

DE LA DESAFFECTION POUR LA SCIENCE

Eléments de synthèse et propositions

Il est devenu habituel de penser que le public et en particulier les jeunes, se sont détournés de la science. De nombreux chiffres, quelques fois difficiles à relier entre eux, traduisent une crise de vocations scientifiques, et de nombreux rapports ont tenté d'éclaircir le phénomène depuis le début des années 2000. Quelle serait la cause de cette désaffection ? Nous essaierons tout simplement dans la suite de synthétiser les causes possibles et de présenter quelques propositions propres à y remédier

Louv'Science

MJC-Maison Julien Cain,
18 rue de la Princesse
78 430 – Louveciennes
Novembre 2014



De la désaffection pour la science

Éléments de synthèse et propositions

1 PROLEGOMENES (ET QUELQUES CHIFFRES).

Il est devenu habituel de penser que le public et en particulier les jeunes, se sont détournés de la science et que les métiers de la recherche manquent d'attractivité. On parle ainsi de désaffection pour les sciences. Si la baisse des vocations scientifique est avérée (nous le verrons ci-dessous), sommes-nous sûr qu'il s'agisse bien là d'affect ? Après tout on peut très bien juger la science admirable, voir le récent enthousiasme créé par l'atterrissage du robot Philae sur la comète « 67P Churyumov-Gerasimenko », et la trouver trop difficile d'accès, trop laborieuse à maîtriser. L'immédiateté dans laquelle nous vivons, les sollicitations multiples des médias en continu, ne laisse que peu de place à l'aventure scientifique faite de pugnacité souvent sur le très long terme.

Pour se démontrer, tout savoir a besoin de durée. Or, l'heure est au culte de l'intensité de l'instant, à l'émotion en direct, à la valorisation de la satisfaction immédiate des désirs. Que vaut la parole d'un chercheur face aux nouvelles stars qui occupent le devant de la scène : mal payés, travaillant dur, il ne représente plus un modèle face à la cohorte des sportifs, acteurs et autres chanteurs qui défilent dans les médias.

La loi de l'audimat contraint les grandes chaînes de télévision généralistes à n'évoquer la science que sous l'angle de l'actualité-spectacle ou de la caricature. Du coup la science disparaît du paysage et ses applications technologiques ont beau être omniprésentes, elle demeure à la marge des esprits.

1.1 Que disent les chiffres.

De nombreux chiffres, quelquefois difficiles à relier les uns aux autres, traduisent une crise de vocations scientifiques, et de nombreux rapports ont tenté d'éclaircir le phénomène depuis le début des années 2000.

Pourtant, l'attrait de la formation scientifique en second cycle reste stable relativement aux effectifs globaux de bachelier. On peut noter, par exemple, que le nombre de bacheliers scientifiques (Série S) est stabilisé autour de 135 000 au début des années 2000 et puis augmente légèrement pour finalement atteindre ces dernières années 150 884 en 2012 puis 157 229 en 2013¹, après avoir marqué un fléchissement certain de 140 497 à 122 148 entre 1994 et 1998 selon Pierre Arnoux². Depuis le début du siècle la part de bacheliers scientifiques dans l'ensemble des bacs généraux oscille entre 48 et 52%, et toutes séries confondues y compris bacs pro entre 25 et 28%.

Depuis 2005, en revanche, selon la nomenclature du ministère de l'éducation nationale on s'aperçoit que les nouveaux entrants à l'université dans les disciplines « Sciences fondamentales et application » et « Sciences de la nature et de la vie », qui orientent vers les métiers de la recherche, sont en baisses constantes excepté l'année 2013 – 2014. Cette baisse semble s'effectuer au bénéfice de la discipline Plurisciences³, (voir tableau ci-dessous).

Disciplines	Sciences fondamentales et application	Evolution (en %)	Sciences de la nature et de la vie	Evolution (en %)	Plurisciences	Total
2004-2005	42 844		13 679		7 589	64 112
2005-2006	39 534	-7,7%	13 616	-0,5%	9 942	63 092
2006-2007	39 375	-0,4%	13 669	0,4%	9 662	62 706
2007-2008	36 099	-8,3%	11 912	-12,9%	10 597	58 608
2008-2009	35 661	-1,2%	11 336	-4,8%	9 905	56 902
2009-2010	36 752	3,1%	12 522	10,5%	10 048	59 322
2010-2011	36 723	-0,1%	13 093	4,6%	9 831	59 647
2011-2012	36 074	-1,8%	12 586	-3,9%	9 852	58 512
2012-2013	35 588	-1,3%	12 591	0,0%	9 872	58 051
2013-2014	37 501	5,4%	13 048	3,6%	11 600	62 149

Si on regarde, non plus les seuls entrants, mais l'ensemble des effectifs étudiants dans les formations scientifiques sur la période 2004 – 2013, le tableau ci-dessous (extrait du tableau général du DEPP-RERS-2014, (Réf. 2)) résume les principales observations concernant les formations pouvant conduire aux métiers de la recherche. On note que :

- Le poids des formations scientifiques universitaires baisse de 64% à 56,5%.
- Cette baisse est significative dans la discipline « sciences fondamentales et application » passant de 45 à 38,8% en poids et -6,6% en effectif entre 2004 et 2013.
- Pendant la même période les effectifs des « sciences de la vie, de la santé, de la terre, et de l'univers » stagnent.
- Ceux des « plurisciences » s'envolent (+81,8%) et ceux des formations de santé (médecine, odontologie, pharmacie,...) augmentent de 30,1%.
- les effectifs des classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs (CGPGE) et les effectifs des écoles d'ingénieurs progressent respectivement de 11,4% et 43,7%. Le poids des écoles d'ingénieurs augmente de 7,3% sur la période et celui des classes préparatoires stagne. Les classes préparatoires ne sont plus les seules voies d'accès aux grandes écoles.

Cette évolution compense tout juste la diminution enregistrée à l'université. Et on sait que les débouchés des écoles d'ingénieurs, ne prédisposent plus à coup sûr aux métiers de la science et de la technologie, et ont un très large spectre concurrençant les formations financières, économiques et de gestion.

	2004	2008	2009	2010 (2)	2011	2012	2013	Poid 2004	Poid 2013	Évolution 2013/2004 (%)
Université (1)	248 551	217 485	224 635	232 093	237 035	235 693	239 039	64%	56,5%	-3,98%
Sciences fondamentales et applications	174 760	148 203	152 926	158 310	163 520	161 173	163 885	45%	38,8%	-6,64%
Sciences de la vie, de la santé, de la terre et de l'Univers	73 791	69 282	71 709	73 783	73 515	74 520	75 154	19%	17,8%	1,81%
Ecoles d'ingénieurs	92 201	119 922	126 570	131 535	125 268	129 924	132 503	24%	31,3%	30,42%
Publique MENESR	43 246	63 295	67 952	70 532	60 439	61 751	63 126	11%	14,9%	31,49%
Publique hors MENESR	18 561	18 609	18 936	19 561	21 429	22 876	22 496	5%	5,3%	17,49%
Privée	30 394	38 018	39 682	41 442	43 400	45 297	46 881	8%	11,1%	35,17%
CPGE scientifique	45 947	48 731	49 526	49 053	49 747	50 473	51 202	12%	12,1%	10,26%
Publique MENESR	39 013	41 455	41 928	41 501	41 635	42 222	42 444	10%	10,0%	8,08%
Publique hors MENESR	846	779	815	822	1 391	1 398	1 474	0%	0,3%	42,61%
Privée	6 088	6 497	6 583	6 730	6 721	6 859	7 284	2%	1,7%	16,42%
Total formations scientifiques	386 699	386 138	400 531	412 681	412 050	416 096	422 744	100%	100,0%	8,53%
Total enseignement supérieur	2 269 797	2 234 162	2 314 032	2 319 627	2 350 866	2 386 975	2 429 857			7,05%

(1) Formations scientifiques + ingénieurs

(2) Intégration des étudiants en IUFM dans les universités

1.2 Synthèse

L'un des premiers enseignements concerne la stabilité relative du flux global de bacheliers scientifiques.

Par ailleurs on constate que la baisse de fréquentation des formations scientifiques ne se situe ni au niveau du lycée ni de l'entrée dans le supérieur.

En revanche c'est au niveau des disciplines scientifiques conduisant aux métiers de la recherche que se situe la véritable désaffection. Ceci traduit des craintes fortes sur les formations longues jugées risquées relativement aux formations dotées de paliers de sortie qualifiants et ouvert aux études, (se traduisant par une préférence accrue des IUT aux DEUG). Rappelons que la voie de la recherche scientifique depuis le DEUG conduit au MASTER (Bac+5) puis au PHD (Bac+8) souvent suivi d'un ou deux Post-Doc seules possibilités d'atteindre enfin une situation stable.

Au moment où les classes d'âge nombreuses de l'après-guerre partent en retraite, on peut légitimement s'inquiéter de leur remplacement dans les laboratoires de recherche.

Quelle serait la cause de cette désaffection ? Quels en seraient les remèdes ?

2 LES CAUSES DE LA DESAFFECTION

2.1 Un « désamour universel » : le progrès en question.

C'est la thèse que présente par exemple Etienne Klein⁴. Pour l'auteur, « les relations entre la science et la société sont en phase de reconfiguration. Elles ressembleraient de plus en plus à un vieux couple qui se défait : les débats restent passionnés, mais les rapports ne le sont plus ».

Nous reprenons ci-dessous l'essentiel de son argumentation.

L'image des scientifiques est devenue une sorte de superposition quantique des figures de Pasteur et de Frankenstein : tantôt admirés, tantôt craints, le plus souvent incompris, les chercheurs redoutent que l'homme du XXI^e siècle n'en vienne à perdre la curiosité et le sens critique. À force d'utiliser sans les comprendre des techniques et des objets sans en appréhender la nature profonde, ne risque-t-il pas de devenir perméable à toutes sortes de croyances véhiculées par des gourous⁵. Ballotté entre engouement et méfiance, le public s'effraie de la science, mais se rue sur le dernier gadget gorgé de haute technologie que cette même science a rendu possible.

Le futur inquiète : nous sommes assaillis par toutes sortes de craintes concernant l'avenir. Notre maîtrise des choses est à la fois démesurée et incomplète : suffisante pour que nous ayons conscience de faire l'histoire, insuffisante pour que nous sachions quelle histoire nous sommes effectivement en train de faire. Qu'est-ce qui se construit ? Qu'est-ce qui se détruit ? Personne ne le sait vraiment. Nous conduirions à vive allure un véhicule les yeux fixés sur le rétroviseur.

Alors même que la société moderne a accédé à un niveau de sécurité qui n'a pas son pareil dans l'histoire, elle se reconnaît volontiers comme « la société du risque ». Chaque innovation scientifique ou technique s'accompagne de la liste des dangers potentiels que cette innovation pourrait induire. Nous vivons, en quelque sorte, sous l'emprise de la menace et du catastrophisme. Les scientifiques sont souvent sommés par des représentants de la société de prouver qu'il n'y a pas de risque : en quelque sorte, l'inversion du sens de la preuve, diraient des juristes.

L'acceptabilité des innovations et des risques technologiques n'a plus rien d'automatique. On constate qu'à propos des choix technologiques et scientifiques, le public ne se rallie pas toujours aux décisions prises par les instances représentatives.

Des questions éthiques radicalement neuves, et d'une complexité inédite, sont posées par les avancées mêmes de la science. Le savoir technique, la pensée cartésienne ou la logique simple ne suffisent plus à trancher ces questions⁶.

L'imprégnation scientifique et technique de la société reste incertaine. Malgré de très nombreuses initiatives prises ces dernières années dans ce domaine, notamment par les scientifiques eux-mêmes⁷, la vulgarisation serait un échec. Par exemple, plus d'un siècle après sa découverte, la très grande majorité de nos concitoyens continuent d'ignorer ce qu'est la radioactivité, alors même que de grands efforts ont été déployés pour la présenter ces dernières années, notamment à l'occasion du premier centenaire de sa découverte (1896) par Henri Becquerel et Marie Curie. Et que penser de la connaissance par nos concitoyens de la mécanique quantique ou de la relativité au cœur des technologies modernes ?

L'enseignement des sciences continue de rencontrer des difficultés et suscite même une forme de « désamour » qui inquiète les pouvoirs publics. Les idéaux qui, deux siècles plus tôt, semblaient être fondateurs de la civilisation moderne sont mis en doute au fil d'une insidieuse progression. S'agit-il d'un reniement coupable ? C'est ce que pensent les descendants des scientifiques⁸ du 19^{ème} siècle. S'agit-il d'une passagère bouderie d'enfants gâtés ? C'est ce que pensent ceux qui ne bénéficient pas de notre niveau de développement. S'agit-il d'un salutaire sursaut de lucidité ? C'est ce que pensent les écologistes.

Mais au-delà, que penser du développement durable et du principe de précaution et de l'engouement qu'ils suscitent ? La notion de progrès semble se déliter. Alors même que la réalité des avancées accomplies en quelques siècles est indéniable, nous demandons au progrès de nous fournir des preuves de sa valeur ou de sa validité⁹.

L'idée de progrès se mourrait-elle, là, sous nos yeux ? Faut-il retourner à la nature ? Au prix de quelles angoisses, de quel vertige ? Que faut-il emporter ? C'est le paradoxe de notre rapport au progrès : ne plus y croire, mais en réalité y tenir encore farouchement, même si ce n'est plus que de façon négative, c'est-à-dire à proportion de l'effroi qu'inspire l'idée qu'il puisse s'interrompre. Comme Oncle Vania, dont le cri de ralliement, « Back to the trees », est plus facile à pousser auprès d'un foyer rassurant¹⁰.

Pour sortir des controverses, pour rassurer à défaut d'indiquer le chemin, les comités « Science et Société » se multiplient : les sciences humaines et la réflexion morale sont de plus en plus sollicitées pour appuyer le développement des nouvelles technologies ou en prévenir les effets potentiellement pervers.

En parallèle on constate que, dans presque tous les pays développés, les étudiants, s'engagent de moins en moins dans les carrières scientifiques. Il y aurait comme une panne de la libido sciendi chez les jeunes générations. Une fraction croissante des têtes de classe de la fin du secondaire tourne le dos aux études scientifiques universitaires. Ce phénomène, s'il avait vocation à durer, pourrait mettre en péril le rayonnement et la crédibilité des laboratoires de recherche, ainsi que la compétitivité des entreprises, au moment où les classes d'âge nombreuse de l'immédiat après-guerre partent en retraite. Et que dire de la pénurie d'enseignants qualifiés : on en est déjà, dans certaines disciplines scientifiques, à titulariser des professeurs qui ont 5 sur 20 au concours de recrutement !

2.2 Une désaffection française : la rénovation pédagogique.

Y aurait-il une spécificité française à cette désaffection qui se superposerait au désamour universel ? C'est ce que l'on peut présumer à la lecture de l'étude approfondie de Pierre Arnoux dans la revue Skhole, (voir référence 2) qui pointe des causes purement françaises liées à la rénovation pédagogique résumées ci-dessous.

Pour l'auteur « il n'y a pas de raison de croire que les étudiants se dirigent en priorité vers les études qu'ils aiment, comme le bon sens porterait à le croire ; ils choisissent plutôt, de façon très sensée, des études qui leur sont accessibles, et leur apportent des débouchés ». La profession qui attire le moins d'élèves de terminale scientifique est celle d'expert financier; mais le master de mathématiques qui a le plus gros effectif en France est celui de mathématiques financières de Paris 6, réputé pour sa difficulté, son haut niveau théorique, et ses débouchés particulièrement attractifs... ». Et comme il est dit plus haut, la filière S est considérée comme la filière d'excellence et ne prédispose plus spontanément aux études scientifiques.

Selon Pierre Arnoux, « La chute (1994 – 1998), puis la stagnation, (début du siècle), du nombre de bacheliers scientifiques, proviennent essentiellement de la réforme de la "rénovation pédagogique", conçue vers 1990, appliquée en seconde à la rentrée 1992 et arrivée au bac en 1995, poursuivie par la "réforme des lycées" de 2000 et par la dernière réforme en cours d'application ». Ces réformes, « mal conçues et mal appliquées, ont eu des effets exactement contraires aux buts proclamés, aboutissant à une baisse des effectifs, une diminution du niveau et une sélection sociale renforcée, pour un coût largement accru ».

A l'Université, la chute des effectifs peut être analysée comme provenant de plusieurs causes ; « la diminution des effectifs de bacheliers et la présélection disciplinaire opérée en terminale se sont ajoutées à des problèmes plus anciens liés au manque d'attractivité des études universitaires fondamentales face à la concurrence des classes préparatoires et des études médicales (problème qui était masqué par la limitation des effectifs de ces filières sélectives, effectifs fortement accrus par la suite). De plus, une partie des débouchés naturels de l'université, en particulier dans l'enseignement et la recherche, sont devenus plus incertains et moins attractifs. »

3 LES FRANÇAIS ET LA SCIENCE.

3.1 Attitudes des français à l'égard de la science.

Pour se faire une idée, on peut reprendre les données présentées au colloque « Sciences en Société au XXI^{ème} siècle »¹¹, collectées au cours de :

- Six enquêtes nationales effectuées pour le compte du ministère de la recherche et administrées par TNS SOFRES en 1972, 1982, 1989, 1993, 2001, et 2007 sur des échantillons de la population française d'environ 1500 individus de 18 ans et plus.

Et

- Une enquête spécifique auprès d'un échantillon de chercheurs de CNRS en 2007.

Durant les trente-cinq ans qu'ont duré ces enquêtes plusieurs crises et contestations d'ampleurs diverses ont alerté l'opinion et affecté la science :

- Three Miles Island en 1979.
- Bhopal (1984).

- Tchernobyl en 1987, mais dont l'emprise médiatique fut durable en France avec la polémique et les procès qui s'ensuivirent concernant le bien fondé des mesures sanitaires relativement à l'impact du nuage radioactif.
- Le « sang contaminé » révélé en France à partir de 1991 pour des faits remontant aux années 80.
- La « vache folle » combattue en France à partir de 1996 et éradiquée en 2002, après une longue période de latence en Grande Bretagne à partir de 1985.
- L'explosion de l'usine AZF, (2001).
- Les OGM qui sont des objets récurrents de la contestation.
- Les ondes électromagnétiques associées au développement de la téléphonie mobile.
- Les nanotechnologies et les nano-objets.

Il est remarquable, qu'à l'affirmation : « *les chercheurs scientifiques sont-ils des gens dévoués qui travaillent pour le bien de l'humanité* », le total des personnes d'accord reste supérieur à 82%. Toutefois on note que le total des réponses « Tout à fait d'accord » est en baisse constante (de 53 à 25%) au profit de la réponse « plutôt d'accord » (voir tableau ci-dessous).

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Total Accord	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord du tout	SR
1972	53	35	88	7	3	2
1982	40	42	82	11	3	4
1989	44	39	83	12	3	2
1994	34	50	84	12	2	1
2001	33	53	86	10	2	2
2007	25 ↓	57	82	11	2	5

Tout se passe comme si le doute s'insinuait à la fois sur le désintéressement des chercheurs et leur contribution au bien de l'humanité.

Ceci est conforté par la réponse à l'affirmation suivante : « *Les chercheurs scientifiques par leurs connaissances ont un pouvoir qui peut les rendre dangereux* », (voir tableau ci-dessous).

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Total Accord	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord du tout	SR
1972	29	34	63	18	12	6
1982	37	36	73	14	6	7
1989	35	39	74	13	7	5
1994	44	36	80	13	6	2
2001	41	41	81	11	4	3
2007	27	45	72	21	4	3

72% des sondés sont d'accord avec cette proposition en 2007. Ils n'étaient que 63% en 1972. Un pic de défiance est atteint en 2001 avec 81%, comme si l'accumulation des affaires Tchernobyl, sang contaminé, vache folle avait produit son plein effet. Malgré tout, les personnes interrogées pensent que le développement des sciences et des technologies est plutôt favorable à l'amélioration du niveau de vie (stable autour de 75% sur la période), des conditions de

travail (autour de 70%). Quant à l'impact favorable sur la santé il est en progression de 65 à 81% sur la période.

Toutefois, à l'affirmation : « Le développement de la connaissance scientifique rend l'homme meilleur », de manière constante seule une minorité est d'accord de 38 à 46% de 1972 à 2007 avec une forte chute autour de 30% entre 1982 et 1994.

Cependant, les français interrogés pensent qu'il faut continuer les recherches même si elles « risquent de mettre en cause des principes moraux », (procréation artificielle, opérations sur le cerveau,...). Cette opinion est partagée par 66 à 69% des sondés sur la période, excepté en 1972 (56%) et 1994 (51%).

Tout se passe comme si les français modulaient leur appréciation de la science et du progrès en fonction des enjeux, des spécificités des recherches et de leur impact sociétal. Ainsi à la proposition : « Voici une série de cas où des gens ont agi pour s'opposer à des innovations techniques. Pour chacune de ces actions diriez-vous qu'elle est tout à fait acceptable, assez acceptable, assez inacceptable, tout à fait inacceptable »? On constate que l'acceptabilité d'action s'opposant à l'innovation est fortement dépendante du thème scientifique comme le montre le tableau ci-dessous :

	Sondage national 2007			Sondage CNRS 2007		
	Tout à fait acceptable	Assez acceptable	Total	Tout à fait acceptable	Assez acceptable	Total
Le boycott de produits alimentaires contenant des OGM	32	37	69	46	43	89
La lutte contre l'implantation d'un centre de stockage de déchets nucléaires	30	39	69	34	38	72
La lutte contre la construction d'une antenne de téléphonie mobile	13	42	55	23	43	66
La destruction d'essais d'OGM en plein champ	22	27	49	20	23	43
La lutte contre le développement des nanotechnologies	4	18	22	6	20	26

Il est surprenant de constater que les chercheurs du CNRS sont plus sélectifs que l'ensemble de la population. Comme si ces chercheurs étaient troublés par les attentes de la société. Le CNRS étant un organisme pluridisciplinaire où se côtoient l'ensemble des sciences physiques et des sciences humaines, il est vraisemblable que les chercheurs plus directement engagés dans les recherches sur le nucléaire et les nouvelles technologies (CEA, IRSN), les biotechnologies et l'alimentaire (INRA), la médecine et la santé (Inserm, Institut Pasteur) auraient des réponses assez dissemblables.

De même les français apprécient différemment les domaines de recherche. Leur intérêt est plus marqué pour la recherche médicale (faut-il y voir l'effet du vieillissement de la population, et celui des maladies génétiques qui font régulièrement l'objet de campagnes médiatiques (Téléthon)), que pour la conquête de l'espace (depuis que l'homme a marché sur la lune, et que les fusées envoient régulièrement des satellites en orbite peut-être a-t-on le sentiment d'être tombé dans la routine). C'est ce que montre le tableau ci-dessous. Il est indéniable que ce qui préoccupe les français ce sont leurs conditions de vie : santé, environnement, climat. Ce côté utilitaire de l'intérêt des recherches est préoccupant car il ne tient aucun compte de l'interactivité des disciplines : Que serait la médecine moderne sans les IRM, les sciences de l'environnement et du climat sans les satellites ?

	1994	2000	2007
- La recherche médicale	70	73	68
- Les recherches sur l'environnement	58	64	65
- Les recherches sur les climats	30	46	60
- Les recherches sur la vie	58	62	58
- Les nouveautés technologiques	-	37	41
- Les grandes réalisations techniques	37	42	39
-Les grandes explorations (volcans, océans)	47	40	38
- Les recherches sur la matière	23	26	22
- La conquête de l'espace	24	22	21
- Intérêt pour au moins 5 domaines	34	40	38

La société semble bien partagée entre les bénéfices éventuels tirés du progrès et les risques qu'il génère même si toute l'histoire montre que le rapport bénéfice risque est largement positif. Comme il est dit plus haut « Les idéaux qui, deux siècles plus tôt, semblaient être fondateurs de la civilisation moderne sont mis en doute au fil d'une insidieuse progression ».

3.2 Les jeunes et la science.

A la demande de l'Académie des Sciences, l'Institut CSA a réalisé une enquête auprès de 500 jeunes âgés de 15 à 25 ans (11 – 16 septembre 2014)¹².

Les chiffres clés sont les suivants :

- 65% des jeunes jugent les cours de science intéressants.
- 33% envisagent d'exercer un métier scientifique.
- Si 76% éprouve de l'intérêt pour la science, 23 éprouve de la peur.
- 95% ont une opinion positive des chercheurs
- 80% jugent les applications scientifiques surtout utiles pour la santé.
- 90% pense que la science permettra à l'avenir de guérir des maladies aujourd'hui incurables.

Il ressort de cette étude que si la science possède de nombreux atouts pour attirer des jeunes pour beaucoup déjà disposés positivement à son égard, elle peine à générer de l'envie, que ce soit chez **ceux ayant étudié dans une filière scientifique qui n'envisagent pas nécessairement d'y faire carrière** ou chez les non-initiés.

Les principaux enseignements sont résumés ci-dessous :

- La science, un domaine qui suscite un certain intérêt mais dans lequel on n'envisage pas nécessairement de faire carrière.

Les jeunes Français manifestent un certain intérêt pour la science ou tout du moins pour les innovations technologiques qui en découlent (80%). Les actualités scientifiques et techniques suscitent également un intérêt majoritaire mais moindre (67%). Notons que les personnes ayant étudié dans une filière scientifique s'y intéressent davantage dans les deux cas (respectivement 85% et 75%). Cela étant, les non-initiés manifestent davantage d'intérêt pour les innovations technologiques, ces dernières étant probablement perçues comme plus abordables et concrètes (respectivement 75% et 56%) par les non spécialistes. Si une majorité de filles déclarent également s'y intéresser, le cliché selon lequel les sciences intéressent davantage les hommes est ici partiellement opérant avec respectivement 71% et 58% des filles

contre 88% et 66% des garçons qui font part de leur intérêt pour les innovations technologiques et les actualités scientifiques.

Si les innovations technologiques suscitent un fort enthousiasme, il n'en va pas de même des cours de science à l'école: 65% des jeunes les trouvent intéressants, signe d'un intérêt certes majoritaire mais poli pour cette matière. A rebours cette fois-ci du cliché hommes/femmes, l'intérêt pour les cours de science est partagé autant par les un(e)s que par les autres (63% des garçons et 66% des filles).

En dépit d'un intérêt donc nettement majoritaire pour la science, envisager de travailler dans ce domaine ne séduit qu'un tiers des jeunes (33%) et seulement 11% en sont tout à fait certains. Là encore, les cadres et les personnes ayant étudié dans une filière scientifique sont les plus disposés à y travailler (39% et 50%). **Si le chiffre de 50% peut étonner voire décevoir puisqu'ils sont issus de filières scientifiques, rappelons toutefois que la filière scientifique générale au lycée (1ère et Terminale S) est depuis un certain temps déjà devenue la voie générale, attirant surtout les bons élèves, qu'ils soient intéressés ou non par le sujet.** Notons également que si les cours de science suscitaient l'intérêt des filles, elles ne sont plus que 29% à envisager d'exercer un métier scientifique contre 37% des garçons. Enfin, l'attrait pour une carrière scientifique décroît avec l'âge (48% des 15-17 ans l'envisagent).

- Une image nettement positive de la science malgré la persistance de quelques clichés.

Cet intérêt pour la science repose par ailleurs sur des traits d'images globalement positifs. Pour une majorité de jeunes, la science apporte à l'homme plus de bien que de mal (54%) et pour tout de même près de quatre jeunes sur dix (38%), elle apporte autant de bien que de mal. Seuls 8% considèrent son impact comme avant tout négatif. A noter que les élèves sont plus nombreux que les étudiants à considérer que la science a des effets surtout bénéfiques (respectivement 62% contre 53%). A l'inverse, les ouvriers et les personnes disposant d'un diplôme inférieur au bac sont plus nombreux à juger que la science a apporté plus de mal que de bien (18% et 13%).

Dans le détail, les ressorts de ce regard positif porté sur la science reposent sur son utilité pour la société (93%) et au quotidien (92%) ainsi que sur son importance pour l'avenir de chacun (92%), constituant par exemple un débouché plus fiable en termes d'emploi que les filières littéraires (72%). La science suscite dès lors de la curiosité (85%), de la confiance (78%) et de l'intérêt (76%). Les jeunes sont cependant plus partagés sur l'envie qu'elle génère. Si les possibilités de découverte offertes par la science fascinent et suscitent donc la curiosité et l'intérêt de tout un chacun, initiés comme non-initiés, la science ne parvient pas à concrétiser ces atouts en générant l'envie de tous ou en suscitant des vocations. En effet, le fait que seuls 49% des jeunes qui n'ont pas étudié dans une filière scientifique éprouvent de l'envie en pensant à la science constitue le signe que l'image d'une discipline disposant d'une forte barrière à l'entrée de par sa relative technicité et complexité demeure d'actualité.

Les clichés sur la science sont par ailleurs toujours vivaces même auprès des jeunes. Si seuls 23% éprouvent de la peur à l'égard de la science, peur qui progresse lorsqu'on n'est pas initié (30%), ils sont une nette majorité à considérer que les scientifiques jouent parfois aux apprentis sorciers (85%), revers de la médaille du caractère pionnier reconnu aux chercheurs comme inventeur du monde moderne (86%). Autre cliché qui a la vie dure: l'intérêt supposé plus élevé des garçons pour les matières scientifiques et à l'inverse l'intérêt plus grand des filles pour les matières littéraires partagé autant par les garçons (47%) que par les filles (43%). Nombreux sont enfin ceux qui regrettent une trop grande dépendance à l'égard de la science et de ses applications (70%).

- Une image nettement positive des chercheurs, notamment reconnus pour leur utilité.

Derrière la science qui peut susciter des sentiments parfois mitigés, les chercheurs en revanche disposent d'une image particulièrement positive, (95% en ont une bonne image, dont 23% qui en ont une très bonne image). Cette bonne image tient à leur utilité (96%), au caractère pionnier de leur travail (86% considèrent qu'ils inventent le monde moderne) et au fait qu'ils contribuent au bien-être de tous (86%). Ils constituent par ailleurs un atout économique dans la mondialisation (82%). En revanche, si 63% des jeunes pensent qu'ils sont ouverts, 37% d'entre eux estiment que ce n'est pas le cas; on retrouve ainsi l'image d'un chercheur enfermé dans son laboratoire et qui ne communique pas avec le monde extérieur.

- Des applications plus visibles dans le domaine de la santé.

Si la science est considérée comme utile au quotidien, c'est en premier par sa capacité à pouvoir agir sur notre santé. 80% des jeunes considèrent en effet que les progrès de la science dans la santé constituent son application la plus utile. En témoignent également les choix opérés par les jeunes lorsqu'ils sont interrogés sur les plus grandes inventions scientifiques : celles relevant de la santé arrivent en tête. Ainsi, la première transplantation cardiaque est considérée comme la plus grande invention (55%)¹³, l'imagerie médicale figure en troisième position (40%) suivie de la pilule contraceptive (26%). Et chacune d'entre elles sont par ailleurs considérées de manière pratiquement unanime comme des avancées positives (respectivement 95%, 98% et 93%).

Loin derrière la santé, le numérique fait également figure de domaine d'application particulièrement utile pour la science. Internet figure ainsi en deuxième position des plus grandes inventions (50%), les smartphones en cinquième (20%) et les imprimantes 3D en septième (17%), ces trois inventions étant jugées positives par environ huit à neuf jeunes sur dix (94%, 86% et 80%). Dans un contexte de débat aigu sur la protection des données personnelles, les jeunes sont en revanche plus sceptiques sur le cloud, un tiers considérant cette invention comme négative (32%) et 4% seulement comme une des plus grandes inventions scientifiques. Rappelons toutefois que cette invention est encore relativement émergente et concerne une minorité de la population.

Après le numérique, plusieurs domaines se situent dans un même ordre de grandeur : l'industrie (45%), l'environnement (42%), la communication (40%) suivis des transports (37%) et de la sécurité (33%). Les applications dans l'agriculture (27%), l'alimentation (25%) et les conditions de travail (21%) sont en revanche moins visibles.

Trois inventions suscitent par ailleurs des sentiments plus contrastés voire une franche opposition. Si 19% jugent l'énergie nucléaire comme une grande invention (soit un taux similaire à celui enregistré par l'énergie photovoltaïque, 16%), elle ne suscite pas le même consensus que cette dernière: 91% jugent l'énergie solaire comme positive contre 48% pour l'énergie nucléaire. Les modifications génétiques enfin génèrent quant à elles une franche opposition, qu'il s'agisse du clonage de la brebis Dolly (65% de jugement négatifs) ou des OGM (79%).

- La science, demain...

Conformément aux innovations scientifiques des dernières années, la foi dans le progrès scientifique pour l'avenir concerne le domaine de la santé et de l'espace: 90% jugent que la science sera capable un jour de guérir des maladies aujourd'hui incurables et 64% que les hommes pourront habiter d'autres planètes. Une nette majorité juge également que la science permettra de créer des hommes bioniques (59%) et de résoudre le réchauffement climatique (57%). En revanche, prévoir l'avenir, remonter le temps ou vivre éternellement leur apparais-

sent beaucoup plus improbables même si 24%, 17% et 15% pensent que ce sera un jour possible.

Il ressort de cette étude que la science possède des atouts à exploiter pour enrayer le désintérêt des jeunes à son égard et **surtout inciter davantage ceux ayant suivi une filière scientifique à envisager d'exercer un métier dans ce domaine**. Dans un monde caractérisé par un chômage de masse élevé qui frappe en premier les jeunes, les filières scientifiques sont tout d'abord reconnues par ces derniers pour offrir davantage de débouchés que les filières littéraires. Par ailleurs, la science peut capitaliser sur des traits d'images positifs qui entrent en résonance avec les qualités valorisées dans le choix d'un emploi, tel que la possibilité de déployer son inventivité et sa créativité ou encore avoir un métier qui a du sens comme dans la santé.

Quant aux catégories de populations plus frileuses (les personnes n'ayant pas étudié dans une filière scientifique, les moins diplômés et les filles), la curiosité qu'elle suscite chez elles peut constituer un point de départ pour réduire la peur qu'elle peut parfois provoquer et générer de l'envie et ainsi tenter de réduire cette barrière à l'entrée caractérisée par la technicité et la complexité perçues de la science.

4 QUELLES QUESTIONS SE POSENT AUX SCIENTIFIQUES ?

Si la méfiance à l'égard de la science n'est pas nouvelle, la défiance qu'elle génère est attisée par le débat public.

4.1 L'allergie au progrès est-elle récente ?

La méfiance vis-à-vis de la science et du progrès et leurs remises en cause sont présentes dans l'histoire de manière permanente. De Rabelais, (Science sans conscience n'est que ruine de l'âme), à Montaigne (Nous ne sommes savants que de la science présente), de Delacroix (L'homme heureux est celui qui a conquis son bonheur ou le moment du bonheur qu'il ressent actuellement. Le fameux progrès tend à supprimer l'effort entre le désir et son accomplissement : il doit rendre l'homme plus véritablement malheureux) à Bernanos (La science ne libère qu'un bien petit nombre d'esprits faits par elle, prédestinés. Elle asservit les autres), la littérature fourmille de textes se révélant circonspects à l'égard de la science.

Des auteurs de romans des 19^{ème} et 20^{ème} siècles représentent des savants fous, illuminés ou dépassés par leurs découvertes (Docteur Jekyll et Mister Hyde, (R.L. Stevenson), La machine à remonter le temps (H.G. Wells), Le meilleur des mondes, (A. Huxley)). Même Jules Verne, souvent présenté comme un visionnaire, ne donne pas de certains de ses héros un jour particulièrement positif, (Le Capitaine Nemo éperonnant un navire impuissant et regardant la fin de son équipage, ou Robur le conquérant). Plus proche de nous, Ray Bradbury, raconte les tâches quotidiennes d'une maison robotique, seule encore debout, après que ses habitants aient trouvé la mort dans une guerre nucléaire¹⁴.

Et le cinéma n'est d'ailleurs pas en reste : de la Guerre des Etoiles à Avatar en passant par le Syndrome Chinois ou Jurassic Park, l'humanisme scientifique est souvent maltraité et le progrès menacé d'être confisqué par les forces obscures.

4.2 L'allergie pour la science et le progrès s'est-elle amplifiée ?

Cette suspicion pour les sciences et le progrès s'est-elle amplifiée ces dernières années de manière à justifier en partie la désaffection des jeunes pour les études scientifiques ?

L'opinion sur des aspects scientifiques pourtant difficiles et pointus devient une opinion de masse, commune à une grande partie de la population, une idéologie, qui elle-même a des effets sur les comportements collectifs¹⁵.

Science et opinion ont deux moteurs différents :

- La science n'est pas une opinion. C'est une approche réaliste du monde qui se donne les moyens de valider sa démarche et de vérifier ses résultats.
- L'opinion est une perception plus intuitive que raisonnée d'une situation. Elle ne se forge pas dans un débat rationnel. C'est un sentiment global diffus qui peut être juste ou totalement erroné, qui peut être facilement manipulé par les médias et les idéologies ou se générer de manière irrationnelle.

D'une part, vu la complexité des problèmes scientifiques, il est impossible de se faire une idée juste à titre individuel. Nul ne peut étudier suffisamment dans chaque domaine sur lequel il a une opinion, de façon à être au fait des dernières recherches et contrôler les dires des experts. Les problèmes soulevés demandent souvent un savoir spécialisé et une bonne expérience pour être saisis dans leur complexité. Ce qui devrait rendre modeste les « faiseurs d'opinion ».

D'autre part, l'approche scientifique n'est pas exempte de difficultés :

- Soit sa validation est insuffisante car la science est insuffisamment avancée et elle devient alors en partie idéologique¹⁶.
- Soit la validation est suffisante et les conclusions justes, mais masquées ou déformées ou tronquées à des fins politiques ou sociales. Une expertise dans ce cas perd sa pertinence.
- Soit ce sont les réalisations technologiques et leurs utilisations qui résultent de décisions purement politiques et économiques qui sont mises en cause et génèrent un débat sur les conditions de mise en œuvre de la science.

On pourrait en conclure que l'opinion publique a des raisons de se méfier de la science mais qu'elle n'a pas les moyens d'en juger par elle-même (Réf. 15).

L'opinion publique s'interroge. Il est nécessaire de prendre en compte ces interrogations pour mieux appréhender les relations entre science et société. Les questionnements peuvent se regrouper en cinq thèmes, selon Etienne Klein (réf. 4).

Il apparaît que les questions posées avec le plus d'insistance concernent les liens entre science et pouvoir, science et démocratie, science et développement, science et vérité, et enfin science et universalité.

A la suite de l'auteur, évoquons-les, brièvement, dans cet ordre.

- Science et pouvoir

La science, complice de la guerre et de l'horreur, n'aurait manifestement pas tenu toutes ses promesses. Existerait-il un lien, inhérent à l'être, entre l'exercice des sciences et la domination violente. Le désir de comprendre et la domination de l'autre procéderaient-elles d'un seul et même élan inconscient ? La science ne serait-elle pas devenue une vaste technoscience, dont l'activisme fébrile ne vise plus que l'innovation pour elle-même, une pure volonté de maîtrise dépourvue de toute finalité humaine ?¹⁷

- Science et démocratie

L'évocation de la science et de la technologie et de leurs questionnements déclenche de plus en plus souvent, chez le citoyen une volonté de prise de responsabilité collective, même si ses modalités restent difficiles à entrevoir. Le citoyen s'interroge : si chacun de nous était capable de se faire un jugement éclairé sur les grands enjeux scientifiques et technologiques du moment, les réponses à ces questions apparaîtraient de façon limpide. Mais nous n'y sommes pas. Et comme il est déjà dit ci-dessus : il est impossible de se faire une idée juste à titre individuel.

Dès lors, que faire ? Comment inciter les citoyens à mieux connaître la science, comment les motiver pour accomplir les efforts nécessaires, comment stimuler les moins intéressés afin qu'ils se tournent vers les scientifiques et les questionnent ? Réciproquement, comment obliger les experts à ne plus s'en tenir à leurs seules raisons et à écouter celles des autres ?

L'idée selon laquelle le citoyen a désormais un rôle à jouer est de plus en plus largement admise. Toutefois, des conflits surgissent dès qu'il s'agit de tracer les contours de ce rôle. En sortant de leur tour d'ivoire de nombreux scientifiques, pensent qu'il suffit de convier le public à une vaste entreprise de communication. Or le public, même s'il se sait profane, n'hésite plus à revendiquer d'autres rôles que celui d'auditeur. Il aspire à devenir tantôt contrôleur des décisions, tantôt co-législateur, car il a bien compris que ses jugements, à défaut d'être rationnels ou éclairés sont en général raisonnables.

Quant aux politiques, hélas dans leur grande majorité, ils n'ont toujours pas pris acte du fait que les questions scientifiques sont aujourd'hui au cœur du système¹⁸ : pour eux, la politique, c'est la droite et la gauche, les affaires sociales et économiques, la famille et les retraites, le cannabis et la sécurité routière, mais guère encore, et pas avec la même urgence, les choix scientifiques et techniques.

- Science et développement

Même affublé du qualificatif durable, la notion générale de développement fait l'objet de critique. Trop rationnelle, elle ignorerait ce qui n'est ni mesurable, ni calculable, par exemple la qualité de la vie, et feindrait de ne pas voir que la croissance technico-économique produit aussi du sous-développement moral et psychique¹⁹. Les arguments invoqués ne proviennent pas uniquement des cercles écologistes. Ils s'appuient également sur le fait que les croyances engendrées par les scientifiques de la fin du XIXe siècle n'ont pas été tenues : l'interaction entre progrès scientifique et progrès général ne fonctionne pas aussi bien que ce qui était attendu. La croyance dans l'automatisme des bénéfices du développement est donc battue en brèche. Le progrès a un prix qu'il nous faut mesurer à l'aune du rapport bénéfice risque.

- Science et vérité

Si la démarche scientifique se veut rationnelle, le scientifique et ses pairs restent des humains, c'est-à-dire des êtres faits de sentiments et de passions. Ainsi la démarche scientifique s'imprègne, du moins dans certaines phases, de jugements et de préjugés. Cet aspect nourrit les thèses « relativistes », qui surestiment les promesses de la science pour mieux se plaindre qu'elle ne les tienne pas. Elles servent de socle à des critiques de plus en plus vives adressées aux professionnels de la recherche : « Votre science dit-elle réellement le vrai ? Votre légitimité incontestée est-elle fondée sur autre chose que des effets de pouvoir ? Les mythes ne disent-ils pas eux aussi une part de la vérité ? ».

- Science et universalité

La science permet de tenir sur le monde un discours universel pour peu qu'elle ne s'intéresse qu'aux questions... de science. Les lois de la physique, par exemple, sont universelles en cela

qu'elles s'appliquent partout où les démarches qui leurs sont associées, sont applicables. Du coup, l'universel qu'elles décrivent reste incomplet, au sens où il n'aide guère à mieux penser les questions qui restent en dehors du champ de la physique : le sens de la vie, l'amour, la liberté, la justice, les valeurs.

« Comprenez bien, explique-t-on aux scientifiques, que les questions relatives à nos valeurs sont celles qui nous importent le plus, en tout cas bien plus que la litanie des grandes lois de la physique, car c'est autour d'elles que nous construisons nos aspirations, nos actes, nos projets. Dès lors, si votre science ne nous aide pas à éclairer notre humanité, si elle est incapable de nous fournir les références dont nous avons besoin, si elle découvre le vrai mais sans pouvoir lui trouver un sens, ne soyez pas surpris si nous n'entrons pas en communion avec votre communauté. » (Réf. 4).

Le constat de cette limitation est peut-être même l'une des raisons principales de la baisse de notre enthousiasme collectif à l'égard de la science.

5 QUE FAIRE ?

Si le constat des acteurs (chercheurs, éducateurs) est plutôt unanime, l'analyse des causes multifactorielles peut faire l'objet d'appréciations différentes en fonction du point de vue de départ. Par exemple, d'aucuns, notamment enseignants des mathématiques, attribuent à la « démathématisation » des programmes la propension des élèves à éviter les filières scientifiques, tandis que les biologistes déplorent l'absence d'approches plus concrètes qui donneraient plus d'importance aux sciences expérimentales²⁰. On ne s'étonnera donc pas si le champ des actions proposées pour remédier à cette désaffection est large²¹ et si les niveaux pratiques d'intervention sont différents.

Notons tout d'abord, avec E. Klein (réf. 4), qu'un des points majeur à traiter est de montrer que la science fait explicitement partie de la culture générale en l'introduisant dans la formation des élites politiques, économiques, journalistiques et administratives. En dehors du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche qui s'entoure de quelques conseillers scientifiques issus de la recherche, on peut noter une quasi-absence de scientifique dans les principaux lieux de décisions. La création de l'IHEST²² (Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie en 2007) va dans le bon sens.

De la même façon, on pourrait imaginer raconter aux élèves, dès le CM2, des « histoires de science » (par exemple, des histoires de découvertes célèbres, telles celles de Galilée, Newton, Darwin, Pasteur, Einstein...), hors de tout esprit de sélection, avec comme seul but de leur ouvrir l'esprit et de « mettre la science en culture » dès le plus jeune âge. Une telle démarche permettrait en outre de défaire la plate identification qui est faite en général entre la science et ses résultats : les élèves comprendraient que les conquêtes de la science ne prennent du sens qu'au travers de leur histoire, qu'elles sont toujours le fruit d'une longue aventure, riche en rebondissements, pleine de passions, de controverses...

Au-delà de l'aspect culturel deux types d'actions peuvent être entreprises : les stratégies de type institutionnelles et les stratégies de type pédagogiques et didactiques.

5.1 Les stratégies de type institutionnelles.

Il s'agit là, d'une part :

- de campagne grand public scénarisant le rapport science / société : spots télévisés autour de métiers scientifiques ; sites Web de culture scientifique et technique présen-

tant des réalisations de vulgarisation scientifique, des schémas expérimentaux simples²³ ; expositions (Palais de la découverte, Cité des sciences, ...

Et d'autre part, de mieux :

- Coordonner et d'enchaîner les actions au sein du système éducatif en s'appuyant par exemple sur les recommandations de sociétés savantes, (Sociétés françaises de Physique, de Chimie, ...).
- Informer les conseillers d'orientation psychologues et les enseignants des lycées sur le fonctionnement réel des études scientifiques en université. engagement des Pôles Universitaires Européens et des Centres de culture.

Concernant plus particulièrement la télévision, E. Klein (réf. 4) préconise de tirer mieux parti de la diversité des canaux de diffusion et de l'éventail de possibilités offertes par la fiction, l'information, le documentaire... La science est présente à la télévision, mais de façon diffuse, et, le plus souvent, elle n'est évoquée que sous l'angle de l'actualité-spectacle ou de la caricature, sans qu'un temps suffisant soit accordé aux explications. Il faudrait encourager les acteurs de l'audio-visuel et les chercheurs à définir un large éventail de projets correspondant à la diversité des publics, des budgets et des canaux de diffusion envisageables. Il s'agirait, tout à la fois, de penser une stratégie réaliste d'ensemble et de favoriser l'élaboration, puis la réalisation, de nouveaux concepts d'émissions.

Sans rentrer dans les détails, il s'agit de s'assurer qu'on explore les possibilités, encore sous-exploitées, offertes par la variété des genres d'expression (documentaires, information, mais aussi fictions, jeux, etc.) et par la multiplication des supports ou des canaux de communication (télévision, internet, consoles, portables...). Si, par exemple, l'objectif privilégié est de revaloriser l'image de la science, le meilleur vecteur peut s'avérer être un feuilleton grand public mettant en scène des héros travaillant dans un laboratoire de recherche. Par contre si on veut développer une information objective mieux vaut privilégier le documentaire ou le magazine d'information.

5.2 Les stratégies pédagogiques et didactiques.

Il s'agit de développer les actions conduisant à renforcer le goût pour la science en :

- Améliorant la solidarité des enseignants du primaire au secondaire dans les disciplines scientifiques.
- Encourageant l'approche pluridisciplinaire des sciences.
- Développant **les démarches d'investigations** de l'enseignement scientifique.

Le rapport Rocard²⁴ constate que « l'enseignement des sciences basé sur la démarche d'investigation a montré son efficacité à accroître l'intérêt et les niveaux de réussite des enfants et des étudiants, tant au niveau primaire que secondaire, tout en renforçant la motivation des professeurs ».

Il préconise que « les améliorations en matière d'enseignement des sciences doivent être menées par le biais de l'introduction de nouvelles formes de pédagogie. L'introduction d'approches basées sur la démarche d'investigation dans les écoles, les programmes de formation des professeurs ».

Il remarque que les enseignants « choisissent souvent une approche traditionnelle (plutôt déductive qu'inductive) dans laquelle ils se sentent plus à l'aise et évitent ainsi les méthodes basées sur l'investigation qui leur demanderaient d'avoir une compréhension intégrée et plus profonde de la science ». Pour clarifier ce point, en suivant E. Klein (réf. 4), on constate que l'aspect opératoire des sciences, dont la mise en scène réclame en général force concepts et

équations, est toujours mis en avant dans les cursus scolaires, au détriment d'une présentation des fondements mêmes des différentes disciplines scientifiques, pourtant plus aisée. Par exemple, les équations de la mécanique newtonienne sont incompréhensibles aux yeux de quiconque ne connaît pas un peu les mathématiques, mais le principe d'inertie (ou de relativité) qui sous-tend ces équations peut se dire avec des mots très simples, et l'explication de ce qu'il implique peut ouvrir la porte à des réflexions fascinantes sur les liens entre espace, mouvement et temps.

Ainsi l'accent devrait être mis sur la compréhension plutôt que sur la mémorisation.

Pour le primaire, « les méthodes basées sur l'investigation offrent aux enfants la possibilité de développer toute une série d'aptitudes complémentaires comme le travail de groupe, l'expression écrite et orale, l'expérience de la résolution de problèmes ouverts et d'autres aptitudes interdisciplinaires... ».

5.3 La main à la pâte (MAP).

C'est ce que s'attache à faire la Fondation « La main à la pâte²⁵ ».

En 1995, à l'initiative de Georges Charpak, prix Nobel de physique 1992, Pierre Léna, astrophysicien et Yves Quéré, physicien et sous l'égide de l'Académie des sciences, cette innovation pédagogique a vu le jour en France, visant à rénover l'enseignement des sciences et de la technologie en favorisant un enseignement fondé sur une démarche d'investigation scientifique. Depuis ses débuts, l'action de « La main à la pâte » a pour objectif premier d'aider les enseignants à découvrir (pour les professeurs de l'école primaire) et à enseigner la science et la technologie en mettant en œuvre une pédagogie d'investigation permettant de stimuler chez les élèves esprit scientifique, compréhension du monde et capacités d'expression.

En 1998, « la main à la pâte » énonce 10 principes :

- Les élèves observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible, et expérimentent sur lui.
- Au cours de leurs investigations, les élèves argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.
- Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquences en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large part à l'autonomie des élèves.
- Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.
- Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.
- L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnée d'une consolidation de l'expression écrite et orale.
- Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.
- Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.
- Localement, les universités mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.
- L'enseignant peut obtenir auprès du site Internet de La main à la pâte des modules à mettre en œuvre, des idées d'activités, des réponses à ses questions. Il peut aussi participer à un travail coopératif en dialoguant avec des collègues, des formateurs et des scientifiques.

Aujourd'hui, la Fondation de coopération scientifique « La main à la pâte », fondée par l'Académie des sciences, l'École normale supérieure (Paris) et l'École normale supérieure de Lyon, créée par décret en 2011, s'inscrit dans la continuité de l'opération de 1995. Elle se donne cinq priorités :

- Produire et diffuser des ressources pédagogiques.
- Contribuer au développement professionnel des professeurs.
- Développer une coopération internationale autour de l'enseignement des sciences.
- Favoriser l'égalité des chances par les sciences : un soutien est apporté à des actions d'éducation scientifique dans des milieux scolaires difficiles ou spécifiques. Il passe notamment par un accompagnement des professeurs d'école primaire dans des Centres pilotes et des collèges mettant en œuvre un enseignement intégré de science et technologie (EIST). La Fondation contribue également activement à une action Sciences et handicap pour des élèves scolarisés dans des classes de CLIS 1 (handicap mental) et CLIS 4 (handicap moteur).
- Associer les scientifiques et les industriels au développement de l'enseignement des sciences. La Fondation coordonne notamment le dispositif ASTEP (accompagnement en sciences et technologie à l'école primaire), qui vise à renforcer l'engagement des scientifiques au bénéfice des enseignants de l'école primaire et de leurs élèves.

En 2006, faisant un bilan de leur action, G. Charpak, P. Léna et Y. Quéré²⁶ écrivent à propos de leur idée :

« Notre action, on l'aura compris, a été moins guidée par l'esprit du « il n'est pas pensable que les enfants ne sachent pas... », que par une volonté de réconcilier les diverses composantes du savoir et du faire en une vision unifiée. Il s'agit là, pour ces enfants, d'une première étape vers un accès à la culture, accès dont la maîtrise du langage nous semble demeurer la pièce maîtresse. En liaison avec elle, la science – mathématiques incluses – apparaît comme une province, et des plus belles, de cette culture. Elle doit, de ce fait, aider les enfants à mieux penser, à mieux s'exprimer, à mieux vivre et à voir plus loin. Prise ainsi, elle doit les accompagner, enfants puis adolescents, tout au long de leur scolarité : c'est dire que bien des questions soulevées ici, avec ou sans encore de réponses, les concernent bien au-delà de l'école primaire ».

Le succès de « la main à la pâte » au primaire a conduit à son extrapolation au second degré avec « la main à la pâte au collège ». Il s'agit d'un enseignement intégré de science et technologie dispensé en classe de sixième et de cinquième. Depuis 2006, plus de cinquante collèges, en France et à l'étranger (où entretemps la main à la pâte s'est exportée), ont expérimenté ce dispositif original qui met en synergie les professeurs de SVT (sciences de la vie et de la Terre), technologie et physique-chimie.

5.4 Louv'Science.

Dans le sillage de la MAP, de nombreuses associations proposent d'approcher la science par une démarche d'investigation qu'elles proposent aux plus jeunes. C'est le cas de Louv'Science.

Cette association est née de la rencontre en 2011, de trois scientifiques sollicité par la municipalité de Louveciennes afin de commémorer le 25^{ème} anniversaire du décès dans notre commune de Louis de Broglie²⁷, prix Nobel de physique, un des plus grand génie français de tous les temps, dont Einstein disait qu'il avait soulevé un coin du voile.

De cette rencontre est née une idée : comment développer la curiosité et favoriser auprès de tous, et plus particulièrement chez les jeunes de l'école primaire et du collège, la démarche d'investigation scientifique ?

Le groupe initial s'est renforcé et s'est formé à la médiation scientifique avec l'aide de l'association « Les Petits Débrouillards »²⁸ dont le but est de cultiver le plaisir de comprendre la science.

Après notre formation, nous avons proposé à la MJC – Maison Julien Caïn - un atelier : "Tours de Sciences" destinés aux enfants de 10 à 12 ans centré sur la lumière (novembre – décembre 2013), puis un atelier d'initiation à la programmation (février – mars 2014). Ce type d'atelier devrait être reconduit en 2015.

De même, nous avons pu intervenir à titre expérimental auprès des classes de CM1 et CM2 des écoles publiques de Louveciennes dans le cadre de la pause méridienne au cours du dernier trimestre de l'année 2013/2014.

Cette démarche a intéressé la municipalité dans le cadre de la mise en place des activités périscolaires. Aussi, avons-nous répondu à l'appel à projet municipal. Un programme d'intervention auprès des écoles publiques est en cours de réalisation pour des animations scientifiques durant le temps périscolaire entre mi-novembre 2014 et mi-février 2015. Au programme : masse, densité, force, électricité, lumière, vision, colorants, acides, programmation, ADN, ...

A l'avenir, nous proposerons des événements (conférences, bar des sciences) destinés à un plus large public.

6 CONCLUSION.

Soit qu'il s'agit du recul de l'image de la science enseignée et du métier scientifique chez des collégiens et lycéens, soit de l'émergence de nouveaux métiers qui ont la cote, le désintérêt manifesté pour les disciplines scientifiques affecte l'ensemble des pays industrialisés. Ce phénomène de désaffection pour les filières scientifiques est à coup sûr complexe, donc son interprétation multifactorielle : raisons idéologiques, socio-économiques, politiques, de formation des enseignants, structurelles du système de l'enseignement supérieur et pédagogiques se trouvent, principalement, impliqués.

Louv'Science a modestement choisi le niveau local et l'investissement personnel auprès des jeunes afin de contribuer à développer les méthodes d'investigations permettant de stimuler chez les élèves esprit scientifique, compréhension du monde et capacités d'expression. La municipalité de Louveciennes dans le cadre des activités de la MJC et du développement des activités périscolaires nous a permis de fortifier notre démarche et nous travaillons à la pérenniser.

Nous rejoindre

- Vous êtes scientifique et souhaitez participer à l'élaboration de protocoles expérimentaux et intervenir dans le cadre du temps périscolaire ou des ateliers de la MJC.
- Vous souhaitez proposer des thèmes de conférences scientifiques, d'histoire ou d'épistémologie des sciences et participer à leur organisation.
- Vous êtes intéressés par les apprentissages et la pédagogie.

Contactez-nous au 01 39 18 00 95 ou sur Louvscience@free.fr.

Table des matières

1	Prolégomènes (et quelques chiffres).....	1
1.1	Que disent les chiffres.	1
1.2	Synthèse.....	3
2	Les causes de la désaffection	3
2.1	Un « désamour universel » : le progrès en question.....	3
2.2	Une désaffection française : la rénovation pédagogique.	5
3	Les français et la science.	5
3.1	Attitudes des français à l'égard de la science.	5
3.2	Les jeunes et la science.	8
4	Quelles questions se posent aux scientifiques ?	11
4.1	L'allergie au progrès est-elle récente ?	11
4.2	L'allergie pour la science et le progrès s'est-elle amplifiée ?	11
5	Que faire ?	14
5.1	Les stratégies de type institutionnelles.....	14
5.2	Les stratégies pédagogiques et didactiques.	15
5.3	La main à la pâte (MAP).....	16
5.4	Louv'Science.	17
6	Conclusion.	18
	Nous rejoindre	18

¹ Les chiffres donnés dans ce texte peuvent être vérifiés indépendamment : ils proviennent directement des études de la Direction de l'Evaluation, de la Prospective et de la Performance (DEPP) du ministère de l'éducation nationale, et en particulier de la publication "Repères et Références Statistiques" (RERS), 2014, accessible sur le web à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr/>.

² De la désaffection pour les études scientifiques, par Pierre Arnoux | Revue Skhole, <http://www.skhole.fr>

³ La discipline Pluriscience a pour but de compléter la formation scientifique d'étudiants se destinant à passer le concours de Professeur des Ecoles ou à s'orienter vers la diffusion scientifique.

⁴ Etienne Klein, Le progrès en question, (Les jeunes et la science, faire face à la crise des vocations scientifiques), Note du Conseil d'Analyse de la Société, 2007.

⁵ George Charpak, Henri Broch, Devenez sorciers devenez savants, Odile Jacob, Juin 2002.

⁶ Comité Consultatif National d'Ethique pour les sciences de la vie et de la santé, <http://www.ccne-ethique.fr/>. Voir aussi la revue « Ethique publique », revue internationale d'éthique sociétale et gouvernementale, <http://ethiquepublique.revues.org/>

⁷ La fête de la science a lieu annuellement en septembre–octobre et permet la visite commentée de nombreux laboratoires de recherche.

⁸ Opinion philosophique qui affirme que la science nous fait connaître la totalité des choses qui existent et que cette connaissance suffit à satisfaire toutes les aspirations humaines.

⁹ Alors que les vaccinations ont apporté d'indéniables progrès en matière de santé publique, des effets secondaires, souvent ténus, mis en évidence par les scientifiques eux-mêmes, en amènent certains à contester les pratiques vaccinales.

¹⁰ Roy Lewis, Pourquoi j'ai mangé mon père, traduction française de Vercors et Rita Barisse, Editeur Pocket.

¹¹ Daniel Boy, Colloque Sciences en Société au XXI^{ème} : autres relations, autres pratiques, <http://sciences-société.u-strasbourg.fr>, Parlement Européen, 28 et 29 novembre 2007. Nous n'avons pas trouvé d'enquête plus récente.

¹² <http://www.csa.eu/multimedia/data/sondages/data2014/opi20140916-les-jeunes-et-la-science.pdf>

¹³ NB : la réalisation d'une deuxième transplantation cardiaque a été médiatisée début septembre, soit quelques jours avant l'enquête.

¹⁴ Ray Bradbury, Chroniques Martiennes, « Il viendra des pluies douces », Présence du futur, Editions Denoël, 1955.

¹⁵ Patrick Juignet, Philoscience, 2001, <http://www.philosciences.com/Societe/Sciencopinion.html>.

¹⁶ Que s'est-il passé dans les premiers instants de l'univers : l'insuffisance de la théorie quantique et de la relativité autorise toutes les exégèses.

¹⁷ Voir par exemple le site du mouvement « Pièces et main d'œuvre » (PMO), appartenant résolument à la mouvance anti-industrielle. www.piecesetmaind'oeuvre.com.

¹⁸ Transition énergétique, vieillissement de la population, pandémies, bio-terrorisme, climat,...

¹⁹ INSEE – Conditions de vie et société. Faut-il remplacer le PIB par une mesure unique du bien-être, www.insee.fr.

Mesurer la qualité de vie dans l'UE. EUROSTAT, www.epp.eurostat.ec.europa.eu.

²⁰ Blais, M.-C. Comment comprendre la désaffection des jeunes à l'égard des sciences ? Le Débat, 145, 85-91(2007).

²¹ Konstantinos Grivopoulos, L'enseignement scientifique face à la désaffection des élèves envers la science, Sciences-Croisées, N°12, janvier 2013.

²² Établissement public à caractère administratif créé en avril 2007, lieu de formation, d'échanges et de réflexion, l'IHEST accueille chaque année une promotion de 45 auditeurs. Nommés par arrêté ministériel, ces derniers constituent un vivier de personnalités, scientifiques ou non, responsables de haut niveau de l'ensemble des secteurs d'activité de la société. Ils s'impliquent dans un débat éclairé sur les sciences, les technologies, l'innovation et leurs impacts sociaux, avec pour mission de participer au renouvellement du rapport de confiance entre science et société.

²³ Voir les espaces grand public et jeunes des laboratoires de recherche comme par exemple :

<http://www.cnrs.fr/> ; <http://www cea.fr/> ; <http://www.synchrotron-soleil.fr/> ; <http://www.cnes.fr/> .

²⁴ Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe (Rapport d'enquête). Bruxelles : Commission Européenne. Direction générale de la recherche.

²⁵ <http://www.lamap.fr>

²⁶ G. Charpak, P. Léna, Y. Quéré, La main à la pâte 10 ans après, Cahiers Pédagogiques n° 443, 2006.

²⁷ <http://louveciennestribune.typepad.com/media/2011/11/hommage-%C3%A0-louis-de-broglie.html>

²⁸ <http://www.lespetitsdebrouillards.org/>