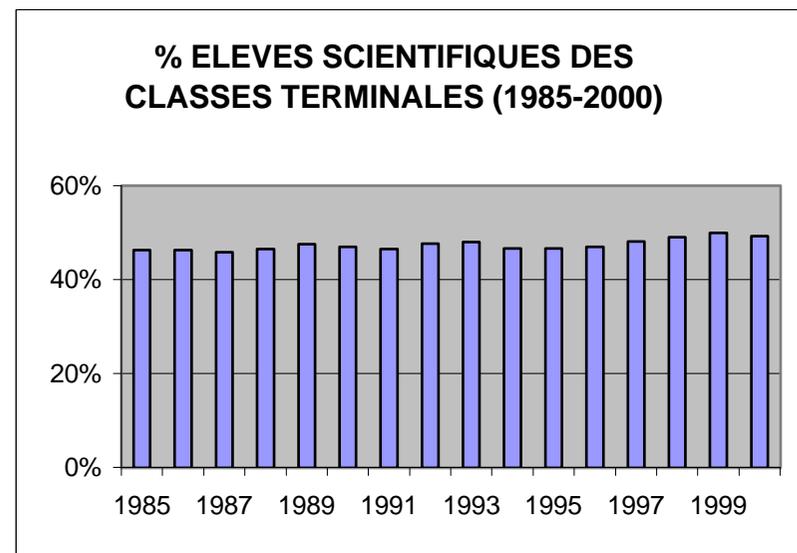
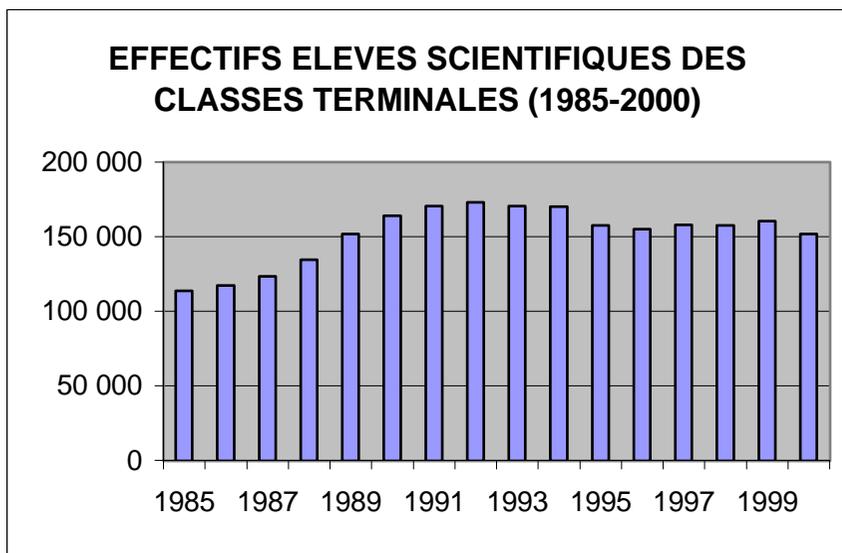
étudiants, et une forte insuffisance d'interpénétration de l'enseignement et de la recherche, étrange et dangereuse spécificité française. Il est possible d'y remédier, l'Académie pourrait s'attacher à cette analyse. Mais ne nous trompons pas de diagnostic, nous, scientifiques de profession, devons d'abord regarder dans notre jardin.

EFFECTIFS ETUDIANTS (1985-2000)



Effectifs des classes terminales générales Public + privé France métro

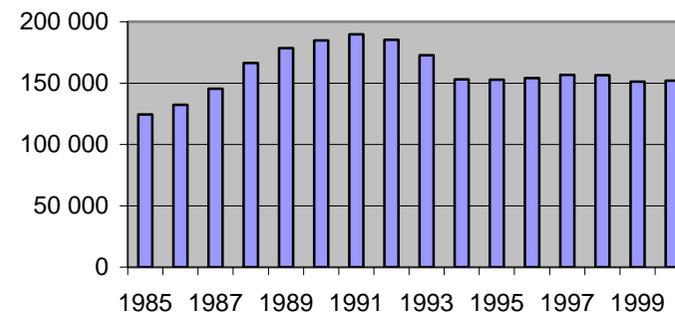
	TERMINALE C	TERMINALE D	TERMINALE E	Total terminales	Part des scientifiques	Total scientifiques
1985	44 404	61 567	7 647	245 659	46%	113 618
1986	45 204	64 449	7 730	253 531	46%	117 383
1987	49 217	65 881	8 305	268 997	46%	123 403
1988	56 037	69 379	9 140	289 631	46%	134 556
1989	65 985	75 514	10 334	319 476	48%	151 833
1990	72 487	80 063	11 361	348 711	47%	163 911
1991	76 087	81 962	12 419	366 377	47%	170 468
1992	78 453	81 589	13 033	363 286	48%	173 075
1993	73 230	83 561	13 585	354 976	48%	170 376
1994	170 043			364 413	47%	170 043
1995	157 667			338 061	47%	157 667
1996	155 002			330 061	47%	155 002
1997	157 787			327 879	48%	157 787
1998	157 476			321 019	49%	157 476
1999	160 355			321 441	50%	160 355
2000	151 826			307 905	49%	151 826
	TERMINALE S					



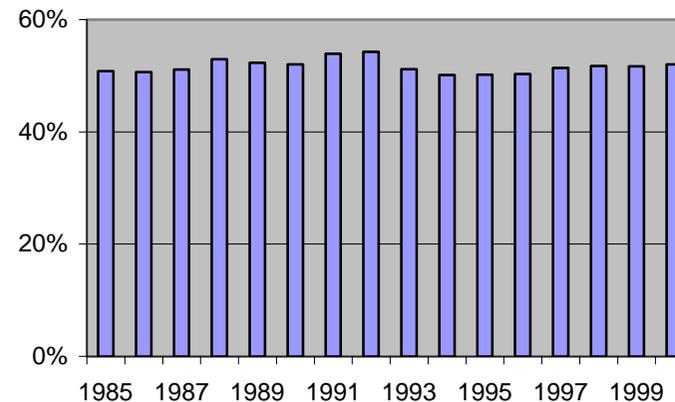
Effectifs d'élèves des classes de premières générales France métro

	1ERE S (AVT RENOVATION DU 2ND CYCLE G&T)	1ERE E	Total 1ERES	Part des Scientifiques (S et E)	Total 1ERES SCIENCES
1985	116 808	7 533	244 797	51%	124 341
1986	123 903	8 370	261 162	51%	132 273
1987	136 212	9 198	284 625	51%	145 410
1988	155 721	10 803	314 364	53%	166 524
1989	166 249	12 153	341 155	52%	178 402
1990	172 209	12 644	355 411	52%	184 853
1991	175 933	13 950	352 120	54%	189 883
1992	171 022	14 393	341 740	54%	185 415
1993	172 576		337 437	51%	172 576
1994	153 112		305 316	50%	153 112
1995	152 848		304 419	50%	152 848
1996	154 086		306 313	50%	154 086
1997	156 609		304 588	51%	156 609
1998	156 494		302 392	52%	156 494
1999	151 191		292 633	52%	151 191
2000	151 936		292 191	52%	151 936

EFFECTIFS ELEVES SCIENTIFIQUES
DES PREMIERES GENERALES (1985-
2000)



% ELEVES SCIENTIFIQUES DES
PREMIERES GENERALES (1985-2000)

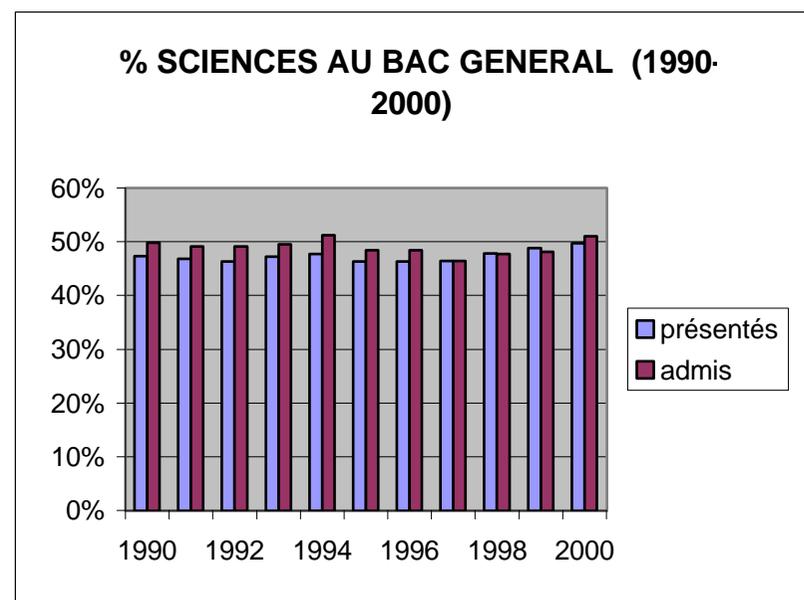
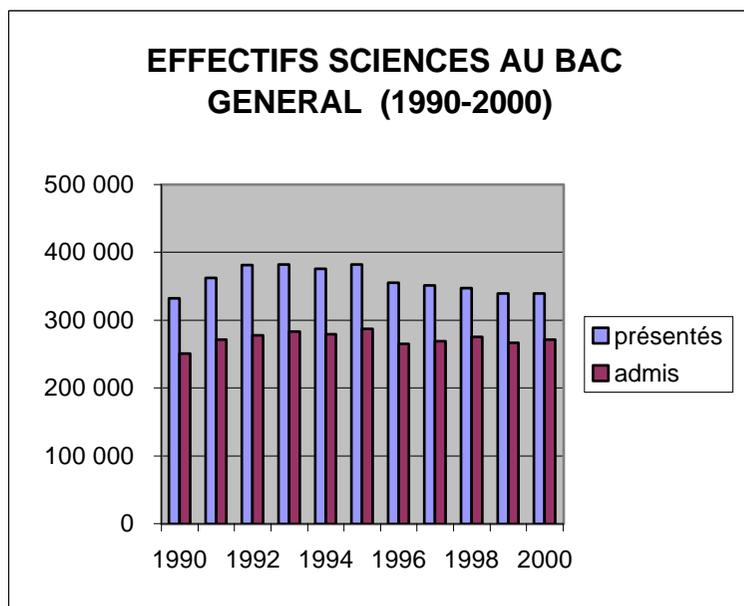


RESULTATS DU BACCALAUREAT GENERAL

	C+D+E ou S Présentés	C+D+E ou S Admis	TOTAL Présentés	TOTAL Admis	% sciences présentés	% sciences admis
1990	157 361	124 887	332 638	250 864	47%	50%
1991	169 701	133 258	362 334	271 327	47%	49%
1992	176 637	136 246	381 181	277 473	46%	49%
1993	180 622	140 342	382 498	283 164	47%	50%
1994	179 202	143 230	375 426	279 586	48%	51%
1995	177 211	139 031	382 310	287 046	46%	48%
1996	164 584	128 118	355 576	264 727	46%	48%
1997	163 092	124 947	351 103	268 868	46%	46%
1998	166 162	131 302	347 524	275 113	48%	48%
1999	165 991	128 166	339 693	266 285	49%	48%
2000	168 714	138 214	339 380	271 155	50%	51%

Source : Direction de la programmation et du développement

Champ : France métropolitaine + DOM



RESULTATS DU BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

	S/T ou STI	S/T ou STI	S/T ou STL	S/T ou STL	TOTAL	TOTAL	% sciences présentés	% sciences admis
	Présentés	Admis	Présentés	Admis	Présentés	Admis		
	Candidats	Candidats	Candidats	Candidats	Candidats	Candidats		
1990	39 559	27 437	5 374	3 925	169 406	115 808	27%	27%
1991	41 627	29 093	5 243	3 680	175 301	118 000	27%	28%
1992	43 846	28 520	5 429	3 775	181 326	122 344	27%	26%
1993	46 860	31 563	5 418	3 641	181 170	120 479	29%	29%
1994	49 957	34 535	5 558	4 168	183 456	130 282	30%	30%
1995	52 594	35 217	6 486	4 840	183 154	138 267	32%	29%
1996	52 032	37 782	7 012	5 492	175 596	135 882	34%	32%
1997	47 435	34 107	7 348	5 656	175 398	136 204	31%	29%
1998	47 349	34 597	7 656	6 222	182 110	144 830	30%	28%
1999	49 370	36 196	7 799	6 262	189 838	149 103	30%	28%
2000	48 725	36 940	7 738	6 327	193 107	162 778	29%	27%

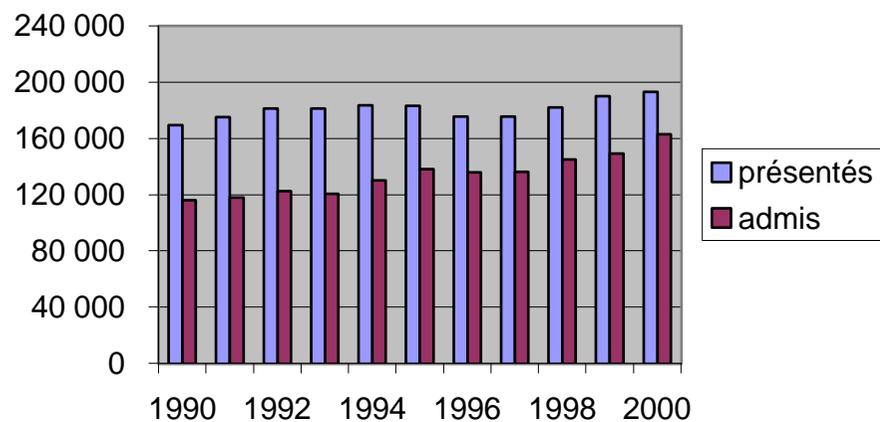
Source : Direction de la programmation et du développement

Champ : France métropolitaine + DOM

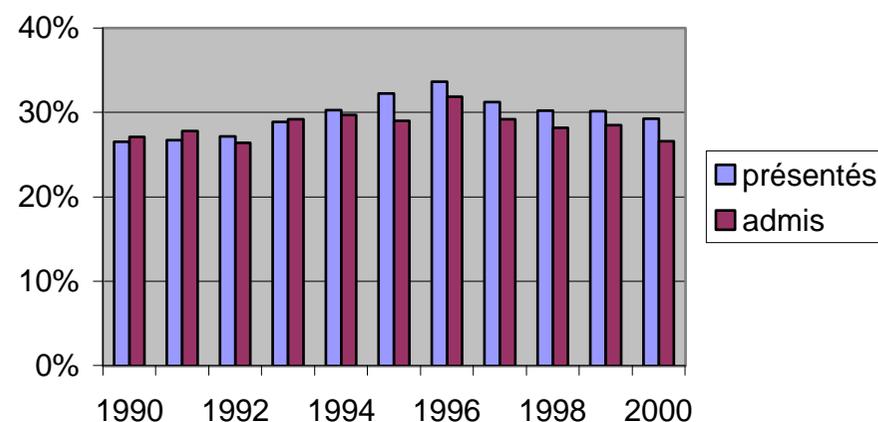
S/T ou STI Total F1,F2,F3,F4,F9,F10 ou STI (1995 et s.) - Sciences et technologies industrielles

S/T ou STL Total F5,F6,F7 ou STL (1995 et s.) - Sciences et techniques de laboratoire

EFFECTIFS SCIENCES AU BAC TECHNO (1990-2000)



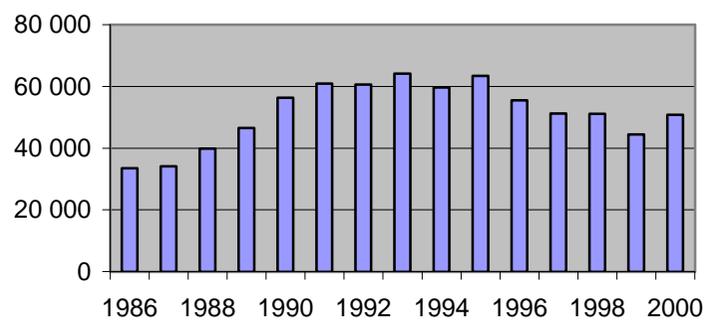
%SCIENCES AU BAC TECHNO (1990-2000)



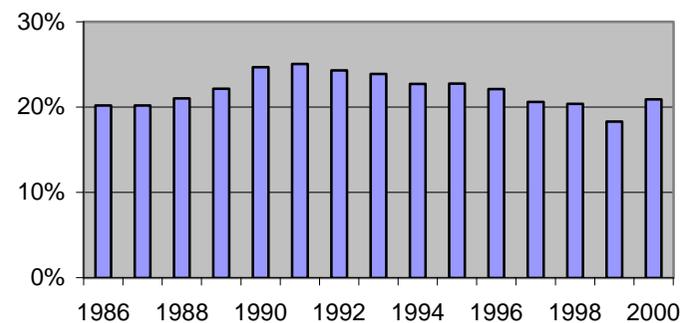
FLUX D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE D'UNIVERSITE

	Total	Sciences	% sciences
1986	166 021	33 511	20%
1987	168 723	34 085	20%
1988	189 745	39 882	21%
1999	209 926	46 501	22%
1990	228 379	56 358	25%
1991	243 229	60 901	25%
1992	249 423	60 626	24%
1993	268 761	64 160	24%
1994	262 504	59 639	23%
1995	278 447	63 410	23%
1996	250 946	55 479	22%
1997	248 634	51 230	21%
1998	250 667	51 119	20%
1999	243 203	44 482	18%
2000	242 800	50 800	21%

EFFECTIFS SCIENCES FLUX D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE D'UNIVERSITE



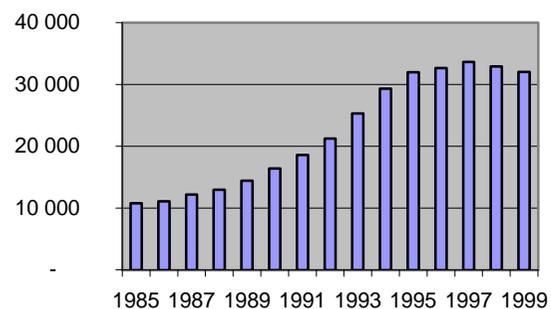
% SCIENCES FLUX D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE D'UNIVERSITE



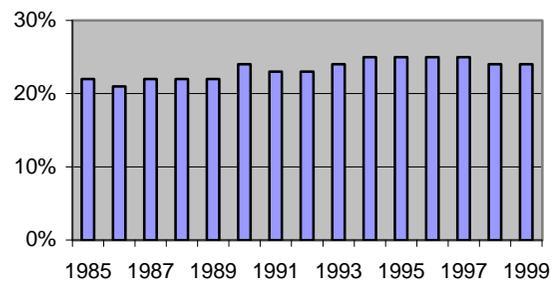
LICENCES SCIENTIFIQUES

	licences scientifiques	total licences	% licences scientifiques
1985	10 780	49 062	22%
1986	11 081	51 827	21%
1987	12 168	54 743	22%
1988	12 943	58 493	22%
1989	14 425	65 430	22%
1990	16 423	69 250	24%
1991	18 591	79 884	23%
1992	21 259	91 027	23%
1993	25 288	103 914	24%
1994	29 310	116 246	25%
1995	31 999	129 463	25%
1996	32 660	129 176	25%
1997	33 641	133 730	25%
1998	32 915	136 789	24%
1999	32 034	133 349	24%

LICENCES SCIENTIFIQUES (1985-1999)



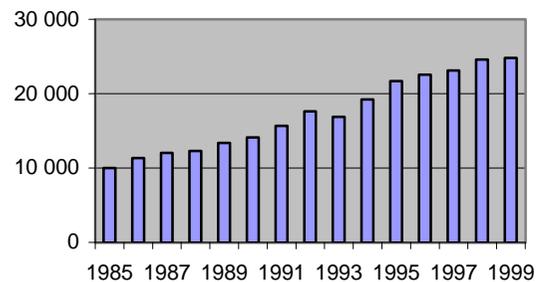
% LICENCES SCIENTIFIQUES (1985-1999)



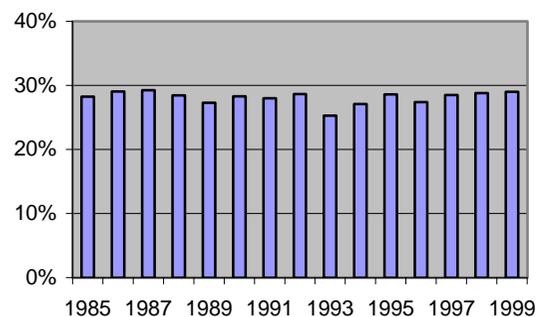
MAITRISES SCIENTIFIQUES

	maîtrises scientifiques	total maîtrises	% maîtrises scientifiques
1985	9 996	35 411	28%
1986	11 321	39 006	29%
1987	12 030	41 129	29%
1988	12 275	43 132	28%
1989	13 367	48 945	27%
1990	14 131	49 945	28%
1991	15 663	55 951	28%
1992	17 638	61 587	29%
1993	16 894	66 861	25%
1994	19 224	70 973	27%
1995	21 679	75 839	29%
1996	22 558	82 338	27%
1997	23 110	81 133	28%
1998	24 606	85 402	29%
1999	24 826	86 074	29%

MAITRISES SCIENTIFIQUES (1985-1999)



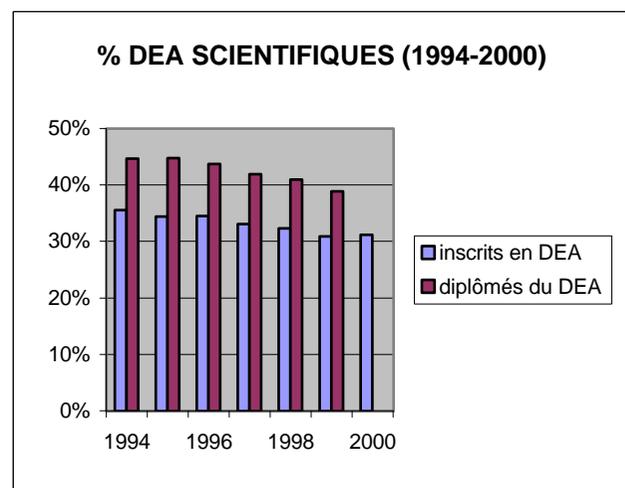
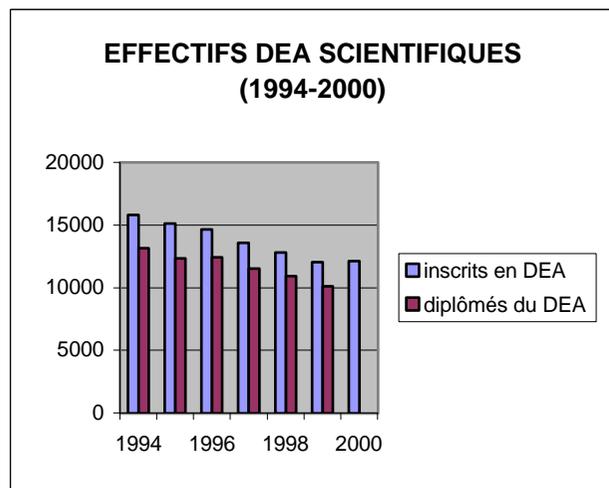
% MAITRISES SCIENTIFIQUES (1985-1999)



DEA INSCRITS ET DIPLOMES DE DEA

	Inscrits en DEA sciences	Diplômés sciences	Inscrits en DEA total	Diplômés total	% sciences inscrits	% sciences diplômés
1994	15807	13132	44508	29371	36%	45%
1995	15103	12341	43919	27556	34%	45%
1996	14657	12435	42488	28456	34%	44%
1997	13595	11534	41138	27485	33%	42%
1998	12800	10904	39558	26619	32%	41%
1999	12054	10092	38967	25973	31%	39%
2000	12121		38823		31%	

Données direction de la recherche

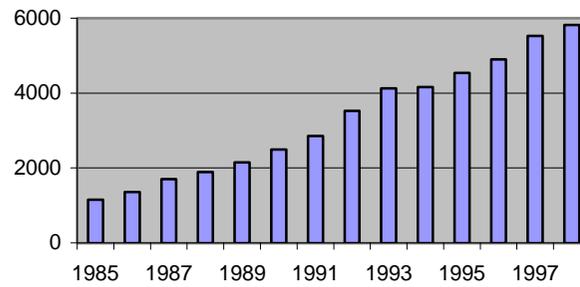


DIPLOMES DE DESS

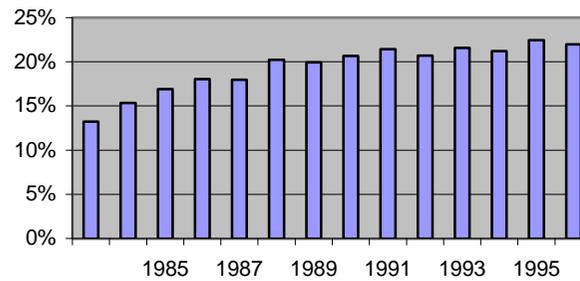
	sciences	total	% sciences
1985	1148	8670	13%
1986	1357	8851	15%
1987	1698	10041	17%
1988	1895	10502	18%
1989	2150	11965	18%
1990	2495	12331	20%
1991	2852	14316	20%
1992	3524	17051	21%
1993	4123	19251	21%
1994	4159	20102	21%
1995	4541	21053	22%
1996	4902	23101	21%
1997	5529	24628	22%
1998	5822	26513	22%

Totaux et % hors médecine et pharmacie

DESS SCIENCES (1985-1998)



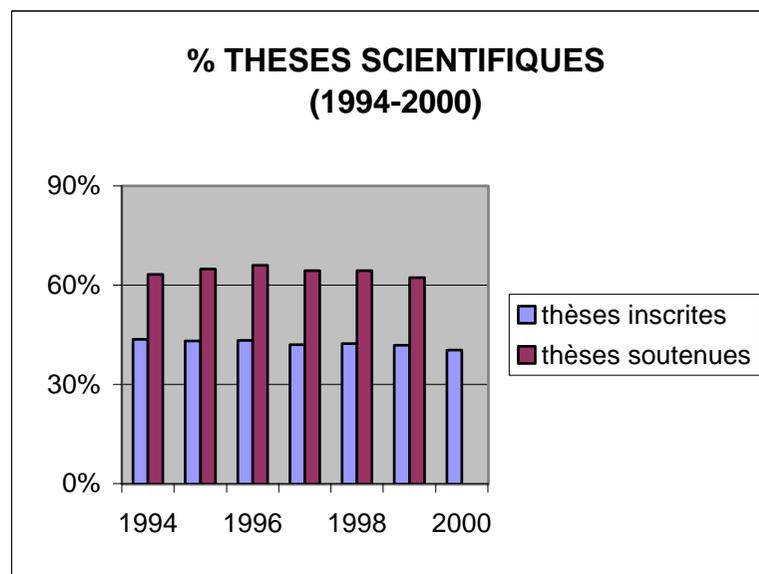
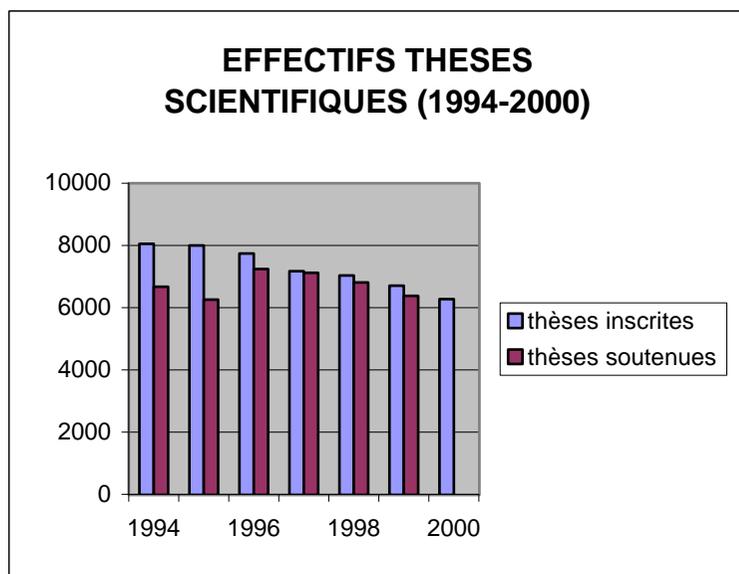
% DESS SCIENCES (1985-1998)



THESES INSCRITES ET SOUTENUES

	Inscrits en thèse sciences	Soutenances sciences	Inscrits en thèse total	Soutenances total	% sciences inscrits	% sciences soutenance
1994	8056	6678	18455	10571	44%	63%
1995	7992	6266	18537	9661	43%	65%
1996	7750	7244	17884	10970	43%	66%
1997	7176	7126	17106	11081	42%	64%
1998	7030	6812	16601	10582	42%	64%
1999	6700	6383	16008	10241	42%	62%
2000	6278		15574		40%	

Données direction de la recherche



Ces documents sont établis à partir des tableaux remis :

- par Bernard Dormy (*in* Guy Ourisson, *Désaffection des étudiants pour les études scientifiques*, par la Direction des affaires financières, Ministère de l'Education nationale, 1999 et 2000 ;
- et Olivier Marchand, Claude Trelot, *Le travail en France (1800-2000)*, Essais et recherches, Nathan, 1997 ;
- ainsi que Maurice Porchet : *Les jeunes et les études scientifiques*