

Présentation du projet BIOHEAD-Citizen et de quelques résultats situant le Liban parmi 19 pays

Pierre Clément, LEPS-LIRDHIST, Université Lyon 1, France
pclement@univ-lyon1.fr

I - Les principaux objectifs et méthodes du projet

I-1. L'organisation du projet

Le projet Biohead-Citizen (CIT2-CT2004-506015) s'intitule "Biology, Health and Environmental Education for better Citizenship". C'est un STREP (Specific Targeted Research Project) du FP6 (Sixth Framework Programme), priorité 7 (Citizens and Governance in a Knowledge-based Society). Il a démarré le 01/10/2004 et se termine fin mars 2008.

Il est coordonné par (1) Graça S. Carvalho, Université du Minho, Portugal, (2) Pierre Clément (Université Claude Bernard Lyon-1, France) et (3) Franz Bogner (Université de Bayreuth, Germany). Ce **groupe coordinateur** est responsable du projet aux niveaux scientifiques et financiers, dans toutes les phases allant de la définition des objectifs et méthodes jusqu'à la rédaction des rapports pour Bruxelles.

Le "**Cooperative Group**" comprend, en plus des 3 équipes coordinatrices, 6 autres équipes dont le Liban : (4) France-Montpellier, (5) Italie, (6) Chypre, (7) Estonie, (8) Liban et (9) Tunisie. Ce groupe s'est réuni à plusieurs reprises pour assumer les responsabilités scientifiques des choix théoriques et méthodologiques.

Le "**Participant Group**" comprend les autres équipes soit, initialement : (10) Finlande, (11) UK, (12) Hongrie, (13) Lituanie, (14) Malte, (15) Pologne, (16) Roumanie, (17) Algérie, (18) Maroc, (19) Mozambique et (20) Sénégal. La fonction de ces équipes était de recueillir des données dans leurs pays respectifs, et de mettre en œuvre les grilles d'analyses de manuels scolaires, mais la plupart de ces participants ont eux aussi pris plaisir à jouer un rôle plus actif dans ce projet. Pour des raisons diverses, la Grande Bretagne et le Mozambique ont quitté le projet au bout d'un an. Les résultats sur les enseignants anglais, et sur les manuels mozambicains, sont ce pendant inclus dans la présente synthèse, qui bénéficie aussi de l'enquête sur les conceptions des enseignants au Burkina Bé, dont j'ai pris l'initiative pour compléter nos échantillons.

En effet, le choix des 19 pays impliqués dans ce projet obéissait à des objectifs précis, structurés par deux axes : d'une part couvrir la diversité des pays européens, du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest, des anciens aux nouveaux arrivants, etc. ; d'autre part comparer l'ensemble européen à des pays non européens, pour identifier une éventuelle unité européenne. Ce faisant, ce choix visait aussi à balayer une grande diversité de contextes socio-culturels, en particulier de religions (tableau 1). Le Liban à cet égard est un pays précieux pour les chercheurs, à cause de sa diversité de confessions (Abou Tayeh 2003, Khalil et al 2007a, 2007c, 2007d, 2007e). Et sa présence s'est avérée majeure pour tester différentes hypothèses, comme nous le verrons plus bas. En effet, un défaut de notre échantillonnage est de n'avoir hors d'Europe que des populations musulmanes et quasiment pas de populations chrétiennes (hormis au Liban). Le choix du Burkina Faso a en partie compensé ce déficit, et l'analyse des conceptions des enseignants libanais s'est avérée être d'une grande importance au sein du projet.

I-2. Le contexte théorique

Les didacticiens des sciences ont beaucoup travaillé sur les conceptions des apprenants, pour analyser en quoi elles peuvent faire obstacle aux apprentissages

(Astolfi et al 1997, Clément 1994, Pfundt and Duits 1994). La liste de ces travaux est régulièrement remise à jour sur le site de Duits (2007). Les recherches sur les conceptions des enseignants sont moins nombreuses, mais commencent à se développer.

Notre recherche européenne utilise le modèle KVP (figure 1) proposé par Clément (1998, 2004, 2006) pour analyser les conceptions en tant qu'interactions entre trois pôles : K pour les connaissances scientifiques (scientific Knowledge), V pour les Valeurs et P pour les Pratiques sociales. Ceci ne veut pas dire que toute analyse des conceptions devrait se réduire au modèle KVP : d'autres dimensions y sont identifiables, par exemples au niveau affectif, esthétique ou social. Mais ce modèle est particulièrement adapté à certaines recherches sur les conceptions, par exemple des analyses comparatives entre plusieurs pays. Le terme "valeurs" est à prendre dans son sens le plus large : des opinions, attitudes jusqu'aux croyances, idéologies. Le terme "pratiques sociales" renvoie aussi bien aux pratiques professionnelles qu'aux pratiques quotidiennes et citoyennes. Selon les cas, les conceptions peuvent être plus proches de l'un des trois pôles ou marquer des interactions entre deux d'entre eux. Ce sont surtout les interactions entre connaissances et valeurs qui sont explorées dans notre recherche, depuis l'identification d'idéologies scientifiques" telles que définies par Canguilhem (1977) pour caractériser par exemple le réductionnisme dans les sciences du vivant, jusqu'à des idéologies sexistes ou racistes qui s'immiscent trop souvent dans des discours de biologie (Clément 2004).

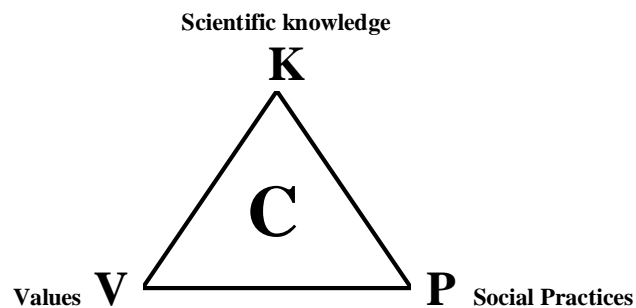


Figure 1 - Le modèle KVP. Les conceptions (C) peuvent être analysées comme des interactions entre les 3 pôles K, V and P

Le modèle KVP a ensuite été étendu à l'analyse des conceptions des principaux acteurs du système éducatif, en reconsidérant le schéma de la transposition didactique tel qu'il avait été proposé par le sociologue Verret (1975), puis repris et popularisé par Chevallard (1989). L'approche anthropologique de Chevallard (2007) insiste sur les analyses institutionnelles et récuse l'utilité de l'analyse des conceptions alors que je continue à considérer cette analyse comme essentielle et, quand le modèle KVP est appliqué aux différents acteurs du système éducatif, il est un complément très heuristique de l'approche institutionnelle (Clément, 2006, figure 2) :

DIDACTIC TRANSPPOSITION

CONCEPTIONS of

REFERENCES

- Science publications
- Social practices
- Dominant values

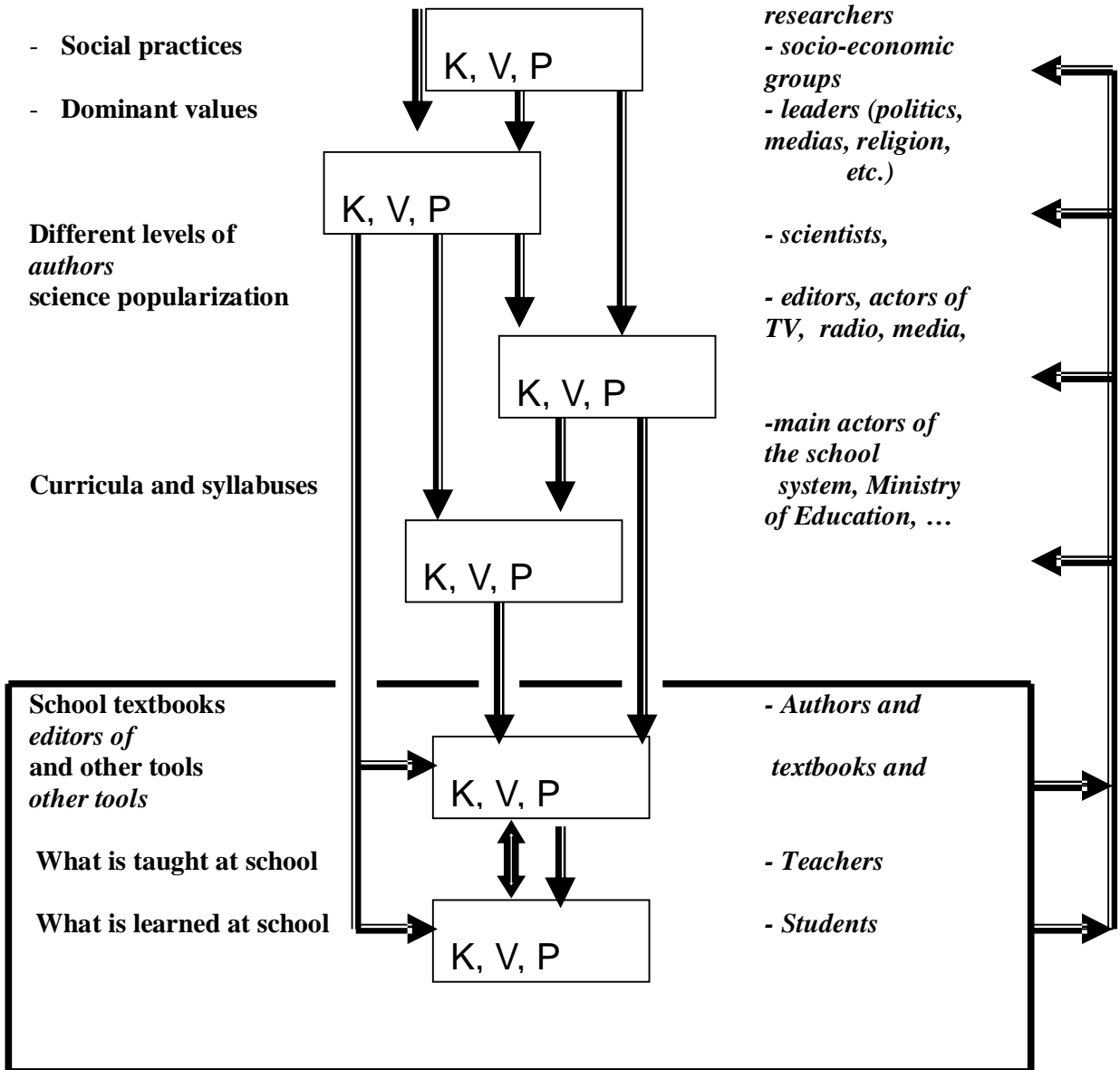
- science researchers
- socio-economic groups
- leaders (politics, medias, religion, etc.)

Different levels of authors science popularization

- scientists,
- editors, actors of TV, radio, media,

Curricula and syllabuses

- main actors of the school system, Ministry of Education, ...



DIDACTIC SITUATION = ENVIRONMENT OF LEARNING

Figure 2 - Un nouveau schéma de la transposition didactique liée à l'analyse des conceptions des principaux acteurs du système (modifié de Clément 2006).

I-3. Les six thèmes retenus.

Après de longues discussions, nous avons décidé de limiter nos analyses aux six thèmes listés dans le tableau 1. Ils correspondent tous à des questions vives, socialement débattues, pour lesquelles les interactions entre les trois pôles K, V et P risquent d'être importantes

Tableau 1. Les six thèmes sélectionnés par le projet Biohead-Citizen.

1) Health Education: explicit and implicit values, nutrition, substance abuse (drugs).
2) Human Reproduction and Sex Education: including related health questions and sexual transmitted diseases (AIDS, other STD, contraception, abortion)
3) Ecology and Environmental Education (and Sustainable Development): explicit and implicit values, cycles, interactions, pollution, biodiversity, ecology, resources.
4) Human Brain: epigenesis, thinking, intelligence, spirit; brain diseases; brain at the command, or brain built by individual/social life.
5) Human Genetics: genetic determinism of human characters, genetic diseases, interactions between the genome and its environment (epigenetics), genetic engineering, GMO.
6) Evolution and human Origin: theories of evolution, with a special emphasis on the origins of humankind.

I-4. Méthodologie

Notre projet de recherche s'est structuré en deux axes complémentaires, utilisant chacun sa méthodologie :

1-4.1. Une analyse comparative des programmes et manuels scolaires.

Pour chacun des six thèmes, nous avons créé puis testé une grille d'analyse critique des programmes et manuels scolaires. Chaque grille est structurée en tableaux à remplir, avec un volume d'environ 8 à 15 pages selon la grille. Pour le thème Environnement, 4 sous-grilles thématiques ont été construites (une pour "Écologie", une pour "Biodiversité", une pour "Ressources" et une pour "Pollutions" (Caravita et al 2008). Chaque équipe nationale avait à remplir une grille par thème et par manuel analysé (ou texte de programme), pour l'enseignement primaire comme pour le secondaire (donc, au total, pour les programmes et manuels destinés à des élèves de 6 à 18 ans).

Les premières pages de chaque grille correspondent à des approches transversales communes aux six thèmes : caractérisation du manuel, de la proportion texte / images ; identification du style pédagogique (informatif et / ou injonctif, persuasif ou participatif) ; approche purement réductionniste ou présence d'interactions, de cycles, de régulations ; présence des approches historiques et / ou épistémologiques ; dimensions affectives ; éthiques ; questions de genre, avec notamment la proportion d'images de femmes et d'hommes, avec quels statuts ; conformité entre manuel et programme.

La seconde moitié de chaque grille correspond à des approches spécifiques à chaque thème : ce sont elles qui mettent le plus en œuvre une approche qui relève de la didactique d'une discipline, centrée sur des contenus spécifiques. Il est difficile de les présenter ici faute de place, mais des exemples en seront donnés avec les résultats présentés ci-dessous. C'est en effet cette partie spécifiquement didactique de nos résultats sur les manuels scolaires qui a été la plus facile à interpréter et la plus

rapidement publiée. Chacun des six thèmes a été placée sous la responsabilité de quelques coordinateurs :

Ecology and Environmental Education: Silvia Caravita (P5.Italy); Iman Khalil (P8.Lebanon) et Grita Skujiene (P13.Lithuania).

Health Education: Graça Carvalho (P1.Portugal) & Dominique Berger (P2.France-Lyon);

Human Reproduction and Sex Education: Sandie Bernard (P2.France-Lyon) & Graça Carvalho (P1.Portugal);

Human brain: Pierre Clément (P2.France-Lyon);

Human Genetics: Jérémy Castéra & Pierre Clément (P2.France-Lyon);

Human Origin and Evolution: Marie Pierre Quessada & Pierre Clément (P2.France-Lyon);

1-4.2. Analyse comparative des conceptions d'enseignants dans 19 pays

Nous avons pour cela élaboré **un questionnaire** portant sur les six thèmes retenus. Cette élaboration a duré plus de deux ans de travail collectif intense, comprenant plusieurs phases qui sont décrites plus en détail dans Clément & Carvalho (2007) ; Carvalho & Clément (2007):

* Rassemblement des questions déjà testées et validées par des recherches antérieures des différents partenaires, en particulier au Portugal et en France-Lyon pour la santé et la sexualité ; en Allemagne, en France-Lyon, en Italie, en Estonie et au Liban pour l'environnement ; en France-Lyon et en Tunisie pour les autres thèmes.

* Rédaction collective d'un questionnaire pilote à partir de ces questions et de nouvelles questions conçues collectivement : au cours de plusieurs Meetings et d'échanges courriels.

* Traduction de ce questionnaire pilote dans la langue de chaque pays. Le questionnaire initial était en anglais, et un second questionnaire de référence a été produit en français. Les libanais ont coordonné la traduction en arabe avec les tunisiens et les marocains.

* Validation de chaque traduction par des protocoles précis (rétro-traductions, traductions parallèles, comparaison des réponses à deux traductions - un étudiant sur deux d'un amphitheâtre ayant eu chacune d'elles - ; même protocole pour comparer les traductions françaises, anglaises et arabes au Liban auprès d'étudiants maîtrisant plusieurs langues.

* Validation du questionnaire par un test un mois après auprès des mêmes étudiants (identifiés par le pseudonyme que chacun avait choisi) : seules les questions pour lesquelles les réponses sont statistiquement identiques un mois après ont été conservées.

* Validation du questionnaire par des entretiens complémentaires dans chacun des pays, auprès d'enseignants du primaire et du secondaire.

* Validation des questions par l'analyse des réponses au test pilote réalisé dans chaque pays auprès d'une cinquantaine de futurs enseignants. Seules les questions qui discriminent les personnes interrogées ont été conservées. Les questions ouvertes ont été traitées indépendamment par deux ou trois chercheurs, avec des consignes précises : mais les différences observées selon le chercheur nous ont amenés à supprimer toutes les questions ouvertes du questionnaire pilote.

* Enfin, essai des différents types d'analyse à partir des réponses au test pilote (premiers résultats présentés dans Clément et al 2006) : les analyses multivariées ont été privilégiées et, parmi elles, les ACP, analyses discriminantes interclasse, ...

* Finalement, le questionnaire utilisé est deux fois plus court que le questionnaire pilote. Il comprend néanmoins 144 questions (10 pages en caractères serrés), organisées en trois ensemble : les questionnaires A (tous thèmes + environnement détaillé) et P (renseignements personnels) remplis dans les 19 pays ; les mêmes + le questionnaire B (thèmes sur Santé et Biologie plus détaillés) , remplis par seulement 14 des 19 pays (dont le Liban).

Les échantillons interrogés (tableaux 2 et 3) sont strictement les mêmes dans les 19 pays, avec des petites variations liées au hasard des possibilités, ou à des projets complémentaires : ainsi, au Liban, la complexité du système éducatif a amené Iman KHALIL et son équipe à formuler plusieurs hypothèses complémentaires à tester, et donc à concevoir un échantillonnage à la fois plus serré et plus important que dans les autres pays (722 enseignants et futurs enseignants interrogés, pour une moyenne souhaitée de 300 par pays). En France aussi le nombre de personnes interrogées a été plus important, pour comparer deux Régions : Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon (les résultats ont d'ailleurs montré une absence totale de différences entre ces deux Régions).

Les échantillons n'ont pas la prétention d'être représentatifs de la catégorie d'enseignants interrogés pour l'ensemble du pays, mais pour une Région précise (du moins dans les grands pays) : par exemple uniquement la Bavière en Allemagne, le Minho au Portugal, etc. Cependant, dans chaque Région, ils sont représentatifs des catégories socioprofessionnelles visées, qui se répartissent en futurs enseignants (chaque promotion a été interrogée dans son ensemble pour qu'il n'y ait pas de biais : ces échantillons sont donc représentatifs) et en enseignants (qui ont été interrogés sur leur lieu de travail selon des méthodes d'échantillonnage rigoureuses).

La représentativité de ces échantillons doit beaucoup également aux conditions très strictes de passation du questionnaire :

* En présence du chercheur, qui rappelle au départ les objectifs globaux, le fait qu'une réponse est nécessaire pour toutes les questions (sinon c'est l'ensemble du questionnaire qui sera jeté), qui explicite la garantie de total anonymat, et qui ramasse immédiatement le questionnaire rempli afin qu'il n'y ait aucun déchet, source habituelle de biais méthodologique.

* Anonymat total : quand les personnes interrogées sont un grand groupe, les questionnaires remplis sont ramassés en montrant ostensiblement un rangement aléatoire (mise en œuvre d'une procédure annoncée avant que le questionnaire ne soit rempli) ; quand les personnes interrogées constituent un petit groupe (dans un établissement scolaire par exemple), chaque questionnaire rempli est mis dans une enveloppe vierge qui est placée au sein d'un paquet important d'enveloppes vierges identiques.

Au total, 7044 personnes ont été interrogées (722 au Liban), selon les proportions suivantes :

* 1/6 de futurs enseignants du Primaire (en fin de formation) : PreP.

* 1/6 d'enseignants du Primaire en service (dans divers types d'écoles) : InP.

* 1/6 de futurs enseignants du secondaire en Biologie (en fin de formation) : PreB.

- * 1/6 d'enseignants du secondaire en Biologie, en service (Collèges et Lycées) : InB.
- * 1/6 de futurs enseignants du secondaire de Lettres / Langue principale du pays, arabe au Liban (en fin de formation) : PreL.
- * 1/6 d'enseignants du secondaire en de Lettres / Langue principale du pays, arabe au Liban, en service (Collèges et Lycées) : InL.

Il était souhaité que chacun de ces six échantillons comporte au moins 50 personnes par pays, ou tout au moins 30 pour les plus petits pays (comme Malte où la population d'enseignants de biologie a été interrogée quasiment en totalité). Le tableau 3 ci-dessous donne la proportion de chacun de ces 6 échantillons pour les 19 pays, ainsi que la proportion d'hommes et de femmes, qui n'a pas été contrôlée mais juste notée (les différences entre pays sont assez importantes).

Le tableau 2 précise quant à lui le nombre de biologistes interrogés dans chaque pays (prB + InB), ainsi que la religion des enseignants interrogés, pays par pays. Cette répartition permet de comprendre le choix des pays impliqués dans ce projet, certains étant à majorité agnostique, catholique, protestante, orthodoxe ou encore musulmane. Ces derniers sont presque exclusivement sunnites, sauf au Liban, où la proportion de chiites, druzes, etc. a été notée parmi les personnes interrogées.

Tableau 2 - Présentation des échantillons interrogés dans les 19 pays : nombre total, nombre de biologistes, et principales religions : Agnost= Agnostiques ou Athées ; Catho = Catholiques ; Prot = Protestants ; Ortho= Orthodoxes ; Muslim = Musulmans ; Other = principalement des non réponses, ainsi que quelques religions très minoritaires. (les pays non européens sont en bleu).

	Country	Total	including biologists	% Agnost.	% Catho.	% Prot.	% Ortho	% Muslim	% Other
BF	Burkina Faso	296	92	2,4	45,6	18,6	0,0	24,7	8,8
CY	Cyprus	322	63	4,0	9,0	1,2	77,3	0,0	8,4
DE	Germany	365	109	13,4	44,7	31,8	0,0	0,3	9,9
DZ	Algeria	217	57	1,4	0,0	0,0	0,0	92,2	6,5
EE	Estonia	182	60	43,4	7,7	14,8	2,2	0,5	31,3
FI	Finland	306	121	15,0	1,0	66,3	2,9	0,0	14,7
FR	France	732	249	50,5	38,1	1,9	0,3	1,5	7,7
GB	Great Britain	154	106	33,1	11,0	33,8	0,6	0,0	21,4
HU	Hungary	334	108	15,3	46,4	16,2	0,0	0,0	22,2
IT	Italy	559	119	12,3	78,7	0,5	0,0	0,0	8,4
LB	Lebanon	722	212	0,4	21,1	0,4	8,3	65,0	4,8
LT	Lithuania	316	98	4,1	89,9	0,6	0,3	0,0	5,1
MA	Morocco	330	128	0,6	0,0	0,0	0,0	97,3	2,1
MT	Malta	198	41	0,5	96,5	1,0	0,0	0,0	2,0
PL	Poland	311	100	1,9	94,2	0,6	0,0	0,0	3,2
PT	Portugal	350	102	9,4	76,3	7,4	0,0	0,0	6,9
RO	Romania	273	93	7,3	8,1	7,0	71,1	0,0	6,6
SN	Senegal	324	114	0,9	8,3	0,0	0,0	89,2	1,5
TN	Tunisia	753	318	1,9	0,0	0,0	0,0	96,0	2,1
Total		7 044	2 290	11,8	35,1	8,3	7,4	29,6	7,8

Tableau 3 - Présentation des échantillons interrogés dans les 19 pays : nombre total, et pourcentage de femmes dans chacun des six échantillons interrogés dans chaque pays. (les pays non européens sont en bleu);

	Country	Total	% women in PreP.	% women in InP	% women in PreB	% women in InB	% women in PreL	% women in InL	% women Total
BF	Burkina Faso	296	49,0	30,0	32,1	23,1	39,2	25,9	33,4
CY	Cyprus	322	85,3	74,1	72,0	57,9	85,0	78,4	78,0
DE	Germany	365	96,9	90,0	64,8	36,4	84,3	46,2	69,0
DZ	Algeria	217	69,8	67,4	75,8	87,5	79,4	56,8	71,4
EE	Estonia	182	90,0	77,4	72,4	80,6	93,3	90,3	84,1
FI	Finland	306	83,9	65,6	78,2	75,8	97,1	100,0	83,7
FR	France	732	82,3	81,6	64,4	72,0	89,1	69,1	76,1
GB	Great Britain	154	76,3	60,0	73,7	80,0	-	-	74,7
HU	Hungary	334	89,8	96,2	76,8	76,9	68,4	80,9	81,1
IT	Italy	559	94,5	95,9	74,2	75,5	87,0	89,7	88,9
LB	Lebanon	722	100,0	87,8	69,5	74,5	83,9	70,3	82,1
LT	Lithuania	316	92,5	100,0	82,0	89,6	91,7	100,0	93,0
MA	Morocco	330	78,7	67,3	54,8	45,5	44,0	57,1	57,9
MT	Malta	198	92,3	86,8	71,4	66,7	85,2	84,3	82,8
PL	Poland	311	98,1	98,1	88,0	98,0	85,4	91,2	93,2
PT	Portugal	350	93,2	82,1	83,0	73,5	83,6	73,8	81,7
RO	Romania	273	93,6	78,3	79,6	93,2	97,8	78,6	86,8
SN	Senegal	324	43,1	31,5	22,6	11,5	31,4	27,8	27,8
TN	Tunisia	753	35,9	45,3	77,2	55,2	58,2	63,8	58,6
	TOTAL	7044	81,7	77,4	68,9	66,2	76,2	70,8	73,7

Le traitement des données ainsi recueillies utilise plusieurs méthodes d'analyses statistiques : des analyses univariées ou bivariées (histogrammes, Chi2 et autres tests) aux analyses multivariées parmi lesquelles nous avons privilégié les ACP, les analyses discriminantes interclasse, les ACPViO, les analyses de co-inertie, ainsi que des tests complémentaires de randomisation (de type Monte Carlo). Ces méthodes sont présentées plus en détail dans d'autres travaux (Munoz et al 2007 et soumis, Munoz et Clément 2007).

Les lignes qui suivent présentent certains résultats sur les conceptions d'enseignants des 19 pays (ou de 14 de ces pays quand il s'agit de réponses au questionnaire B), afin de présenter quelques unes des spécificités du Liban par rapport aux autres pays du projet Biohead-Citizen.

II - Quelques résultats sur le thème Evolution / Origines de l'espèce humaine

II-1. L'Évolution dans les manuels scolaires de 19 pays

II-1.1. Introduction

Aujourd'hui, rien en biologie ne peut être pensé sans une perspective évolutionniste ; "Biological evolution is the central organizing principle of modern biology"¹. Nous

¹ National Academy of Science, 2008, "Science, Evolution, and Creationism":
<http://www.nap.edu/catalog/11876.html> (consulted the 14th February 2008)

assistons cependant à une offensive récente de groupes religieux fondamentalistes qui entrent en guerre, notamment aux USA, contre l'enseignement scientifique de l'Évolution dans un cadre scolaire, et souhaitent que le créationnisme soit enseigné à l'école au même titre que l'évolutionnisme (Lecourt 1998, Arnould 2007, Picq 2007, George 2007). Un ouvrage luxueux, publié en Turquie ('L'Atlas de la Création'), a récemment été envoyé dans les établissements universitaires et scolaires de plusieurs pays, dont la France.

A part quelques bribes d'informations sur les élèves ou étudiants de quelques pays, nous ne savons pas quel est le degré de pénétration de ces thèses créationnistes chez des enseignants de pays européens ou africains. L'enquête que nous avons réalisée auprès de plus de 7000 enseignants de 19 pays est donc une première, qui nous force à réfléchir.

En fait, l'état de paix pourrait régner entre science et religion. L'histoire des sciences nous montre que la science moderne est née dans un contexte religieux qui a favorisé son émergence en considérant les lois de la nature créées par Dieu et donc accessibles à la recherche. Il y eut certes des conflits, dont l'affaire Galilée, mais en fin de compte les trois grandes religions monothéistes (juive, chrétienne et musulmane) ont accepté l'autonomie et le respect de la science. Le Pape Jean-Paul 2 a clairement exprimé en 1996² que la théorie de l'évolution n'est plus à considérer comme une hypothèse à la suite de la somme de nouvelles connaissances accumulées à son propos. Il est tout à fait possible aujourd'hui d'être à la fois évolutionniste et croyant en Dieu. Cependant, c'est à l'intérieur même de chacune des trois grandes religions monothéiste que se développent actuellement des courants fondamentalistes, comme les "*born-again Christians*"³, pour lesquels l'évolutionnisme ne serait pas compatibles avec leur religion et que, dès lors, les systèmes éducatifs devraient respecter leur créationnisme ou sa nouvelle version, nommée "intelligent design".

II-1.2. Analyse des programmes scolaires actuels

Le principal problème est l'absence totale de l'enseignement effectif de l'Évolution dans 4 des 19 pays (figure 3, qui se limite aux programmes et manuels de biologie). Le Liban en fait partie depuis que les chapitres sur l'Évolution dans les différentes filières de Terminale (S3) ont été "allégées" (et ne sont donc encore enseignées que dans les établissements qui suivent le programme français). En effet, lors de l'actualisation des programmes scolaires, en 1998, le thème de l'Évolution a été introduit en biologie au niveau de la Terminale (Hajjar-Harfouch & Clément 2001). Mais ensuite, le thème de l'origine de l'espèce humaine a fait partie des allègements. Le thème de l'Évolution fait partie encore des programmes de philosophie de deux niveaux scolaires, ainsi que des programmes de langue anglaise, mais ceux-ci n'ont pas été pris en compte dans la synthèse de la figure 3. En Algérie, l'Évolution n'était abordée que dans le manuel de Philosophie en Terminale, mais il a disparu lors de la dernière réforme il y a deux ans. Il est également absent au Maroc, ainsi qu'au Burkina Faso (où cependant les manuels français, qui en parlent, sont souvent encore utilisés).

La figure 3, malgré ses imperfections (seuls les manuels de biologie sont pris en compte ; par ailleurs, un niveau scolaire s'étend parfois sur 2, voire 3 ans, ...), illustre

² http://www.hominides.com/html/theories/jean_paul_evolution.html

³ George S., 2007 - *La pensée enchaînée*. Paris : Fayard (translation from English: *Culture in chains. How the Secular and Religious Right Captured America*).

quand même des différences criantes quant à la présence ou absence du thème Évolution dans les programmes et manuels scolaires des 19 pays. Si dans trois pays (Finlande, France, Lituanie) cet enseignement s'étend sur au moins 6 niveaux scolaires, il n'en concerne plus qu'un (et dans ce cas la Terminale) voire aucun, dans les 6 pays non européens de notre projet, ainsi qu'en Pologne et en Roumanie.

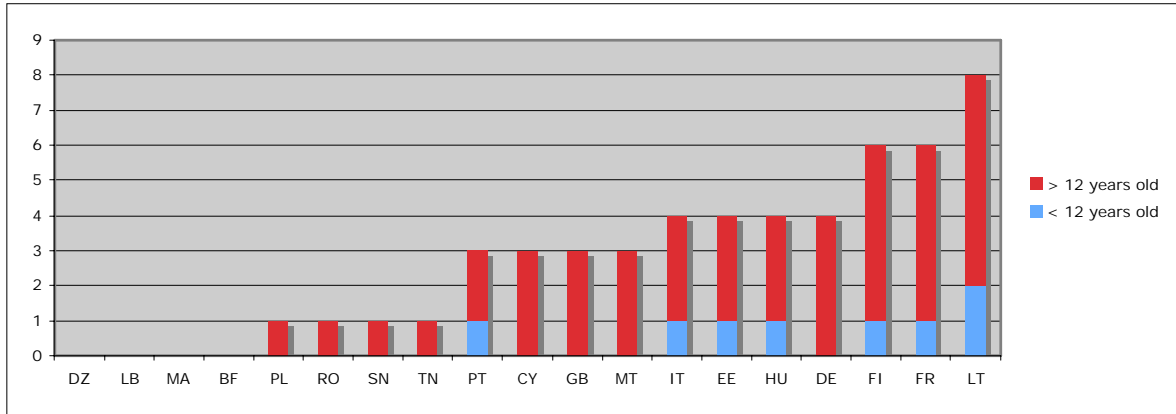


Figure 3 - Nombre de niveaux scolaires durant lesquels l'Évolution est enseignée (en Biologie) dans les 19 pays du projet Biohead : voir le tableau 2 ou 3 pour avoir la signification du sigle de chaque pays.

II-1.3. Analyse des manuels scolaires.

Je n'illustrerai les résultats obtenus qu'à partir d'un exemple, qui correspond à une seule ligne de la grille de 10 pages à remplir pour chacun des manuels dans tous les pays. Il s'agit des images d'*Homo sapiens* dans les lignées ou arbres évolutifs. Les figures 4 et 5 qui suivent illustrent une lignée évolutive qui a été tant enseignée et popularisée qu'elle ne nous choque pas, alors qu'elle le devrait : en effet (1) l'évolution y est linéaire, alors qu'elle est "en buisson", sans lien direct d'une espèce connue à une autre (d'où la stérilité des débats sur le fait que l'homme descendrait ou non d'un singe : dire qu'ils ont un ancêtre commun ne signifie pas que l'un descendrait de l'autre (ou réciproquement) ; et (2) *Homo sapiens* y est toujours représenté par un homme, pas une femme ; et toujours par un homme blanc ! Même dans les manuels sénégalais. Les exceptions sont rarissimes (figures 6 et 7).

Au message scientifique K de ces images se superpose donc des valeurs V, qui sont soit du type "idéologie scientifique" au sens de Canguilhem (la réduction à une évolution linéaire), soit du type d'idéologies plus classiques (sexisme, racisme) qui sont transmises à l'insu même des auteurs et éditeurs de ces manuels scolaires.

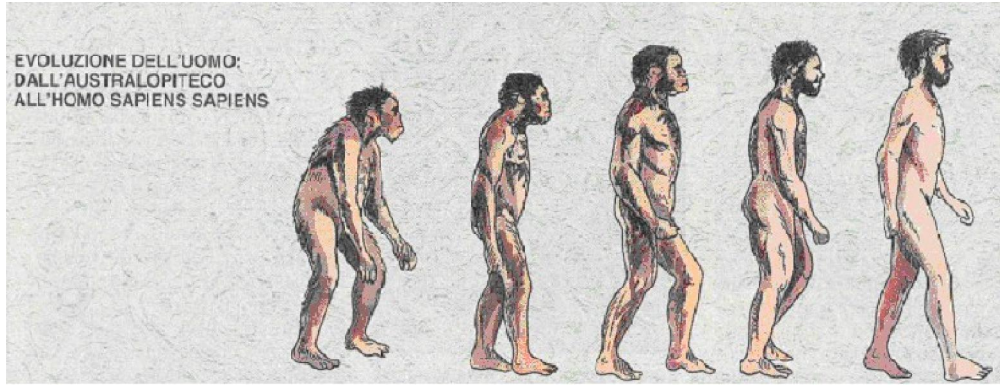


Figure 4. The most frequent image: the linear conception of human evolution, ending with a white-skinned and bearded man. (Italia, Il Capitello, senior high school, 2001, p.277)

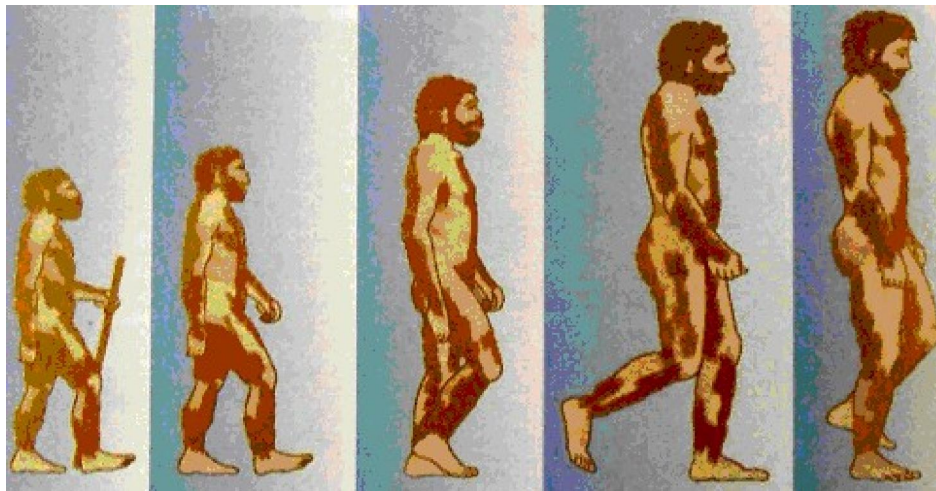


Figure 5. Le même type d'image dans le manuel officiel libanais CRDP, Term S, 2002, p.368.

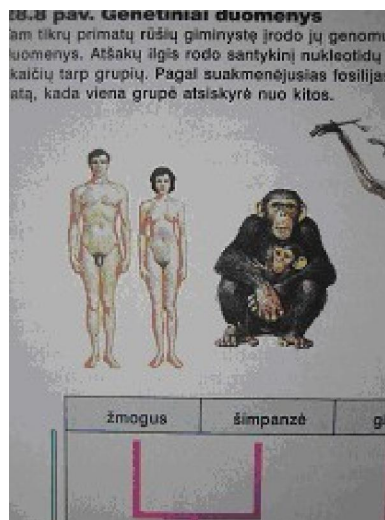


Figure 6. Une des 3 images montrant un couple (in Biologija, S.S.Mader, Vilnius, Lithuania, 1999, p.134)

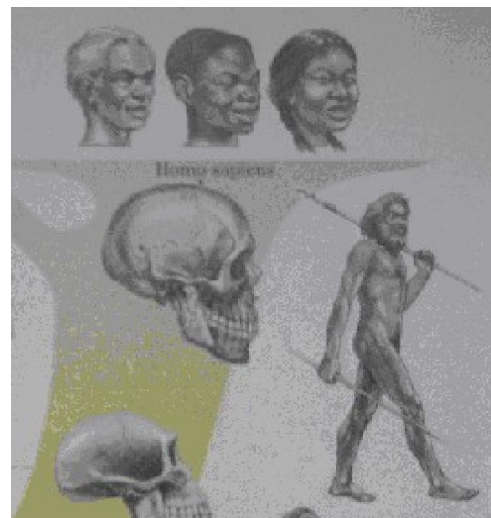


Figure 7. L'unique image trouvée qui montre une diversité ethnique d'Homo sapiens (Germany, illustration by Koehler, 2005, from Ikarus, Natur und Technik, p.185.

Je renvoie à d'autres publications pour une discussion plus approfondie de cet ethnocentrisme sexiste (Quessada & Clément 2005, 2006, 2007, Quessada et al 2007 et soumis).

II-2. Analyse comparative, dans 19 pays, des conceptions d'enseignants sur l'Évolution

Les échantillons interrogés ont été décrits ci-dessus (Tableaux 2 & 3). Je limiterai la présentation qui suit à situer la place du Liban par rapport aux 18 autres pays pour quelques questions précises, puis pour l'ensemble des questions relatives à l'Évolution en lien avec les informations personnelles recueillies sur chaque enseignant ou futur enseignant interrogé.

II.2.1- Nombreux sont les enseignants créationnistes, surtout les non biologistes.

Le libellé de la question dont les résultats sont présentés sur les figures 8 et 9 est le suivant :

A64. Avec laquelle de ces quatre propositions êtes-vous le plus en accord ? (Cochez seulement une réponse)

- 1 Il est certain que l'origine de la vie est le résultat de phénomènes naturels.
- 2 L'origine de la vie peut être expliquée par des phénomènes naturels sans avoir besoin de l'hypothèse que Dieu a créé la vie.
- 3 L'origine de la vie peut être expliquée par des phénomènes naturels qui sont sous le contrôle de Dieu.
- 4 Il est certain que Dieu a créé la vie.

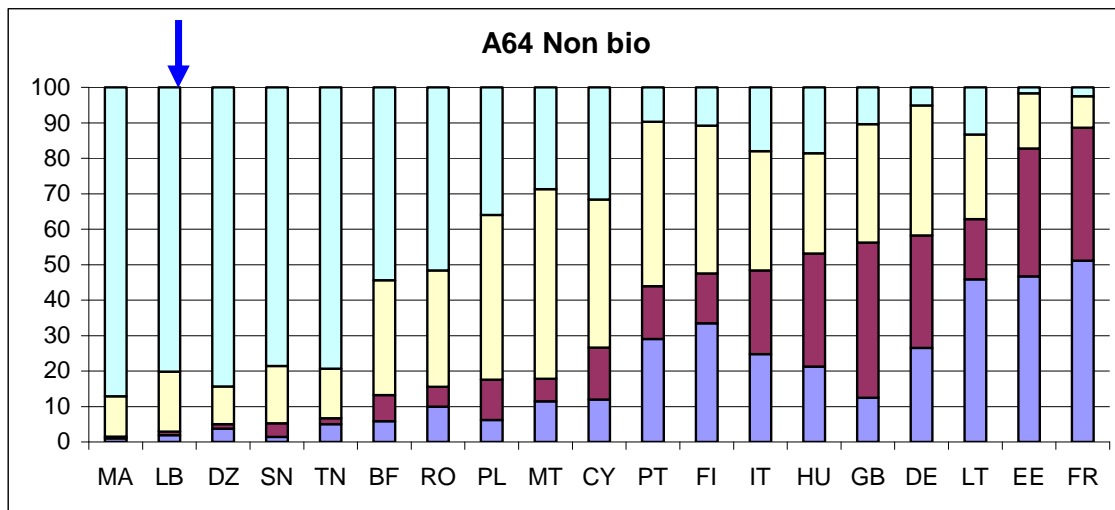


Figure 8 - Réponses des 4792 enseignants non biologistes (enseignants en service ou en formation) à la question A64 : pourcentage des 4 items par pays : voir tableau 2 pour la signification des sigles des pays

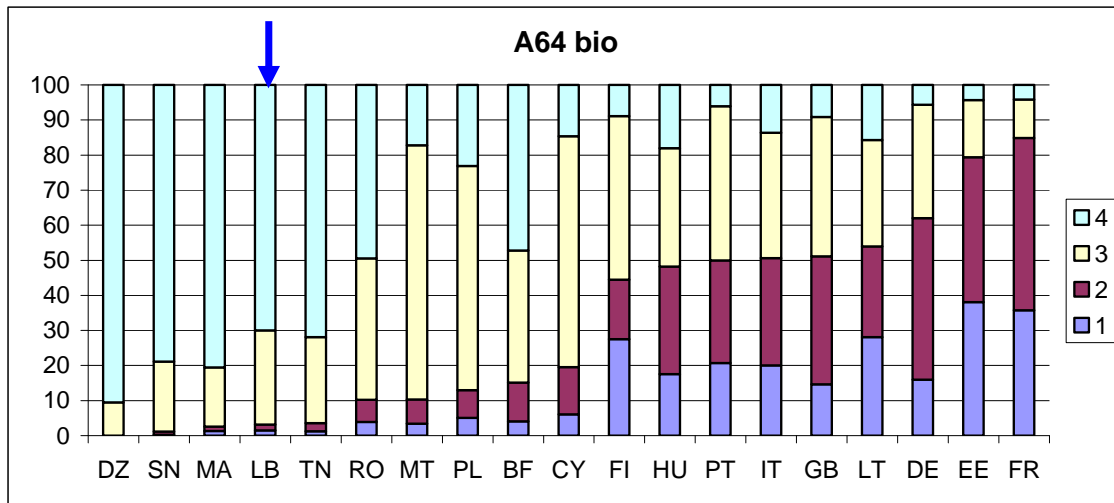


Figure 9 - Réponses des 2290 enseignants biologistes (enseignants en service ou en formation) à la question A64 : pourcentage des 4 items par pays : voir tableau 2 pour la signification des sigles des pays.

Les 4 items au choix de la question A64 permettent de départager les évolutionnistes non créationnistes (items 1 et 2, l'item 2 étant plus tolérant que le 1 puisque acceptant l'hypothèse Dieu même si c'est pour dire qu'elle n'est pas ici explicative) des évolutionnistes créationnistes (item 3) et enfin des créationnistes non évolutionnistes (item 4).

Les figures 8 et 9 sont riches en information :

* Le pourcentage d'évolutionnistes non créationnistes (items 1 + 2) est très variable d'un pays à un autre : il est inférieur à 5% au Liban comme dans les trois pays du Maghreb et au Sénégal, alors qu'il dépasse 85% en Estonie et en France.

* Le pourcentage d'évolutionnistes (créationnistes ou non : items 1 + 2 + 3) est lui aussi très variable, inférieur à 20% chez les non biologistes du Maghreb, du Liban et du Sénégal, mais allant jusqu'à 30% chez les biologistes libanais et tunisiens, avec une différence significative : les biologistes libanais sont plus évolutionnistes que les enseignants non biologistes libanais, en étant surtout représentés par des évolutionnistes créationnistes, ce qui montre bien la compatibilité entre la croyance en dieu et l'adhésion aux connaissances scientifiques sur l'Évolution. Il est à noter que ce pourcentage d'enseignants évolutionnistes (créationnistes ou non) est de 95% en France, Estonie et Allemagne, 90 % au Portugal et en Finlande, ...

* Dans 11 des 19 pays, le pourcentage d'évolutionnistes est significativement supérieur chez les enseignants biologistes, principalement par augmentation du nombre de conceptions à la fois créationnistes et évolutionnistes.

* Le Liban se situe donc dans le pôle des pays non européens caractérisé par un très fort pourcentage d'enseignants créationnistes non évolutionnistes : mais ce pourcentage est plus faible chez les enseignants biologistes (70%) que chez les non biologistes (80%).

Question A62 - Dans la liste suivante, cocher les trois expressions qui sont le plus associées à l'origine de l'espèce humaine.

- Adam et Ève Australopithèque Création
 Évolution Dieu Sélection naturelle

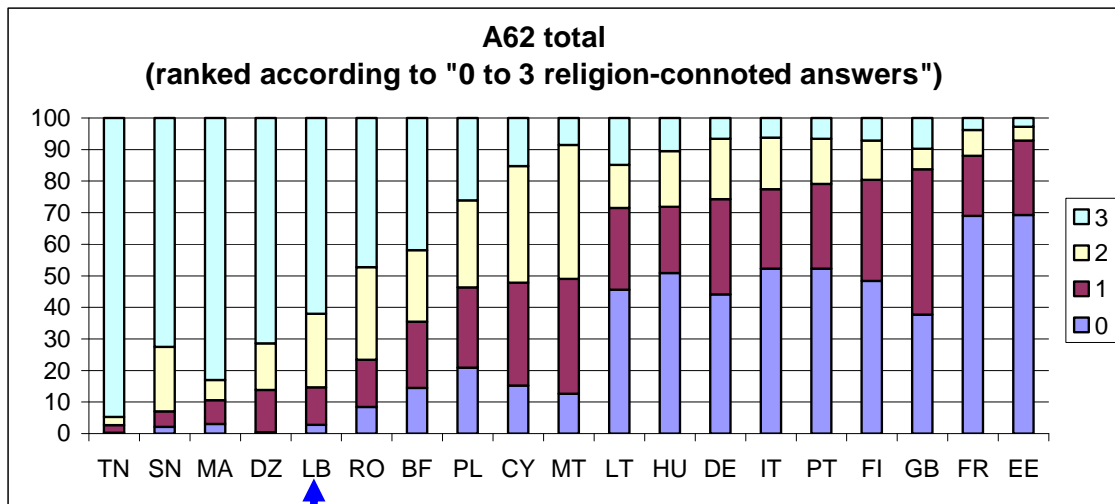


Figure 10 - Réponses des 7044 enseignants à la question A62 (voir le tableau 2 pour la signification des sigles des pays)

La question A62 (figure 10) mesure d'une autre façon l'impact relatif des thèses religieuses ou évolutionnistes sur les conceptions des enseignants relatives aux origines de l'espèce humaine. Les différences entre pays sont du même ordre que pour la question précédente (figures 8 et 9) : si 97% des enseignants tunisiens choisissent les 3 termes religieux relatifs à l'origine de l'espèce humaine, ce pourcentage n'est que de 3% chez les enseignants français ; il atteint 63% au Liban.

II.2.2- Les réponses créationnistes sont plus liées au degré de croyance en Dieu et de pratique religieuse qu'à des différences entre religions.

A partir des 15 questions relatives à l'Évolution, insérées dans les questionnaires A and B (en conséquence à partir des 5249 enseignants ou futurs enseignants qui ont rempli ces deux questionnaires dans 14 pays), nous avons réalisé une ACP (Analyse en Composantes Principales) pour identifier les corrélations éventuelles entre les réponses aux 15 questions.

Par exemple, les figures 8, 9 et 10 ci-dessus suggèrent une très forte corrélation entre les réponses aux questions A64 et A62. D'autres réponses sont elles aussi reliées à cet axe opposant conceptions créationnistes aux conceptions évolutionnistes. Les autres composantes, témoignant de cohérences de réponses indépendantes de l'opposition créationnisme / évolutionnisme : elles sont relatives aux questions de connaissances sur les processus évolutifs, puis aux questions relatives au finalisme.

Si on rapproche cette ACP à une autre ACP réalisée sur les paramètres personnels (opinions religieuses, politiques, sociales, économiques, ...), ce sont presque exclusivement les variables liées au degré de croyance et de pratique religieuse qui sont corrélées à l'axe évolutionnisme - créationnisme.

Je ne présente pas en détail ici les graphes correspondant à cette analyse de Co-inertie, mais j'illustre ce résultat par un histogramme plus facile à comprendre, relatif au degré de pratique religieuse dans les 19 pays : figure 11. La corrélation avec le taux de créationnistes non évolutionnistes y est très forte. Au Liban, 87% des enseignants

interrogés ont une pratique régulière ou très régulière de leur religion (contre 10 % en France).

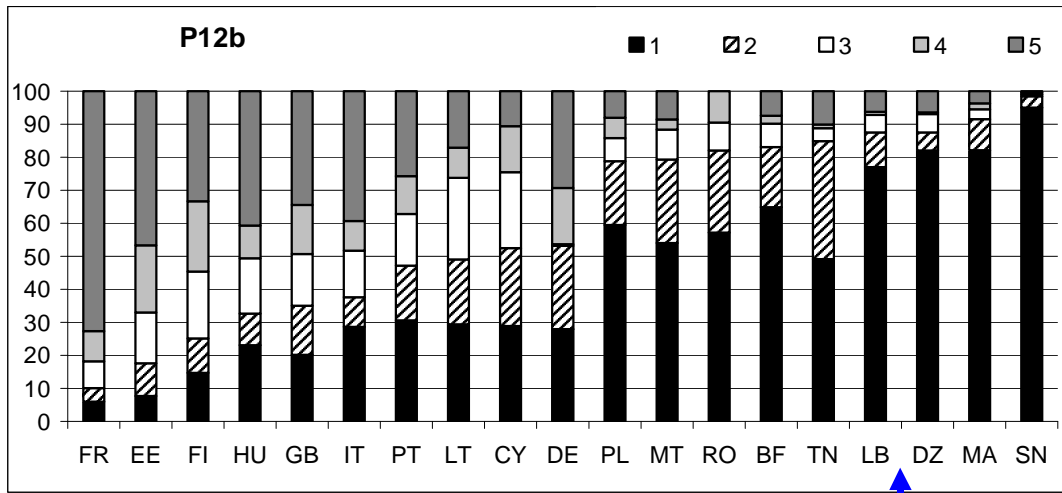


Figure 11 - Réponse des 7044 enseignants (des 19 pays) à la question P12b (pour le nom complet des pays, voir le tableau 2).

P12b Je pratique ma religion

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Je ne pratique pas

La question des éventuelles différences entre religions quant aux positions créationnistes non évolutionnistes mérite d'être discutée. En effet, nos résultats risquent d'induire un biais d'interprétation en ne mesurant que les pourcentages globaux par religion (figure 12) : cette mesure montre sans surprise que quasiment aucun agnostique n'est créationniste non évolutionniste, alors que ce pourcentage est en moyenne de 20 % chez les catholiques et chez les protestants, 40% chez les orthodoxes et 75 % chez les musulmans. Mais ces moyennes sont trompeuses car elles cachent de fortes disparités nationales au sein de chaque religion.

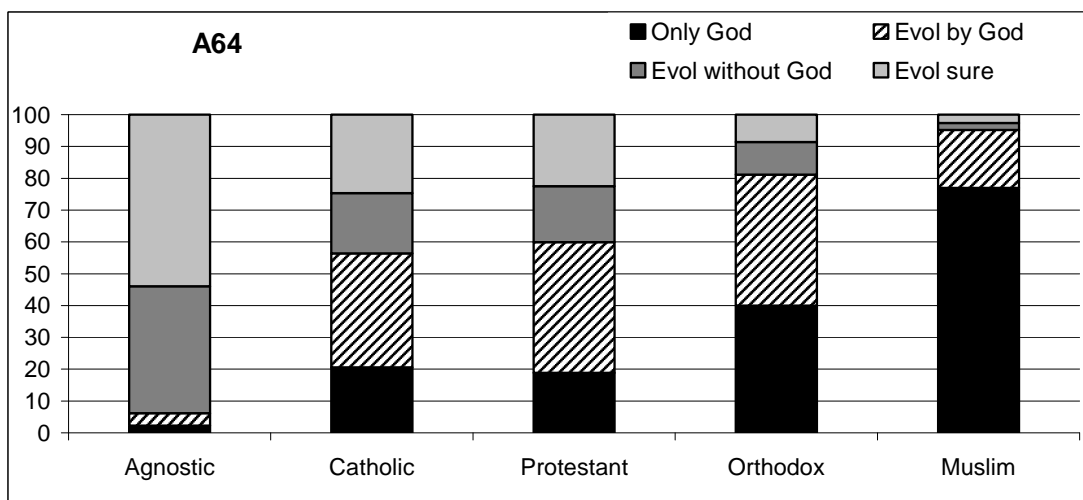


Figure 11 - Réponses à la question A64 par les 7044 enseignants des 19 pays, regroupés par grandes religions.

Ainsi, si nous ne prenons en compte que les enseignants (et futurs enseignants) chrétiens (tableau 2), nous observons une très forte disparité entre les 16 pays qui restent (figure 12 : dans trois pays, il n'y a quasiment aucun chrétien : ils n'apparaissent donc pas sur la figure). Ainsi, moins de 2% de chrétiens français (catholiques pour la plupart) sont créationnistes non évolutionnistes, alors que ce pourcentage est de 65% au Liban, avec tous les intermédiaires entre ces deux pourcentages, d'un pays à un autre (figure 12).

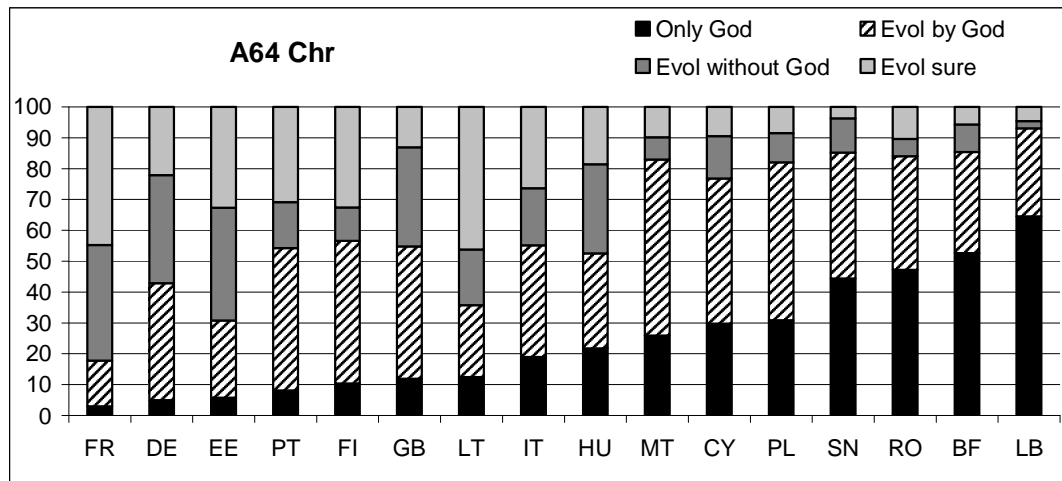


Figure 12 - Réponses à la question A64 par uniquement les 2508 enseignants chrétiens des 19 pays (3 pays ne sont pas représentés car ils ne comprenaient que de 0 à 3 enseignants chrétiens).

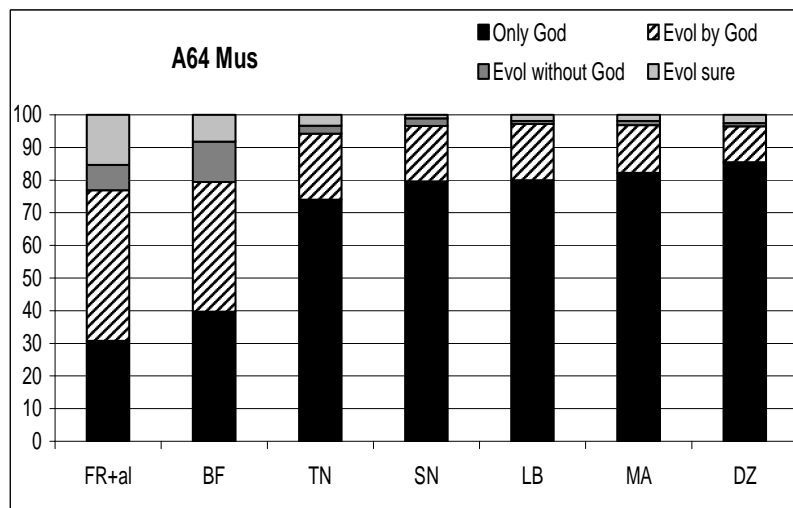


Figure 13 - Réponses à la question A64 par uniquement les 2088 enseignants musulmans des 19 pays (la première colonne ne correspond qu'à 13 enseignants : 11 français + 1 allemand + 1 estonien ; les effectifs sont plus importants dans les autres pays représentés : voir tableau 2. Dans les pays non représentés, il n'y avait aucun enseignant musulman dans nos échantillons).

La figure 13 montre que les enseignants musulmans interrogés ne sont présents que dans un nombre moindre de pays, où ils représentent en revanche l'essentiel des échantillons (tableau 2). Elle montre une plus grande homogénéité dans la proportion de créationnistes non évolutionnistes : entre 73 et 78% en Tunisie, au Sénégal et au Liban, entre 81 et 85 % au Maroc et en Algérie, mais seulement 38% chez les

enseignants musulmans du Burkina Faso, et 30% chez les 13 enseignants musulmans interrogés dans un pays européen (dont 11 en France).

En conclusion, l'ensemble de ces résultats sur les conceptions créationnistes / évolutionnistes des enseignants des 19 pays, suggère que ce n'est pas entre les religions que se situent les différences observées, mais au sein de chaque religion, en fonction de plusieurs paramètres : le degré de pratique religieuse et de croyance, qui semble lui-même proportionnel au niveau de développement socio-économique du pays.

Certes, des petites différences de conceptions peuvent être mises en évidence entre différentes religions au sein d'un même pays : ainsi, au Liban, 78% d'enseignants musulmans sont créationnistes non évolutionnistes contre 65% d'enseignants chrétiens. Mais au Burkina Faso, c'est l'inverse : 38% d'enseignants musulmans contre 51% d'enseignants chrétiens ! Dans les deux cas, la différence est significative, et il faudrait des analyses plus approfondies pour interpréter ces situations locales.

Mais le second message qui se dégage le plus nettement de l'ensemble de nos résultats est **l'importance inattendue du contexte socioculturel national**. L'immense majorité des français sont évolutionnistes, qu'ils soient catholiques ou agnostiques ou même musulmans (ce dernier point reste à vérifier sur des échantillons plus importants). Alors que la majorité des enseignants libanais est créationniste non évolutionniste, qu'ils soient chrétiens ou musulmans.

Le troisième message est que, dans les pays où les pratiques religieuses sont les plus développés, la proportion de créationnistes qui sont en même temps évolutionnistes est assez importante (item 3 de la question A64, avec confirmation par d'autres questions dont les résultats n'ont pas été rapportés ci-dessus). Et cette proportion est significativement plus importante chez les enseignants de biologie par rapport aux autres enseignants interrogés.

Le quatrième message vient des résultats non encore exposés et que je vais brièvement résumer :

II.2.3- Plus élevé est son diplôme universitaire, plus évolutionniste est un enseignant.

Chaque personne interrogée a indiqué son niveau de formation en répondant à la question suivante :

P5. Quel est votre plus haut niveau de formation ?

- Enseignement secondaire Bac + 1 ou 2 années dans le Supérieur Bac + 3 ou 4 Bac + 5 ou 6
- Plus élevé (merci de préciser) _____

Étant donné le faible nombre de réponses aux items 1 (enseignement secondaire) et 5 (>6années à l'Université), nous les avons regroupées avec la catégorie voisine, ce qui donne trois tranches de diplômes universitaires : ≤ 2 ans , 3 ou 4 ans, ≥ 5 ans

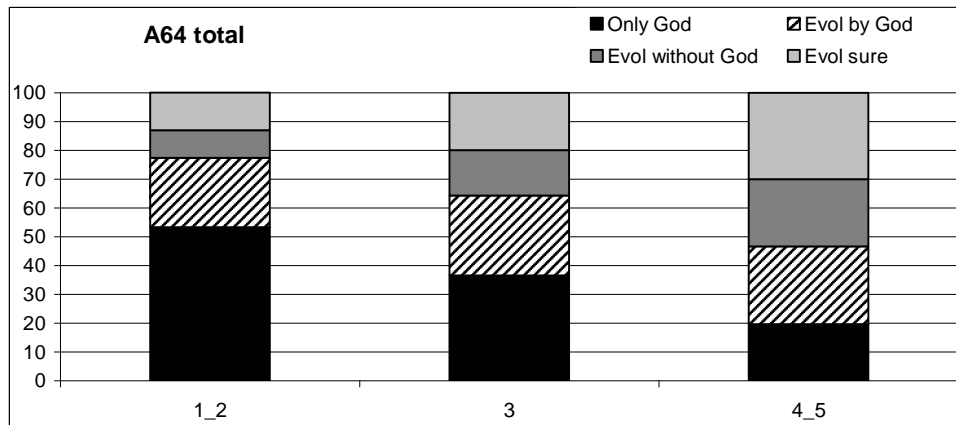


Figure 14 - Réponses des 7044 enseignants (des 19 pays) à la question A64, en fonction des trois groupes de diplômes universitaires : 1_2 = ≤ 2 ans, 3 = 3 ou 4 ans, 4_5 = ≥ 5 ans

La figure 14 montre clairement que plus un enseignant est diplômé, plus il est évolutionniste.

Cependant, cette différence très significative est peut-être un artéfact lié à la différence du niveau de diplôme selon les pays, les enseignants des pays non européens étant à la fois moins diplômés et plus créationnistes.

Pour tester si l'effet du diplôme est ou non un biais, nous avons effectué des ACPVoO (ACP sur Variable instrumentale Orthogonale), supprimant un effet qui pèse sur les résultats, pour analyser ensuite si "l'effet diplômes" existe ou non encore. Après suppression de l'effet pays (dont nous avons souligné l'importance plus haut), l'effet diplôme est toujours très significatif (test de randomisation qui suit une analyse interclasse).

Mais d'autres effets que le pays se sont avérés significatifs sur les variables évolution pour les 14 pays (nous n'avons pas la place de les décrire tous ici). Nous avons donc supprimé aussi, en plus de l'effet pays, l'effet religions, l'effet groupes d'enseignants et l'effet âge : les différences de conceptions entre les trois groupes d'enseignants en fonction de leurs diplômes restent très significatives.

Ceci signifie donc que, indépendamment de son pays, de sa religion, de la matière qu'il enseigne et de son âge, plus un enseignant est diplômé, plus il est évolutionniste.

Ce résultat inattendu est très encourageant pour promouvoir une formation plus diplômante de tous les enseignants, quelle que soit leur discipline et le niveau scolaire auquel ils enseignent.

III - Quelques résultats sur d'autres thèmes : **sexisme, racisme, innéisme**

Je ne présenterai ici que les réponses à quelques questions, pour illustrer que la grande spécificité des conceptions des enseignants libanais dépasse largement le domaine de l'Évolution.

SEXISME :

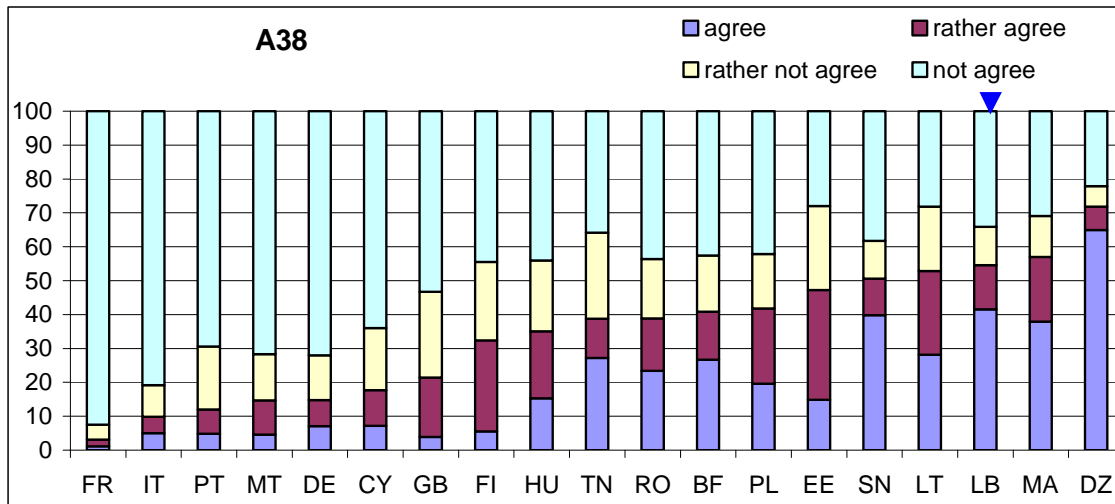


Figure 15 - Réponse des 7044 enseignants des 19 pays à la question A38 - "C'est pour des raisons biologiques que les femmes ont plus souvent la charge des tâches domestiques que les hommes".

55% des enseignants libanais sont totalement ou plutôt d'accord avec cette proposition sexiste, contre 2% des français (et 72% des enseignants algériens).

SEXISME :

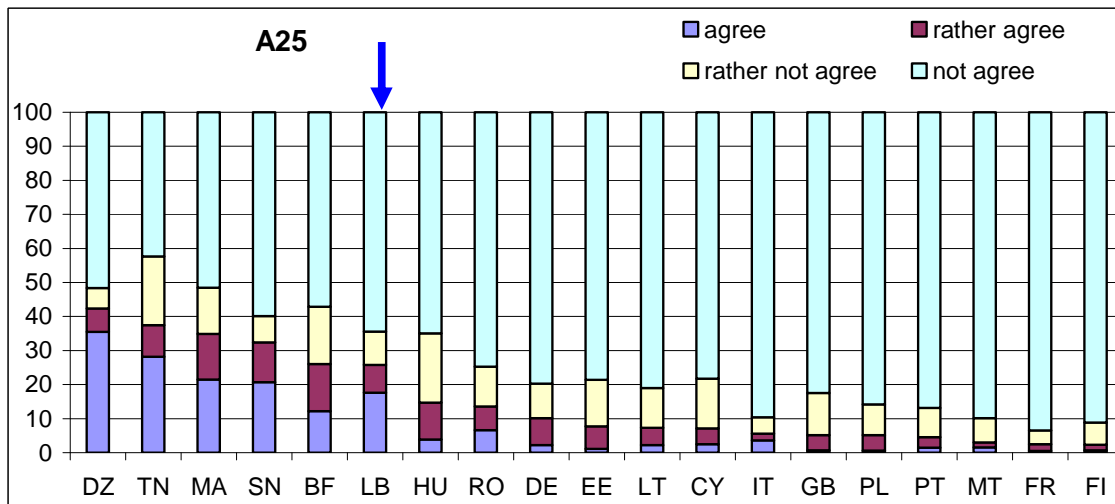


Figure 16 - Réponses à la question A25 - "C'est pour des raisons biologiques que les femmes ne peuvent pas occuper des postes d'aussi haute responsabilité que les hommes" dans les 19 pays (7044 enseignants)

25% des enseignants libanais sont totalement ou plutôt d'accord avec cette proposition sexiste, contre 1% des finlandais, des français, des maltais, moins de 5% des polonais, des anglais, et des italiens, ... mais 42% des enseignants algériens.

FEMINISME :

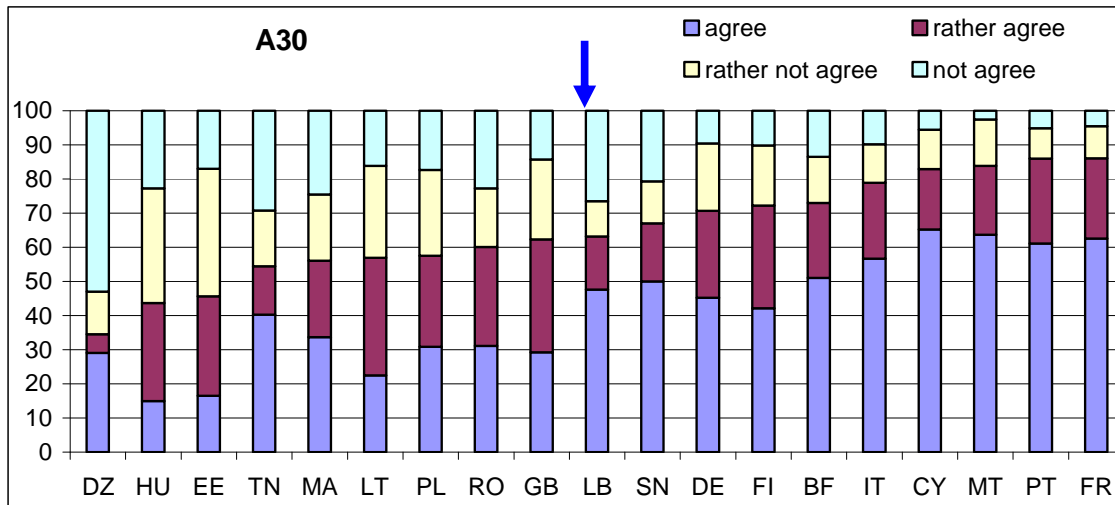


Figure 17 - Réponses à la question A30 - "C'est important qu'il y ait autant de femmes que d'hommes au Parlement" dans les 19 pays (7044 enseignants)

Le Liban occupe ici une position médiane au sein des 19 pays, avec 63% d'enseignants totalement ou plutôt d'accord avec cette proposition féministe, contre 34% en Algérie et 86% en France.

SEXISME :

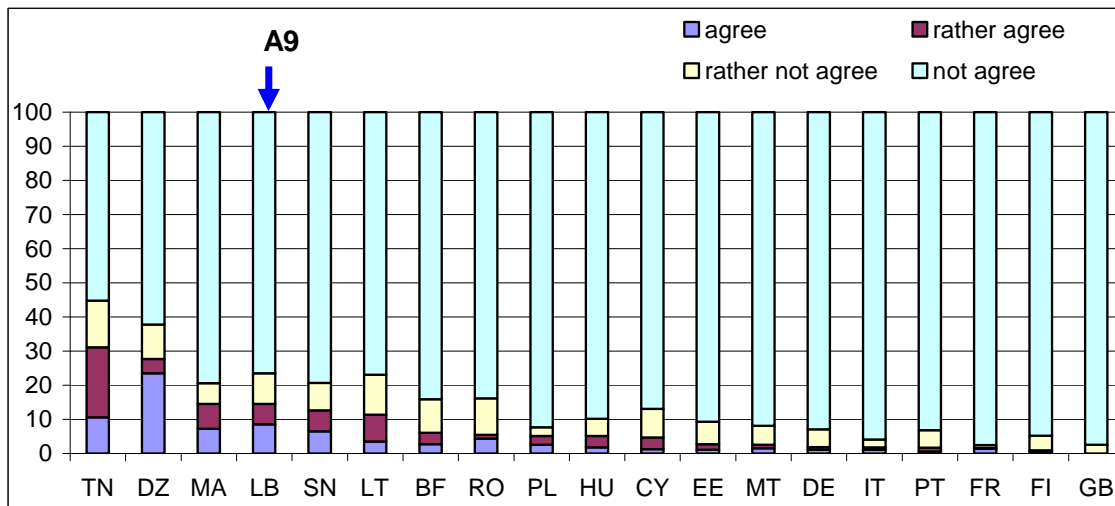


Figure 18 - Réponses à la question A9 "Les femmes sont moins intelligentes que les hommes parce que leur cerveau est plus petit que celui des hommes" dans les 19 pays (7044 enseignants)

Depuis que St.J.Gould (1983) a démontré que cette conception craniologique n'avait aucun fondement scientifique et était donc purement sexiste, plusieurs travaux de didactique ont montré la ténacité de cette conception chez des étudiants et des enseignants (Clément et al 2001 ; Abou Tayeh 2003 pour le Liban, Kochkar 2007 pour la Tunisie).

Nos résultats confirment la prégnance de cette conception sexiste chez les enseignants tunisiens (30% sont totalement ou plutôt d'accord), ainsi qu'au Liban même si dans une moindre mesure (15%). Heureusement, cette affirmation ne trouve plus aucun écho dans les pays européens (sauf en Lituanie : 10%, et 5% en Roumanie, Pologne, Hongrie).

RACISME

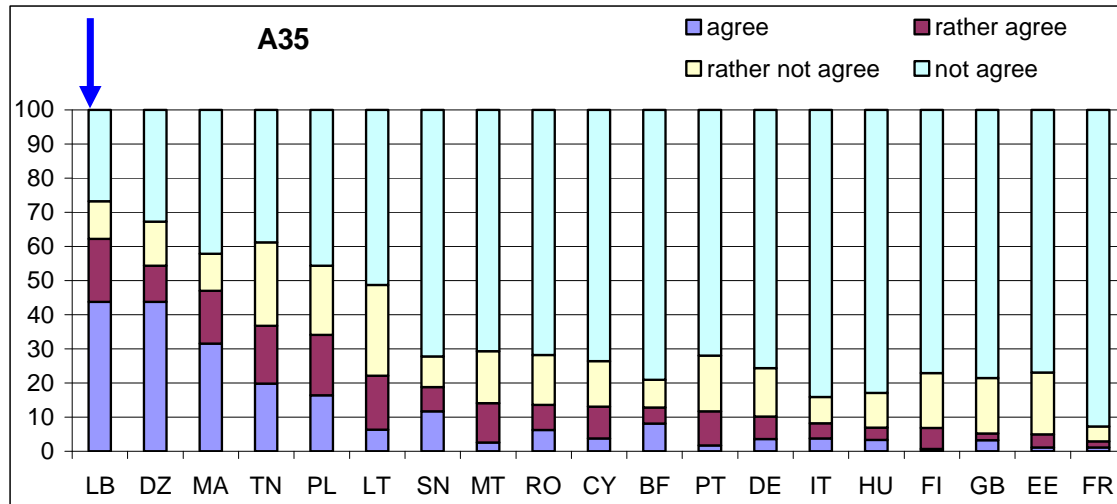


Figure 19 - Réponses à la question A35 "Les groupes ethniques sont génétiquement différents et c'est pourquoi certains sont supérieurs aux autres" dans les 19 pays (7044 enseignants)

Ce sont les enseignants libanais qui apportent à cette question les réponses les plus racistes : 62% sont totalement ou plutôt d'accord avec la proposition, contre 2% des français à l'autre extrême.

INNÉISME

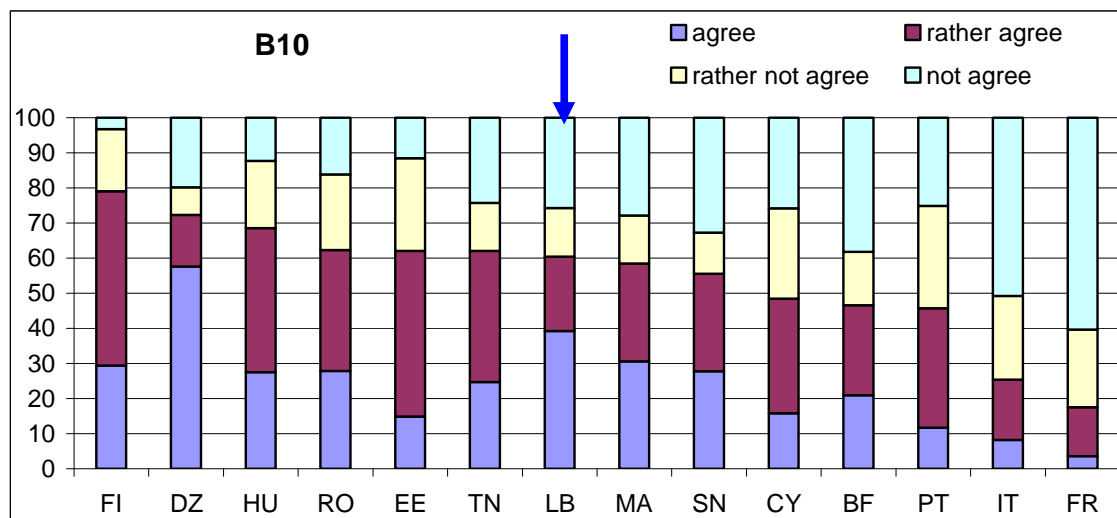


Figure 20 - Réponses à la question B10 "Il existe chez les parents des facteurs génétiques qui prédisposent leurs enfants à avoir de très bons résultats à l'école" dans 14 pays où 5400 enseignants ont aussi répondu au questionnaire B.

La figure 20 montre que, pour une question relative au débat classique sur l'hérédité de l'intelligence, les enseignants libanais occupent une position médiane dans les 14 pays où les enseignants ont aussi répondu au questionnaire B : 60% des enseignants libanais sont tout à fait ou plutôt d'accord avec cette proposition innéiste qui n'a aucun fondement scientifique, mais qui a été de façon redondante à la une des médias. A l'opposé, c'est en France que ce pourcentage est le plus bas (17%) et en Finlande qu'il est le plus élevé (78%). Ce résultat est surprenant pour un pays comme la Finlande, connu pour défendre des positions progressistes sur le plan du féminisme et de l'antiracisme, ce que nous avons vérifié pour ses enseignants dans les figures précédentes. Or, pour toutes nos questions sur l'innéisme, les enseignants finlandais sont ceux qui ont défendu les positions les plus héréditaristes, comme sur la figure 20 ci-dessus. Ce dernier constat est par ailleurs cohérent par rapport à l'analyse critique des manuels scolaires sur le thème "génétique humaine" : c'est en Finlande que l'expression "programme génétique" est la plus fréquente, alors qu'elle est aujourd'hui considérée par les biologistes comme plus idéologique (innéiste) que scientifique.

IV - Quelques conclusions.

On peut conclure de ces derniers résultats qu'il n'y a pas de pays qui soit un modèle pour tous les thèmes auxquels nous nous sommes intéressés. Les interactions entre connaissances scientifiques et valeurs (principalement des croyances et idéologies) ainsi qu'avec des pratiques (en particulier religieuses) sont souvent très importantes.

L'enseignement des sciences, comme la formation des enseignements scientifiques, ne peuvent donc pas se limiter à transmettre des connaissances scientifiques supposées neutres : l'interaction entre ces connaissances et des valeurs doit être identifiée par les enseignants, puis discutée avec leurs élèves.

Les valeurs pourront ainsi apparaître pour ce qu'elles sont : sexistes ou racistes quand c'est le cas. Et du coup être réprochées au nom de valeurs citoyennes (égalité en droit de tous les humains, quel que soit leur sexe, leur peuple ou groupe social), et non pas au nom de pseudo-justifications scientifiques.

Les résultats rapportés ici pour les 19 pays du projet Biohead-Citizen ne sont encore que partiellement analysés. Seules les réponses à quelques questions ont été illustrées dans la présente contribution, mais leur choix s'est appuyé sur d'autres analyses plus sophistiquées que je n'ai pas eu la place de présenter, et qui montrent que les questions choisies pour illustration éclairent chacune une facette des conclusions auxquelles nous sommes arrivés.

J'ai présenté plus en détail les analyses sur les conceptions relatives à l'Évolution car elles ouvrent quelques pistes pour approcher la complexité des problèmes abordés. Nos résultats n'alimentent en rien une guerre des religions, mais montrent au contraire que c'est au sein de chaque religion que les clivages ou évolutions de conceptions peuvent s'effectuer, dans un sens ou dans un autre. Nous avons constaté la possibilité d'articuler des croyances religieuses authentiques avec un respect et un développement des démarches et résultats scientifiques. Cette position attend en

retour que ces démarches scientifiques soient respectueuses de ses convictions religieuses, dès lors que celles-ci ne nient pas au nom de leurs valeurs la pertinence de résultats scientifiques reconnus par toute la communauté scientifique.

Notre recherche Biohead-Citizen est une recherche scientifique. Elle connaît donc ses limites et nous oblige à la prudence quant à nos conclusions. Elle débouche aussi sur des pistes qui peuvent stimuler à leur tour de nouvelles hypothèses à tester. Une de ces pistes est la corrélation entre (1) le créationnisme avec les interactions KV mesurées à partir des réponses à notre questionnaire ; (2) les positions sexistes et racistes (les résultats relatifs au lien entre ces thèmes et le créationnisme ont été juste suggérés mais leur démonstration par des analyses multivariées n'a pas été présentée dans le présent rapport ; (3) le degré de croyance en Dieu et de pratique religieuse (plutôt que des différences entre religions) ; (4) le niveau de développement du pays, développement économique mais aussi socio-culturel.

Ces oppositions entre systèmes de conceptions méritent d'être plus explorées. Elles privilégient des recommandations socio-politico-économiques : développer le niveau de vie d'un pays (ainsi que son niveau culturel) serait ainsi la meilleure façon de faire reculer les idéologies fondamentalistes, créationnistes, sexistes et autres. Ce qui est plus facile à écrire qu'à réaliser !

Un dernier ensemble de résultats mérite d'être souligné, car il suggère l'importance du système éducatif sur les conceptions des enseignants et sans doute ensuite de leurs élèves. Nous avons ainsi montré que plus un enseignant a de diplômes universitaires (indépendamment de sa discipline), plus il est évolutionniste : ce qui suggère d'allonger la durée de la formation universitaire des enseignants dans tous les pays !

Nous avons aussi montré que les biologistes étaient plus évolutionnistes que les enseignants des autres disciplines : ce qui suggère l'importance de la maîtrise minimale de connaissances biologiques, si possible dès l'enseignement primaire et secondaire. La re-introduction de thèmes comme l'évolution dans les pays où il a disparu, et son renforcement dans les pays où il n'est abordé qu'en Terminales, sont en particulier des recommandations fortes vu le rôle organisateur de l'évolution dans les pensées et recherches biologiques.

L'exemple de la Finlande par rapport à l'innéisme, en lien avec la fréquence de l'expression "programme génétique" dans ses manuels, plaide aussi pour la nécessité d'un changement des programmes et manuels scolaires afin qu'ils s'actualisent plus par rapport aux connaissances scientifiques, et qu'ils soient plus conscients des interactions entre connaissances scientifiques et valeurs, qu'ils propagent souvent à leur insu.

De façon plus générale, l'articulation entre connaissances scientifiques, valeurs et pratiques sociales (interactions KVP) mérite d'être évaluée plus précisément dans tous les thèmes qui s'ouvrent sur des questions vives. Il y a place pour des débats au sein des instances qui rédigent et qui éditent les programmes et manuels scolaires, mais aussi lors de la formation des enseignants, ainsi que lors des enseignements qu'ils mettront ensuite en place sur ces thèmes.

Dans ces débats, l'articulation entre science et religion, science et croyance ou éthique ou encore bien d'autres domaines qui ne relèvent pas de la science, pourra être exprimée. Ce dialogue implique que chacun des partenaires ne s'enferme pas dans des positions dogmatiques ou impérialistes.

Une introduction raisonnée de l'histoire et de l'épistémologie des sciences en même temps que sont enseignés les contenus scientifiques correspondants, pourrait aller dans cette voie.

Références bibliographiques.

- Abou Tayeh P., 2003 - La Biologie entre opinions et connaissances : conceptions d'enseignants et d'étudiants libanais sur le cerveau et son épigénèse, et sur d'autres déterminismes génétiques / épigénétiques. Thèse doctorat Université Lyon 1.
- Arnould J., 2007 - *Dieu versus Darwin. Les créationnistes vont-ils triompher de la science ?* Paris : Albin Michel. ;
- Astolfi, J.P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y. & Toussaint, J. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences- Repères, définitions, bibliographies.* Bruxelles : De Boeck Université.
- Canguilhem G., 1981 - Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie. *Paris : Vrin*
- Caravita S., Valente A, Luzi D., Pace P., Khalil I, Berthou G., Valanides N., Kozan-Naumescu A., Clément P.- 2008. *Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education.* Science Education International (submitted).
- Carvalho G. & Clément.P., 2007 - Construction and validation of the instruments to compare teachers' conceptions and school textbooks of 19 countries – The European Biohead-Citizen project. Actes du Congrès international AREF (*Actualité de la Recherche en Education et en Formation*), Strasbourg, CD-Rom
- Chevallard, Y., 1989 - *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné.* Grenoble : La pensée sauvage.
- Chevallard, Y, 2007 - Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. Communication au II^e Congrès International sur la Théorie Anthropologique du Didactique « Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance et d'action », Uzès (France), 31 oct. - 3 nov. 2007 (31 pp.)
- Clément P, Carvalho G, Abrougui M, Khalil I, Seyni M, Ndiaye V, Varga A, Bogner F., 2006 - "Differences in values associated to biology, health and environmental questions among France, Portugal, Hungary, Senegal, Lebanon and Tunisia". IOSTE XII 30 July – 4 August, 2006 - Penang, Malaysia
- Clément P., 1998 - La Biologie et sa Didactique. Dix ans de recherches. *Aster* (Paris : INRP), 27, 57-93.
- Clément P., 1994 - Représentations, conceptions, connaissances. In Giordan A., Girault Y., Clément P., *Conceptions et connaissances.* Éd.Peter Lang, Berne, p.15-45
- Clément, P. & Carvalho, G.S. (2007) "Biology, health and environmental education for better citizenship: teachers' conceptions and textbook analysis in 19 countries" In: WCCES XIII World Congress – Comparative Education Societies, Sarajevo, Bosnia-Herzegovina, 3-7.09.2007. (CD).
- Clément P., 2004 - Science et idéologie : exemples en didactique et épistémologie de la biologie. Actes du Colloque *Sciences, médias et société.* ENS-LSH, p.53-69 <http://sciences-medias.ens-lsh.fr>
- Clément, P., 2006 - Didactic Transposition and KVP Model : Conceptions as Interactions Between Scientific knowledge, Values and Social Practices, *ESERA Summer School*, IEC, Univ Minho, Braga (Portugal), p.9-18.
- Duit, R., 2007 - Bibliography – STCSE: Students' and teachers' conceptions and science education. <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html> [25/09/2007].
- George S., 2007 - *La pensée enchaînée.* Paris : Fayard
- Gould St.J., 1983 - La mal-mesure de l'homme. Paris : Ramsay.
- Hajjar - Harfouch Z. & Clément P., 2001 - Elaboration des Programmes au Liban : La transposition didactique externe en œuvre. *Didactique de la Biologie : recherches, innovations, formations,* Alger : ANEP, p.221-236.
- Khalil I., El Hage F., Clément P., 2007a - Différenciation, en fonction des cinq régions du Liban, des conceptions d'enseignants d'arabe et de biologie sur des questions vives. In *Feuilles Universitaire - Ligue des professeurs de l'université libanaise*, 30, p.85-108.
- Khalil I., Munoz, F. & Clément, P., 2007c - Variation des conceptions d'enseignants de biologie libanais sur la santé, l'environnement et la biologie en fonction de leur religion et de leur statut. *Actes des XXVIII^{es} Journées Internationales sur l'Education Scientifique, JIES* Chamonix -2007.

- Khalil I., Munoz, F. & Clément, P., 2007d - Biologie, Santé, Environnement : les conceptions de (futurs) enseignants libanais de biologie et d'arabe varient en fonction de leur religion. In: *Actes du Congrès AREF 2007 - Actualité de la Recherche en Education et en Formation*, Strasbourg, 28-31.08.2007. (CD).
- Khalil I., Munoz, F. & Clément, P., 2007^e - Selon qu'ils sont francophones, anglophones ou arabophones, les (futurs) enseignants libanais ont-ils des conceptions différentes sur des questions vives à enseigner ? *Actes des Cinquièmes Rencontres de l'ARDIST*, Univ. Montpellier 2 - IUFM, pp. 169-177.
- Kochkar M., 2007 - *Les déterminismes biologiques. Analyse des conceptions et des changements conceptuels consécutifs à un enseignement sur l'épigenèse cérébrale chez des enseignants et des apprenants tunisiens*, Université de Tunis (Tunisie) en co-tutelle avec l'Universidade Claude Bernard-Lyon I (France), 16/02/2007.
- Lecourt D., 1998 - *L'Amérique entre la Bible et Darwin*. Paris : PUF ;
- Munoz F. & Clément P., 2007 - Des méthodes statistiques originales pour analyser les conceptions d'enseignants de plusieurs pays à partir d'un questionnaire sur des questions vives In: *Actes du Congrès AREF 2007 - Actualité de la Recherche en Education et en Formation*, Strasbourg, 28-31.08.2007. (CD).
- Munoz F., Quessada M.P. & Clément P., 2007 - Des analyses statistiques multivariées pour traiter les données issues de questionnaires : Conceptions d'enseignants et futurs enseignants de douze pays sur l'Evolution. In J.M.Dusseau, *Actes des cinquièmes Rencontres de l'ARDIST (Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et des Techniques)*, p.297-304.
- Munoz, F., Bogner, F., Clément, P. & Carvalho, G.S., 2008 - Using multivariate analysis and non-parametric tests to illustrate teachers' conceptions towards the nature and the environment. (submitted).
- Pfundt H. & Duit R., 1994 - *Bibliography: Students' alternative frameworks and science education. 4th edition*. Keil, Germany: Institute for Science Education at
- Picq P., 2007 - *Lucy et l'obscurantisme*. Paris : Odile Jacob.
- Quessada M.P. & Clément P., 2005 - Introduction du concept d'évolution humaine buissonnante dans les manuels scolaires de Sciences de la Vie et de la Terre de Terminale Scientifique. *Actes 4èmes Rencontres de l'ARDIST*, Lyon : INRP, p. 293-300.
- Quessada M.P. & Clément P., 2006 - Les origines de l'homme dans les manuels scolaires français de sciences aux 19ème et 20ème siècles : Interactions entre connaissances, valeurs et contexte socioculturel. *Actes du Colloque international « Le manuel scolaire d'ici et d'ailleurs ; d'hier à demain »*, sous la direction de Monique Lebrun, Presse de l'Université du Québec, Montréal (Canada), 15 pages.
- Quessada M.P. & Clément P., 2007 - An epistemological approach to French curricula on human origin during the 19th & 20th centuries. *Science & Education*, 16, 9-10, 991-1006, <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-006-9051-9>.
- Quessada M.-P. , Clément P., Oerke B., Valente A., 2008 - Human evolution leads to an occidental male in most of the science textbooks originate from twelve countries". (submitted).
- Quessada M.P., Munoz F. & Clément P., 2007 - Conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire de douze pays d'Afrique, d'Europe et du Moyen Orient, *Congrès international AREF 2007 Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation*, Strasbourg, 29 août-1^{er} septembre : 10 pages dans les Actes CD-Rom.
- Verret, M., 1975 - *Le temps des études*. Paris : Librairie Honoré Champion.