

# Démographie des chercheurs des EPST : prévision du nombre de départs à l'horizon 2015

## Projection du système éducatif à dix ans Personnels

→ À la demande du ministère chargé de la Recherche, l'Observatoire des sciences et des techniques (OST) a réalisé une étude sur la démographie de l'ensemble enseignants-chercheurs (professeurs et maîtres de conférences) et chercheurs (directeurs de recherche et chargés de recherche) des EPST.

Pour ces derniers (qui représentent un quart des effectifs totaux), il a effectué une simulation de leurs départs, qui pourraient concerner lors de la prochaine décennie environ 45 % de la population actuelle des chercheurs, mais dans des proportions très variables selon les disciplines.

Les deux populations étudiées en parallèle, les enseignants-chercheurs et chercheurs des EPST, ont de fortes relations et complémentarités :

- ils effectuent souvent leurs recherches dans les mêmes laboratoires (près de 40 % des enseignants-chercheurs participent à l'activité de laboratoires liés au CNRS ; sur plus de 1 300 laboratoires CNRS, 900 sont sous la tutelle du ministère de l'Éducation nationale),
- de nombreux chercheurs des EPST participent à divers titres à l'enseignement supérieur, particulièrement au niveau du troisième cycle,
- les EPST jouent un rôle important dans la « formation par la recherche » (en janvier 2000, il y avait plus de 14 000 thésards dans les laboratoires liés au CNRS),
- la mobilité entre EPST et enseignement supérieur représente, globalement, un flux modeste mais soutenu qui se concentre préférentiellement sur quelques disciplines comme les mathématiques ou l'histoire contemporaine.

Les données de bases ont été collectées auprès du MEN et des EPST et décrivent la situation démographique début 1999, ainsi que l'historique des flux de populations sur les cinq à sept années antérieures, selon les organismes. Un modèle d'évolution des effectifs a été construit qui permet de produire des simulations variées. Après une description rapide de la répartition des effectifs par discipline et organisme, on présentera les perspectives de départs des EPST.

Michèle CRANCE, CNRS (Unité d'indicateurs de politique scientifique) et Observatoire des sciences et des techniques  
Rémi BARRÉ et Anne SIGOGNEAU,  
Observatoire des sciences et des techniques

TABLEAU 1 – Effectifs des enseignants-chercheurs et chercheurs des EPST (situation en décembre 1998)

	Enseignement supérieur	EPST	CNRS	INSERM	INRA	IRD	INRIA	INPETS	CEMAGREF	INED	LCPC	Ensemble enseignement supérieur + EPST
Mathématiques	3 083	484	337	0	64	0	66	9	3	0	5	3 567
1 - Mathématiques et leurs applications	3 083	484	337	0	64	0	66	9	3	0	5	3 567
Physique	2 720	1 714	1 699	0	0	0	0	15	0	0	0	4 434
2 - Physique théorique, optique, physique des constituants élémentaires et physique des milieux dilués	1 218	1 053	1 053	0	0	0	0	0	0	0	0	2 271
3 - Physique des milieux denses, matériaux	1 502	661	646	0	0	0	0	15	0	0	0	2 163
Chimie	3 241	1 693	1 681	0	0	0	0	0	3	0	9	4 934
4 - Chimie physique et chimie analytique	911	646	634	0	0	0	0	0	3	0	9	1 557
5 - Chimie moléculaire : synthèse, propriétés	1 559	656	656	0	0	0	0	0	0	0	0	2 215
6 - Chimie du solide, matériaux	771	391	391	0	0	0	0	0	0	0	0	1 162
Sciences pour l'ingénieur	7 852	1 610	1 154	0	0	11	254	58	28	0	105	9 462
7 - Energétique, mécanique des milieux fluides, génie des procédés	929	392	376	0	0	0	0	0	16	0	0	1 321
8 - Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)	3 546	612	311	0	0	11	254	21	6	0	9	4 158
9 - Sciences et technologies de l'information (électronique, photonique, optique)	1 618	313	294	0	0	0	0	16	3	0	0	1 931
10 - Mécanique, génie des matériaux, génie civil	1 759	293	173	0	0	0	0	21	3	0	96	2 052
Sciences de l'Univers	1 374	1 391	1 037	0	122	222	0	0	6	0	4	2 765
11 - Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)	1 124	1 076	722	0	122	222	0	0	6	0	4	2 200
12 - Astronomie, astrophysique	250	315	315	0	0	0	0	0	0	0	0	565
Sciences de la vie	5 621	6 398	3 488	1 151	1 361	348	0	23	27	0	0	12 019
13 - Biochimie et biologie moléculaire	948	1 756	1 086	161	509	0	0	0	0	0	0	2 704
14 - Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales et alimentation	2 606	2 731	1 563	637	354	177	0	0	0	0	0	5 337
15 - Thérapeutique et médicaments	1 212	231	231	0	0	0	0	0	0	0	0	1 443
16 - Neurosciences	296	653	277	353	0	0	0	23	0	0	0	949
17 - Biologie des populations et écologie	559	1 027	331	0	498	171	0	0	27	0	0	1 586
Médecine et odontologie	5 739	827	0	825	0	0	0	2	0	0	0	6 566
18 - Médecine et odontologie	5 739	827	0	825	0	0	0	2	0	0	0	6 566
Sciences sociales	6 880	1 231	824	0	147	165	0	38	5	52	0	8 111
20 - Sociologie, démographie	634	456	323	0	0	64	0	16	1	52	0	1 090
21 - Droit et sciences politiques	2 696	182	180	0	0	0	0	1	1	0	0	2 878
22 - Economie et gestion	2 669	396	185	0	147	42	0	20	2	0	0	3 065
23 - Géographie et aménagement	881	197	136	0	0	59	0	1	1	0	0	1 078
Sciences humaines	10 272	1 295	1 265	0	0	30	0	0	0	0	0	11 567
19 - Anthropologie, ethnologie, préhistoire	142	401	401	0	0	0	0	0	0	0	0	543
24 - Histoire ancienne et médiévale	632	283	283	0	0	0	0	0	0	0	0	915
25 - Histoire moderne et contemporaine	898	204	204	0	0	0	0	0	0	0	0	1 102
26 - Langage et communication	1 052	205	175	0	0	30	0	0	0	0	0	1 257
27 - Langues et littératures	4 962	93	93	0	0	0	0	0	0	0	0	5 055
28 - Philosophie et arts	782	109	109	0	0	0	0	0	0	0	0	891
29 - Psychologie	1 002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 002
30 - Sciences de l'éducation	452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	452
31 - STAPS	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350
Ensemble	46 782	16 643	11 485	1 976	1 694	776	320	145	72	52	123	63 425

## RÉPARTITION DES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS ET CHERCHEURS DES EPST

Le tableau 1 montre la répartition des effectifs au 31 décembre 1998.

On notera que globalement les chercheurs des EPST représentent un quart des effectifs totaux. Cependant, la proportion varie selon les disciplines. La part des organismes est importante en physique et chimie (un tiers) et plus encore en sciences de l'univers et sciences de la vie (la moitié). En revanche, elle est très minoritaire en sciences sociales (15 %) et sciences humaines (11 %). Parmi les EPST, le CNRS présente l'effectif le plus nombreux, avec 70 % des chercheurs. Il est présent dans toutes les « grandes disciplines », sauf médecine et odontologie. Les autres EPST concentrent leur effort vers une ou deux

disciplines, où leur effectif est parfois comparable voire supérieur à celui du CNRS (INSERM en neurosciences, INRA et IRD en biologie des populations et écologie, INRIA en sciences et technologies de l'information).

Une image plus riche des perspectives démographiques est fournie par les pyramides des âges par discipline.

## PRÉVISIONS DE DÉPARTS DES CHERCHEURS DES EPST À L'HORIZON 2015

Une simulation d'évolution annuelle des départs a été faite, sous l'hypothèse d'effectifs constants par discipline et organisme. Le nombre des départs (départs en retraite plus « autres départs ») est calculé en

THÈME

GRAPHIQUE 1 – Pyramide des âges par disciplines

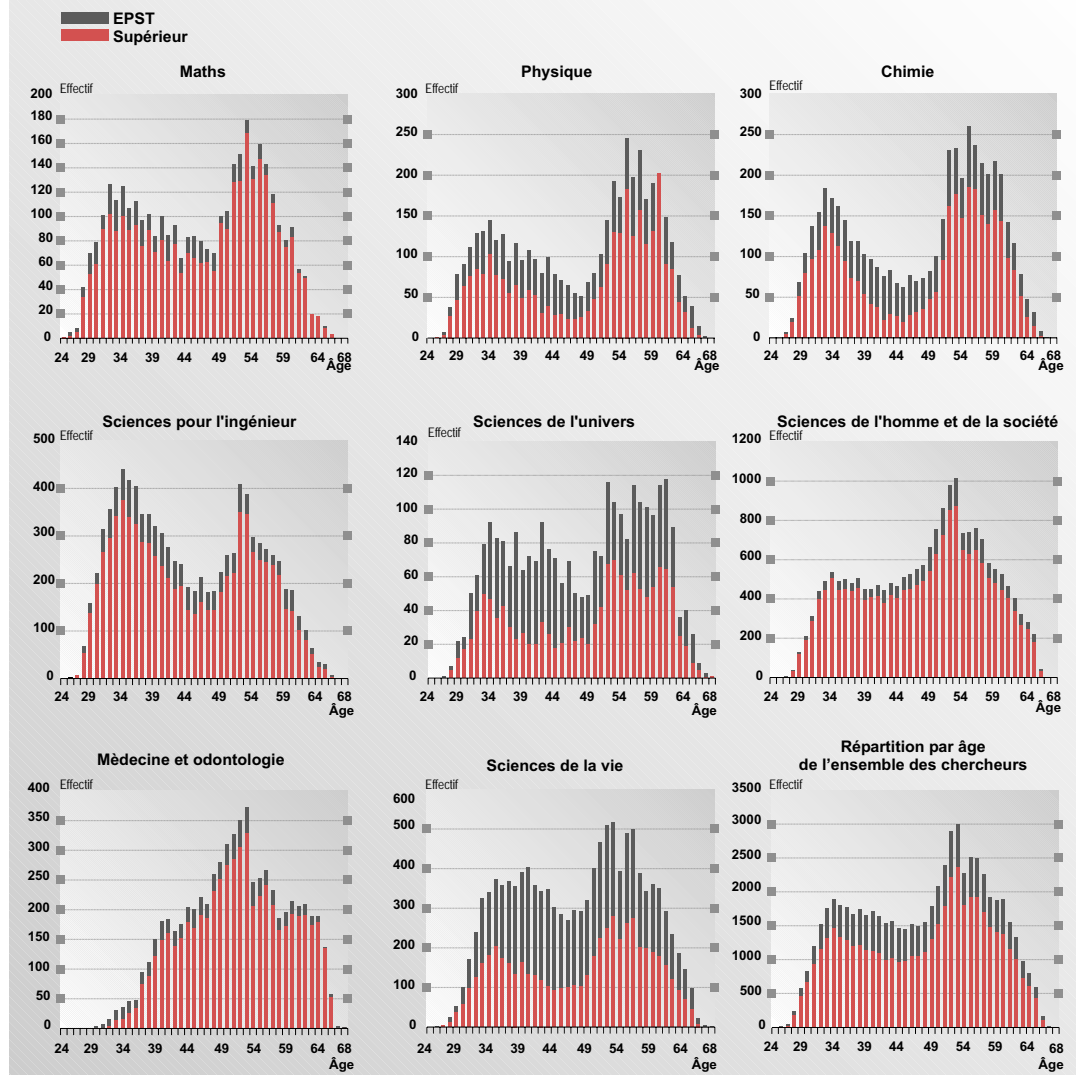


TABLEAU 2 – Taux de départ CNRS

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Disciplines
01	4,0	4,0	4,0	4,6	5,5	4,3	4,3	4,5	5,8	5,3	5,5	5,0	7,2	5,2	5,4	4,0	Mathématiques et leurs applications
02	3,2	3,6	3,8	4,4	5,6	5,0	4,8	5,5	5,5	4,4	3,7	4,8	4,0	3,7	3,1	3,4	Physique théorique, optique, physique des constituants élémentaires et physique des milieux dilués
03	2,6	3,7	3,4	4,9	5,8	4,0	3,9	4,8	4,1	4,7	3,9	3,8	4,0	3,0	3,2	2,9	Physique des milieux denses, matériaux
04	4,0	4,0	3,8	3,9	4,4	4,3	3,6	4,6	3,6	5,1	3,8	4,2	4,6	4,3	3,6	3,1	Chimie physique et chimie analytique
05	3,3	3,1	3,7	4,3	4,8	4,8	5,0	4,7	4,4	4,7	4,5	4,3	4,4	3,6	3,7	3,4	Chimie moléculaire : synthèse, propriétés
06	2,2	3,3	3,8	3,9	4,1	5,0	5,2	4,4	5,5	5,0	3,4	3,7	3,9	3,0	3,5	3,2	Chimie du solide, matériaux
07	3,1	3,5	3,8	3,9	4,8	3,9	4,0	3,3	4,4	4,2	4,2	4,0	4,9	3,7	3,9	4,1	Energétique, mécanique des milieux fluides, génie des procédés
08	2,8	3,1	3,4	3,5	3,7	4,1	4,4	3,4	3,4	3,9	4,3	4,3	5,3	4,0	4,5	4,3	Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)
09	3,9	3,2	3,3	2,9	3,0	3,1	3,1	2,6	3,0	3,3	3,4	3,5	3,7	3,4	2,9	3,3	Sciences et technologies de l'information (électronique, photonique, optronique)
10	3,9	3,5	4,3	4,2	4,3	4,6	4,4	4,0	3,3	4,1	3,7	4,3	4,0	4,5	5,3	3,7	Mécanique, génie des matériaux, génie civil
11	3,6	2,6	3,7	4,7	4,0	3,4	4,6	3,8	3,4	3,1	3,2	3,4	3,7	3,0	4,1	3,0	Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)
12	3,1	2,4	2,9	4,4	4,2	5,9	4,1	5,2	5,7	2,7	4,2	3,5	3,6	3,4	3,0	3,3	Astronomie, astrophysique
13	3,8	3,1	3,2	3,8	4,4	3,5	4,0	4,0	4,9	4,2	4,2	4,6	4,3	4,7	4,2	3,9	Biochimie et biologie moléculaire
14	2,8	3,4	3,4	3,9	3,9	4,1	3,8	4,4	4,0	4,3	3,9	4,2	4,5	4,1	3,9	3,6	Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales & alimentation
15	2,8	3,3	3,6	3,1	3,9	4,5	2,8	3,2	3,5	4,5	3,0	4,3	3,8	3,6	4,2	5,0	Thérapeutique et médicaments
16	2,3	3,3	3,6	3,6	5,1	4,4	3,4	3,7	5,3	3,0	3,0	4,9	4,1	5,5	4,7	3,9	Neurosciences
17	4,3	3,9	5,3	3,1	4,8	4,4	3,1	5,7	4,5	4,4	2,2	3,7	4,8	3,3	2,8	4,1	Biologie des populations et écologie
19	5,1	5,3	5,5	5,4	4,7	3,8	5,2	6,6	5,2	5,6	6,1	7,1	6,7	7,2	7,0	6,1	Anthropologie, ethnologie, préhistoire
20	3,6	4,1	5,0	3,8	4,3	4,7	5,5	5,5	6,1	8,0	4,9	7,5	8,6	7,8	7,0	6,4	Sociologie, démographie
21	2,8	3,7	3,5	3,4	4,3	3,9	3,1	3,3	4,3	5,5	4,7	7,5	6,2	5,7	5,5	5,9	Droit et sciences politiques
22	4,2	3,2	4,5	3,7	3,7	5,8	3,7	7,3	7,1	5,5	3,3	6,7	5,5	6,8	6,0	7,2	Economie et gestion
23	3,7	5,5	5,3	4,9	6,7	6,2	5,3	7,1	6,2	6,5	6,4	7,5	5,9	5,4	6,5	5,1	Géographie et aménagement
24	4,1	5,4	5,7	5,7	5,6	6,2	6,5	7,0	7,3	5,7	6,0	6,0	8,3	8,2	6,7	6,6	Histoire ancienne et médiévale
25	3,8	6,1	6,9	5,5	6,8	5,1	8,0	10,4	6,9	7,6	6,5	9,1	8,1	8,5	8,9	7,4	Histoire moderne et contemporaine
26	2,9	3,9	2,4	4,9	3,6	4,6	3,8	8,3	7,3	6,4	6,4	8,5	5,0	6,2	6,9	5,2	Langage et communication
27	9,0	5,1	8,4	9,3	7,2	6,4	5,6	6,7	9,2	7,5	9,2	11,7	7,7	9,4	9,7	9,4	Langues et littératures
28	5,5	6,8	5,9	6,0	8,2	6,8	7,0	9,1	8,6	9,3	7,6	6,5	8,9	9,6	8,6	10,8	Philosophie et arts
Ensemble	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	4,4	4,3	4,8	4,8	4,7	4,2	4,8	4,9	4,5	4,4	4,1	

TABLEAU 3 – Taux de départ EPST hors CNRS (suite)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	DISCIPLINES
01	3,0	3,2	3,8	3,6	3,6	4,3	3,5	4,6	Mathématiques et leurs applications
08	2,8	2,9	3,1	3,6	3,6	4,0	2,7	3,2	Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)
10	3,3	5,1	5,8	7,0	7,3	7,8	3,6	5,6	Mécanique, génie des matériaux, génie civil
11	4,1	3,9	5,2	4,7	4,7	4,1	4,1	3,8	Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)
13	2,2	2,4	2,0	2,4	2,7	3,2	3,1	3,6	Biochimie et biologie moléculaire
14	2,8	3,2	3,3	3,0	3,2	3,9	3,4	3,6	Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales & alimentation
16	3,1	2,6	2,8	3,2	3,0	3,4	3,4	3,0	Neurosciences
17	3,2	3,4	3,3	3,7%	4,2	4,2	3,8	4,4	Biologie des populations et écologie
18	1,1	1,7	2,1	1,9	2,6	2,7	2,3	3,0	Médecine et odontologie
20	2,8	4,3	4,8	3,4	4,1	6,2	5,5	5,6	Sociologie, démographie
22	4,1	4,8	4,6	4,0	6,3	4,9	4,7	5,6	Économie et gestion
Ensemble	2,7	3,0	3,2	3,2%	3,6	3,8	3,4	3,8	Ensemble

TABLEAU 3 – Taux de départ EPST hors CNRS

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	DISCIPLINES
01	3,2	5,9	5,5	4,7	6,0	5,1	6,1%	6,3	Mathématiques et leurs applications
08	3,5	3,7	3,5	5,1	4,3	4,7	4,7	4,0	Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)
10	4,8	6,2%	3,7	5,2	5,8	4,8	4,1	4,4	Mécanique, génie des matériaux, génie civil
11	4,6	3,9	4,2	3,4	4,2	3,5	3,5	3,8	Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)
13	4,0	3,6	3,5	3,5	3,9	3,4	3,4	3,1	Biochimie et biologie moléculaire
14	4,4	5,2	4,1	4,6	5,2	4,7	4,2	3,6	Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales & alimentation
16	4,8	5,5	5,1	5,5	4,9	3,7	5,4	3,5	Neurosciences
17	4,4	4,3	4,2	4,6	4,1	4,4	3,9	3,8	Biologie des populations et écologie
18	2,9	3,5	4,8	5,2	5,4	5,1	4,1	3,4	Médecine et odontologie
20	5,7	5,0	5,1	4,8	5,2	6,0	5,1	8,3	Sociologie, démographie
22	4,9	6,5	5,4	6,5	5,2	4,3	5,4	5,0	Économie et gestion
Ensemble	4,2	4,5	4,3	4,7	4,8	4,4	4,2	3,9	Ensemble

appliquant, par tranche d'âge, par organisme et par discipline les probabilités de départ observées ces dernières années. Les départs au-delà de 60 ans sont en majorité des départs en retraite. Parmi les départs avant 60 ans sont comprises les mobilités vers l'enseignement supérieur.

Les taux annuels de départ par discipline sont présentés d'ici 2015, pour le CNRS (tableau 2) et pour l'ensemble des autres EPST (tableau 3).

Pour la plupart des disciplines, le taux de départ, faible aujourd'hui, va croître fortement en quelques années, osciller autour de valeurs importantes, puis décroître. On observe un décalage dans le calendrier des départs : certaines disciplines jeunes n'atteindront un taux de départ maximum que vers la fin de la période (par exemple la discipline 8), d'autres disciplines atteindront de fortes valeurs de taux de départ d'ici 2005 (discipline 12).

Pour une meilleure lisibilité de différences de calendrier, différentes couleurs sont associées aux valeurs des taux :

– Blanc pour un taux de départ inférieur à 3 %,

– gris pour un taux de départ compris entre 3 % et 5 %,  
– Rouge foncé pour un taux de départ supérieur à 5 %.

La « vague de départs » se produira au CNRS plus tôt que dans les autres EPST. Le taux de départ annuel qui était inférieur à 3 % à la fin des années 90 est de 3,4 % au CNRS en 2000, valeur qui ne sera atteinte qu'en 2003-2004 pour l'ensemble des autres EPST.

Des taux de départs très élevés sont prévisibles en langues et littératures, discipline fragile au CNRS (les enseignants-chercheurs sont 50 fois plus nombreux que les chercheurs).

**En 2000, le taux de départ est inférieur à 3 % au CNRS dans 8 disciplines :**

- Physique des milieux denses, matériaux
- Chimie du solide, matériaux
- Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)
- Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales & alimentation
- Thérapeutique et médicaments
- Neurosciences
- Droit et sciences politiques

– Langage et communication

**En 2000, le taux de départ est inférieur à 3 % dans les autres EPST dans 5 disciplines :**

- Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)
- Biochimie et biologie moléculaire
- Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales & alimentation
- Médecine et odontologie
- Sociologie, démographie

**Au CNRS, 3 disciplines ont, dès 2000, des taux de départ supérieurs à 5 %**

- Anthropologie, ethnologie, préhistoire,
- Langues et littératures
- Philosophie et arts

**Ce taux est atteint avant 2005 pour 3 disciplines, hors CNRS :**

- Mécanique, génie des matériaux, génie civil
- Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)
- Économie et gestion

**et pour 9 disciplines au CNRS :**

- Mathématiques et leurs applications
- Physique théorique, optique, physique des constituants élémentaires et physique des milieux dilués
- Physique des milieux denses, matériaux
- Neurosciences
- Biologie des populations et écologie
- Sociologie, démographie

– Géographie et aménagement

– Histoire ancienne et médiévale

– Histoire moderne et contemporaine

Le tableau 4 donne une vue globale des perspectives de départs dans les EPST lors de la prochaine décennie. Pour chaque discipline, au CNRS et pour les autres EPST, la colonne (a) donne le nombre de départs cumulés de 2000 à 2010, la colonne (b) rappelant les effectifs « de référence », c'est-à-dire le nombre de chercheurs de moins de 65 ans pris comme base des simulations. Les résultats (départs) ne sont pas mentionnés pour les effectifs inférieurs à 100.

Le nombre important de départs attendus montre que va se dégager, à moyen terme, une relative liberté de manœuvre permettant un rééquilibrage des disciplines.

On note, cependant, que des disciplines considérées comme prioritaires, telles les STIC, sont aussi des disciplines « jeunes » donc à taux de départ faible. Accroître le potentiel de ces disciplines pose la question des moyens : augmenter le nombre total des chercheurs ou affaiblir d'autres disciplines ?

D'autres disciplines, qui vont connaître assez vite un fort taux de départ, seront au contraire en situation difficile à la fin de la période (physique et chimie, en particulier). C'est sans doute le problème plus qualitatif de l'encadrement qui requiert attention et anticipation ■

**TABLEAU 4 – Effectifs et taux de départ lors de la prochaine décennie**

	(a) Nombre de dé- parts 2000-2010		(b) Effectifs de référence		Rapport (a) / (b)		DISCIPLINES
	CNRS	Autres EPST	CNRS	Autres EPST	CNRS	Autres EPST	
01	174	66	337	149	52 %	44 %	Mathématiques et leurs applications
02	518		1 047		49 %		Physique théorique, optique, physique des constituants élémentaires et physique des milieux dilués
03	297		650	15	46 %		Physique des milieux denses, matériaux
04	283		628	12	45 %		Chimie physique et chimie analytique
05	307		651		47 %		Chimie moléculaire : synthèse, propriétés
06	178		389		46 %		Chimie du solide, matériaux
07	161		374	16	43 %		Énergétique, mécanique des milieux fluides, génie des procédés
08	125	110	313	299	40 %	37 %	Sciences & technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)
09	102		294	19	35 %		Sciences et technologies de l'information (électronique, photonique, optronique)
10	76	72	171	120	44 %	60 %	Mécanique, génie des matériaux, génie civil
11	286	167	713	354	40 %	47 %	Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)
12	140		313		45 %		Astronomie, astrophysique
13	466	218	1 078	668	43 %	33 %	Biochimie et biologie moléculaire
14	656	466	1565	1167	42 %	40 %	Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales & alimentation
15	87		227		38 %		Thérapeutique et médicaments
16	112	151	276	376	41 %	40 %	Neurosciences
17	154	299	337	694	46 %	43 %	Biologie des populations et écologie
18	0	235		821		29 %	Médecine et odontologie
19	230		393		59 %		Anthropologie, ethnologie, préhistoire
20	174	69	314	132	55 %	52 %	Sociologie, démographie
21	76		179	2	43 %		Droit et sciences politiques
22	95	117	183	210	52 %	56 %	Économie et gestion
23	89		140	61	64 %		Géographie et aménagement
24	188		289		65 %		Histoire ancienne et médiévale
25	152		207		74 %		Histoire moderne et contemporaine
26	94		172	30	54 %		Langage et communication
27	60		72		84 %		Langues et littératures
28	93		115		81 %		Philosophie et arts