



HAL
open science

Les conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire dans 28 pays varient selon leur pays et selon leur niveau d'étude

Pierre Clément, Marie-Pierre Quessada

► To cite this version:

Pierre Clément, Marie-Pierre Quessada. Les conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire dans 28 pays varient selon leur pays et selon leur niveau d'étude. *l'Actualité de la Recherche en Éducation et Formation*, Aug 2013, Montpellier, France. 19 p. hal-01026095

HAL Id: hal-01026095

<https://hal.science/hal-01026095>

Submitted on 19 Jul 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

188/3 - Les conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire dans 28 pays varient selon leur pays et selon leur niveau d'étude

Pierre Clément

S2HEP, Université Lyon 1, France, Pierre.Clement@univ-lyon1.fr

&

Marie-Pierre Quessada

LIRDEF, IUFM, Université Montpellier 2, France, marie-pierre.quessada@montpellier.iufm.fr

En collaboration, pour le recueil des données, avec les équipes des 28 pays sous la responsabilité respective de :

- **Algérie** : Farida **Khammar**, USTHB, Alger ;
- **Allemagne** : Franz **Bogner**, Université de Bayreuth ;
- **Australie** : Frances **Quinn**, Université New England, NSW ;
- **Brésil** : Graziela **Lopez**, Université Sao Paulo & Paloma **Silva**, UNESP, Bauru ;
- **Burkina Faso** : Ivette **Béré – Yoda**, ENS Ouagadougou ;
- **Cameroun** : Lawrence **Ntam Nchia**, ENS Yaoundé ;
- **Chypre** : Nicos **Valanides**, Université de Chypre ;
- **Danemark** : Pierre **Clément** & Jan **Solberg**, IND, Université de Copenhague ;
- **Espagne** : José María **Sanchis**, Université de Valence ;
- **Estonie** : Kai **Pata** & Tago **Sarapuu**, Université de Tartu ;
- **Finlande** : Anna-Liisa **Rauma-Kosonen**, Université de Joensuu ;
- **France** : Pierre **Clément**, Univ. Lyon 1 & Daniel **Favre**, Univ. Montpellier 2 ;
- **Gabon** : Laurence **Ndong**, ENS de Libreville ;
- **Géorgie** : Malkhaz **Makashvili**, Université Ilia State, Tbilisi ;
- **Grande Bretagne** : Stephen **Tomkins**, UCAM-EDUC, Londres ;
- **Hongrie** : Attila **Varga**, National Institute for Public Education ;
- **Italie** : Silvia **Caravita** & Adriana **Valente**, CNR, Rome ;
- **Liban** : Iman **Khalil**, Faculté de Pédagogie, Université Libanaise ;
- **Lituanie** : Jurga **Turcinaviciene**, Université de Vilnius ;
- **Malte** : Paul **Pace**, Université de Malte ;
- **Maroc** : Sabah **Selmaoui**, ENS Marrakech ;
- **Pologne** : Elwira **Samonek-Miciuk**, Université de Lublin ;
- **Portugal** : Graça **Carvalho**, IEC, Université du Minho ;
- **Roumanie** : Adrienne **Kozan-Naumescu**, Université Babes-Bolyai Cluj ;
- **Sénégal** : Mame Seyni **Thiaw**, FASTEF, UCAD, Dakar ;
- **Serbie** : Jelena **Stanisavljevic**, Faculté de Biologie, Université de Belgrade ;
- **Suède** : Niklas **Gericke**, Université de Karlstadt ;
- **Tunisie** : Mondher **Abrougui**, ISEFC, Université de Tunis.

Avec aussi la collaboration de Charline **Laurent** (France) pour l'analyse des données.

Remerciements : Le début de ce travail a été financé par le projet de recherche BIOHEAD-Citizen (*Biology, Health and Environmental Education for better Citizenship*, 2004-2008, FP6 de la Communauté Européenne CIT2-CT 2004-5006015). Un grand merci à Charline Laurent (France) pour l'analyse statistique de l'ensemble de ces données.

Résumé

Nous avons coordonné une recherche internationale menée dans 28 pays, sur les conceptions d'enseignants relatives à l'évolution biologique. Elle a démarré dans le cadre du projet BIOHEAD-Citizen (2004-2008) et a ensuite été étendue à 10 nouveaux pays. Ce travail est le premier à porter sur autant de pays à partir de plusieurs questions sur l'évolution biologique : deux questions sur le finalisme selon lequel l'évolution serait orientée vers l'émergence de l'Homme, et deux autres sur les conceptions plus ou moins créationnistes ou évolutionnistes des enseignants, avec la possibilité pour eux d'indiquer qu'ils sont les deux à la fois. Au total 10 009 enseignants du Primaire et du Secondaire (enseignant alors la biologie ou la langue du pays) ont rempli notre questionnaire.

Dans le présent travail, l'analyse de ces données est limitée à une comparaison entre pays, et entre niveaux d'instruction des enseignants, quel que soit leur domaine de formation. Les résultats développent et complètent les premières conclusions que nous avons publiées à partir d'un nombre bien plus réduit de pays.

1 – Les enseignants des pays les moins riches sur le plan économique (PIB par habitant) ont adhéré aux thèses les plus créationnistes et aux conceptions les plus finalistes. Les différences d'un pays à un autre sont très importantes. Par exemple 2% des enseignants français interrogés ont coché l'item créationniste radical d'une question, alors que 84% l'ont fait en Algérie. Une analyse multivariée permet de comparer les 28 pays à partir des réponses aux quatre questions ; des analyses plus fines sont ensuite présentées question par question.

2 – Les enseignants qui ont eu une formation plus longue (4 ans ou plus dans l'enseignement supérieur, quelle que soit la discipline de leur formation) sont significativement plus évolutionnistes et moins finalistes que les autres. Réciproquement, ceux qui ont eu 2 ans ou moins d'instruction supérieure sont plus créationnistes et plus finalistes que les autres. Cet effet pourrait n'être qu'une conséquence du moindre niveau de formation des enseignants dans les pays économiquement les plus pauvres. Cependant, si nous supprimons « l'effet pays », cet « effet niveau de formation » reste très significatif, concernant les conceptions créationnistes et plus encore les conceptions finalistes.

Ce dernier résultat représente un espoir pour l'avenir, mais il serait néanmoins illusoire de croire que seulement augmenter la durée de formation des enseignants permettrait de contrecarrer le regain actuel de thèses créationnistes ou finalistes, tant les problèmes soulevés sont complexes, ce que nous développons dans la discussion terminale

Mots-clés :

Evolution - Créationnisme - Finalisme - Enseignants - Comparaisons internationales - Conceptions -

1. Introduction

Nous présentons ici les résultats d'une recherche internationale menée dans 28 pays, sur les conceptions d'enseignants relatives à l'évolution biologique. Cette recherche, que nous avons coordonnée, a démarré dans le cadre du projet BIOHEAD-Citizen (Clément & Carvalho, 2007, Carvalho, Clément, Bogner & Caravita, 2008). Les données les plus récentes ont été recueillies de 2010 à 2012 dans 10 nouveaux pays. Les enquêtes internationales sur l'évolution biologique ont jusqu'ici porté sur leur acceptation par un large public, mais à partir d'une seule question incluse sur l'évolution, incluse dans un questionnaire plus large (Miller, Scott & Okamoto, 2006 ; Hassan 2007 repris par Hameed 2008 ; The Pew Forum on Religion and Public Life, 2013)). Notre travail est le premier à porter sur autant de pays à partir de plusieurs questions sur l'évolution biologique. Nous avons choisi de travailler sur les conceptions d'enseignants car ce sont des acteurs clés du système éducatif : il est donc important de connaître leurs conceptions sur un thème que tous les biologistes considèrent comme fondamental en biologie (Dobzhansky, 1973) mais qui connaît depuis quelques années un regain de controverses (IAP, 2006 ; Baudouin & Brosseau, 2008 ; Coquidé & Tirard, 2009 ; Fortin 2009). La sélection de catégories d'enseignants précises et identiques dans tous les pays choisis permet également de mieux fonder notre comparaison internationale.

Le présent travail rend compte des réponses d'enseignants de 28 pays à quatre questions sur l'évolution biologique : deux sont centrées sur le finalisme (l'évolution est-elle orientée vers l'émergence de l'espèce humaine ? – ce qu'aucun biologiste n'affirme plus aujourd'hui -) et deux sur le créationnisme, considéré soit comme une opinion anti-évolutionniste (conception que nous nommons « créationnisme radical ») soit comme non contradictoire par rapport à l'évolutionnisme. Cette dernière position, jusqu'ici non prise en compte dans les enquêtes internationales citées plus haut sur la réception de l'évolution par un large public, est particulièrement intéressante car elle rend compte d'une conception qui associe une approche scientifique de l'évolution, et une approche religieuse que nous nommons « créationnisme évolutionniste ». Dans son article célèbre intitulé *"Nothing in biology makes sense except in the light of evolution"*, le biologiste Dobzhansky illustre cette conception : *"I am a creationist and an evolutionist. Evolution is God's, or Nature's, method of Creation."* (1973 : page 127).

Notre principale question de recherche est d'analyser, dans 28 pays, jusqu'à quel point les conceptions d'enseignants sur l'évolution sont : d'une part finalistes et d'autre part créationnistes et / ou évolutionnistes. Des travaux précédents sur 19 pays d'Afrique, d'Europe et du Moyen-Orient, ont montré des résultats très contrastés suivant le pays et son contexte culturel, économique, social et politique (Clément & Quessada, 2008 et 2009). L'élargissement à 28 pays permet d'enrichir cette étude comparative à de nouveaux contextes avec des pays européens et africains nouveaux mais aussi avec la représentation des continents australiens et américains. Notre étude se focalise sur deux composantes des enseignants : leur nationalité et leur niveau d'étude.

Dans une précédente recherche (Quessada, Munoz & Clément, 2007), nous avons montré à partir de nos premiers résultats sur douze pays que, quelle que soit la spécialisation des enseignants, ceux qui ont eu une formation plus longue ont très significativement une conception plus évolutionniste. Le présent travail analyse si ces résultats sont confirmés avec les données actuelles sur 28 pays.

Nous avons aussi analysé les liens entre les convictions plus ou moins créationnistes des enseignants et leur religion, dans plusieurs des 28 pays de l'échantillon du présent travail (Quessada & Clément, 2011 ; Clément & Quessada, 2012 ; Clément, Quessada & Castéra, 2012 ; Clément, 2013), montrant une très forte corrélation entre croyance en Dieu, pratique religieuse et conceptions créationnistes, mais, au sein de chaque pays où la comparaison a été possible, pas de différences entre confessions (musulmane, catholique, protestante ou orthodoxe), à de très rares et légères exceptions près. En revanche, les conceptions d'enseignants d'une même religion, qu'elle soit chrétienne (Clément & Quessada, 2012) ou musulmane (Clément, 2013), varient très fortement

d'un pays à un autre. Nous nous attendons donc, dans la présente étude, à retrouver un « effet pays » très important pour les 28 pays sélectionnés.

2. Méthodologie

2.1. Le questionnaire

Le questionnaire utilisé a été validé en 2004-2006 (Clément & Carvalho, 2007). Il a été construit et amélioré pendant deux ans, à partir de recherches préalables incluant des entretiens, et à partir de l'analyse de réponses, obtenues dans divers pays, à un questionnaire pilote plus long. Les versions de références étaient en anglais et en français ; il a été traduit ensuite dans la langue de chaque pays avec de grandes précautions (traductions parallèles, puis rétro-traductions). La permanence des réponses par la même personne après un délai supérieur à un mois a également été testée : n'ont été conservées que les questions assurant cette permanence.

Le questionnaire contient des questions relatives à six thèmes, quatre d'entre elles portant sur l'évolution biologique¹ ; leur libellé exact est le suivant (dans leur ordre d'apparition au sein du questionnaire, ordre aléatoire) :

A33	<i>L'émergence de l'espèce humaine (Homo sapiens) était aussi improbable que l'émergence de toute autre espèce.</i>	D'accord					Pas d'accord
A44	<i>L'émergence de l'espèce humaine (Homo sapiens) était la finalité de l'évolution des espèces vivantes.</i>	D'accord					Pas d'accord

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

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

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

Enfin, 17 questions ont permis d'avoir des informations personnelles sur chaque enseignant interrogé : âge, sexe, etc., mais aussi leurs opinions politiques ou religieuses. Nous n'utilisons dans le présent travail que l'information sur le nombre d'années de formation de l'enseignant ainsi que, pour le Tableau 1, le type de formation (avec ou non des diplômes de biologie).

2.2. L'échantillon et le recueil de données

Dans chaque pays, nous avons interrogé des échantillons similaires d'enseignants, afin de garantir une comparaison rigoureuse entre pays : un tiers de l'échantillon correspond à des enseignants du Primaire, un tiers à des enseignants du Secondaire en Biologie et le dernier tiers à des enseignants du Secondaire en Langue du pays. Au sein de chaque tiers, la moitié d'entre eux sont des enseignants en service, et l'autre moitié sont des futurs enseignants en fin de formation (total = 10 009 enseignants interrogés : tableau 1). Le nombre d'enseignants ayant des diplômes en biologie (colonne 3) est un peu plus important que le nombre d'enseignants de biologie, car certains enseignants du Primaire ont de tels diplômes.

¹ Une version plus longue du questionnaire, qui n'a été utilisée que dans 23 des 28 pays, contient 15 questions sur l'évolution biologiques. Notre présent travail se limite aux quatre questions renseignées dans 28 pays.

Dans certains pays, l'échantillon est plus fourni pour tester des hypothèses complémentaires : par exemple en France pour comparer deux Régions (Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon : aucune différence significative n'a été observée entre ces deux Régions). Dans les petits pays (Chypre, Estonie, ...), l'échantillon est un peu moins fourni. Dans les pays les plus grands, nous nous sommes limités à une Région, par exemple la Bavière pour l'Allemagne.

Le PIB par habitant (indiqué pour l'année durant laquelle ces données ont été recueillies) est très variable selon le pays, variant dans un rapport de 1 (Burkina Faso : 670 \$) à 100 (Australie : près de 67 000 \$).

Tableau 1 – Les effectifs interrogés dans chacun des 28 pays.

Le PIB par habitant est indiqué pour l'année durant laquelle a été effectué le recueil de données.

Sigle du pays	Pays	Nombre total d'enseignants interrogés	<i>Dont enseignants ayant des diplômes en biologie</i>	PIB par habitant (en \$) (source : Le Bilan du Monde. Paris : Le Monde, éditions 2008, 2012 & 2013)
AU	Australie	201	49	66 984 (2011)
BF	Burkina Faso	296	110	670 (2011)
BR	Brésil	402	177	12 917 (2011)
CM	Cameroun	523	267	1 142 (2012)
CY	Chypre	322	66	18 430 (2007)
DE	Allemagne	365	131	36 620 (2007)
DK	Danemark	259	111	63 003 (2011)
DZ	Algérie	223	88	3 030 (2007)
EE	Estonie	182	108	11 410 (2007)
ES	Espagne	318	138	28 976 (2012)
FI	Finlande	306	121	40 650 (2007)
FR	France	732	319	36 550 (2007)
GA	Gabon	269	87	10 908 (2012)
GB	Royaume Uni	154	142	40 180 (2007)
GE	Géorgie	296	117	3 098 (2011)
HU	Hongrie	334	112	10 950 (2007)
IT	Italie	559	150	32 020 (2007)
LB	Liban	722	261	5 490 (2007)
LT	Lituanie	316	98	7 870 (2007)
MA	Maroc	330	186	1 900 (2007)
MT	Malte	198	48	13 610 (2007)
PL	Pologne	311	99	8 190 (2007)
PT	Portugal	350	111	18 100 (2007)
RO	Roumanie	273	127	4 850 (2007)
RS	Serbie	314	107	6 267 (2011)
SE	Suède	377	147	54 879 (2012)
SN	Sénégal	324	120	750 (2007)
TN	Tunisie	753	326	2 970 (2007)
	Total	10 009	3923	

Une attention particulière a été portée à l'anonymat total lors du recueil des réponses. Elles ont toutes été obtenues en présence du chercheur, soit à l'issue d'un cours de formation, soit dans des établissements scolaires, les questionnaires étant immédiatement collectés et mêlés à d'autres déjà remplis. Les questionnaires qui comportaient plus de 5% de questions sans réponse ont ensuite été éliminés (les enseignants en étaient avertis au préalable, et peu de questionnaires ont ainsi été éliminés), après que les données aient été rentrées sur un tableau Excel dans chaque pays, puis centralisées à Lyon où nous les avons analysées avec l'aide de statisticiens (François Munoz et Charline Laurent), en utilisant le logiciel « R » pour les analyses multivariées (les types d'analyse multivariées sont présentés dans Munoz, Bogner, Clément & Carvalho, 2009, et dans Castéra & Clément, 2012).

3. Résultats et discussion

3.1. Comparaison des 28 pays à partir des réponses aux quatre questions sur l'évolution

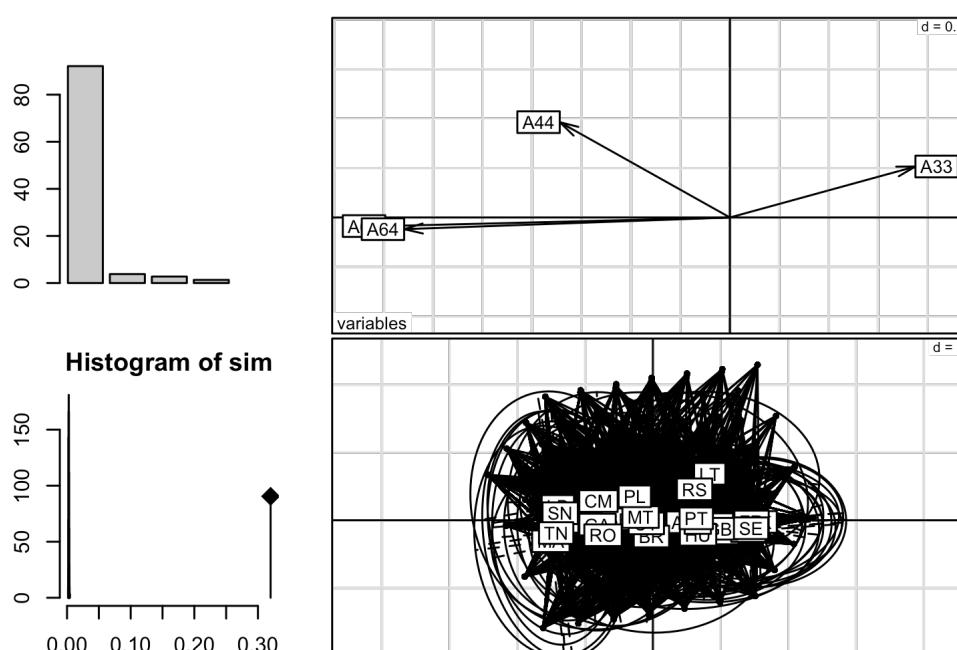


Figure 1 : Analyse discriminante différenciant les 28 pays en fonction des réponses des 10 009 enseignants aux quatre questions A62, A64, A44 et A33. Explications dans le texte qui suit.

La figure 1 montre que les réponses des 10 009 enseignants varient très significativement en fonction de leur pays.

- L'histogramme en haut à gauche indique que c'est la composante 1, l'axe horizontal des deux graphes de droite, qui explique l'essentiel (90%) de la variance.
- Le graphe intitulé « Histogram of sim » (en bas à gauche) montre que la variance observée (le trait à droite) est totalement à l'extérieur de l'histogramme de variances obtenues par 1000 réitérations aléatoires des données (test de randomisation de type Monte Carlo). Les différences entre les 28 pays sont donc très significatives ($p < 0,0001$)
- Le graphe intitulé « variables » (en haut à droite) montre une très forte corrélation entre les réponses aux questions A62 et A64, le pôle le plus créationniste étant situé à gauche de l'axe horizontal (et le pôle le plus évolutionniste à droite). Les réponses aux deux questions sur le finalisme sont corrélées aux précédentes, mais moins fortement, les réponses finalistes étant situées vers le pôle créationniste, et réciproquement les réponses les moins finalistes vers le pôle évolutionniste. La formulation opposée des

questions A33 et A44 explique que le premier vecteur soit à gauche et le second à droite. Les figures 4 et 5 précisent le codage respectif des réponses à ces deux questions.

- Dans le dernier graphe (en bas à droite), chaque enseignant est représenté par un point, relié au centre de gravité de son pays. La position de chaque pays le long de cet axe horizontal est plus lisible sur la figure 2.

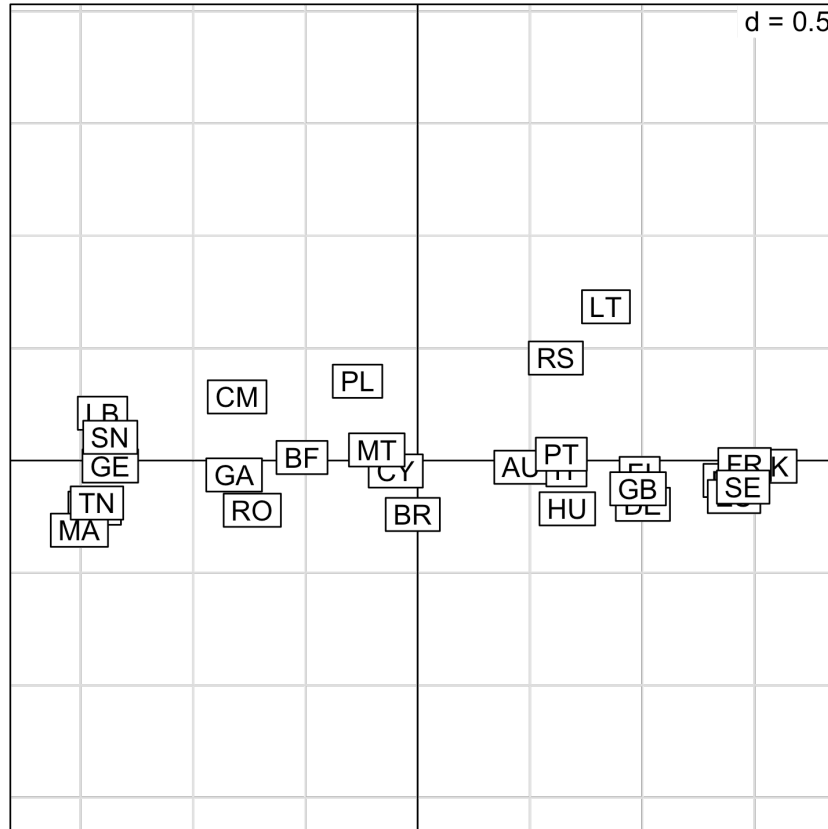


Figure 2 : Image plus lisible du graphe du bas de la figure 1, permettant de localiser les pays sur l'axe 1 (horizontal) de l'analyse discriminante (figure 1). De gauche (pôle créationniste) à droite (pôle évolutionniste) : MA=Maroc, TN=Tunisie, cachant DZ=Algérie, LB=Liban, SN=Sénégal, GE=Géorgie ; CM=Cameroun, GA=Gabon, RO=Roumanie, BF=Burkina Faso, PL=Pologne, MT=Malte, CY=Chypre, BR=Brésil ; AU=Australie, RS=Serbie, HU=Hongrie, PT=Portugal, cachant IT=Italie, LT=Lituanie, GB=Grande Bretagne, cachant DE=Allemagne (Bavière), FI=Finlande ; SE=Suède, cachant EE=Estonie, ES=Espagne, FR=France et DK=Danemark.

La figure 2 montre que la moitié des 28 pays se situe plus vers le pôle créationniste, et l'autre moitié vers le pôle évolutionniste. Cependant, cette répartition est très étalée entre ces deux pôles :

- du côté le plus créationniste se situent 6 pays dont le PIB/hab est très faible (< 6 000 \$). Dans quatre d'entre eux, presque tous les enseignants interrogés sont musulmans (Sénégal, Maroc, Algérie, Tunisie) ; dans un ils sont soit musulmans soit chrétiens (Liban) et dans les sixième ils sont tous chrétiens (Géorgie).
- Un ensemble légèrement moins créationniste comprend quatre pays dont le PIB/hab est également très faible (< 5 000 \$ pour trois d'entre eux, et proche de 11 000 \$ pour le Gabon) : trois pays africains sub-sahariens, deux où la grande majorité des enseignants interrogés sont chrétiens (Cameroun et Gabon), un où ils sont soit chrétiens, soit musulmans (Burkina Faso) ; et un pays européen où ils sont presque tous chrétiens (Roumanie).
- En position plus centrale mais toujours plutôt créationniste se situent quatre pays dont le PIB/hab est un peu plus élevé, compris entre 8 000 et 18 000 \$. La grande majorité des enseignants interrogés y sont chrétiens, soit catholiques (Pologne, Malte, Brésil) soit orthodoxes (Chypre).

- Les 14 autres pays sont plutôt vers le pôle évolutionniste, avec un groupe de pays où l'immense majorité des enseignants sont évolutionniste (à droite dans le graphe de la figure 2), comprenant trois pays du Nord de l'Europe (Danemark, Suède, Estonie) ainsi que la France et l'Espagne. A part l'Estonie, ils ont un PIB/hab important (entre 29 000 et 63 000 \$), avec une forte minorité protestante pour les trois premiers, catholique pour les deux autres, mais il y a, dans ces cinq pays, les plus fortes proportions d'enseignants agnostiques ou athées (autour de 50% de nos échantillons).
- Les autres pays où les réponses des enseignants sont plus évolutionnistes ont également des PIB/hab importants, mais la corrélation entre convictions évolutionnistes dans un pays, et PIB/hab de ce pays, comporte plusieurs exceptions. Ainsi l'Australie, dont le PIB/hab est le plus élevé parmi les 28 pays (Tableau 1) est celui des 14 pays à être le plus proches des pays situés vers le pôle créationniste (Figure 2). A contrario, la Serbie, la Lituanie et l'Estonie ont un PIB/hab assez faible (entre 6 267 pour la Serbie et 11 410 pour l'Estonie) mais les enseignants y sont plutôt évolutionnistes. Nous avons noté dans nos précédents travaux (Quessada et al., 2008, Quessada & Clément, 2012) que, en Estonie et surtout en Lituanie, l'évolution est enseignée à plusieurs niveaux scolaires, plus que dans les autres pays de nos échantillons. D'autres paramètres expliquent donc les convictions évolutionnistes des enseignants, même si, globalement, la corrélation avec le niveau économique (mesuré, sans doute imparfaitement, par le PIB par habitant) reste significative.

Au total, nous retrouvons donc un « effet pays » très significatif. Selon le contexte socioéconomique et culturel de leur pays, les enseignants sont plus ou moins évolutionnistes, ou plus ou moins créationnistes et finalistes.

Ce contexte national spécifique comprend plusieurs paramètres, dont ceux que nous connaissons : le niveau économique, mais aussi le degré de croyance en Dieu et de pratique religieuse des enseignants (quelle que soit leur religion), et également les programmes scolaires, et les paramètres que nous n'avons pas encore mentionnés, comme l'histoire politique et culturelle de chaque pays.

Les histogrammes des réponses des enseignants à chacune des quatre questions, permettent de mieux interpréter les différences entre pays que nous venons de signaler par une analyse multivariées portant sur l'ensemble des quatre questions.

3.2. Comparaison des 28 pays à partir des réponses à chaque des deux question sur le créationnisme (Figures 3 et 4)

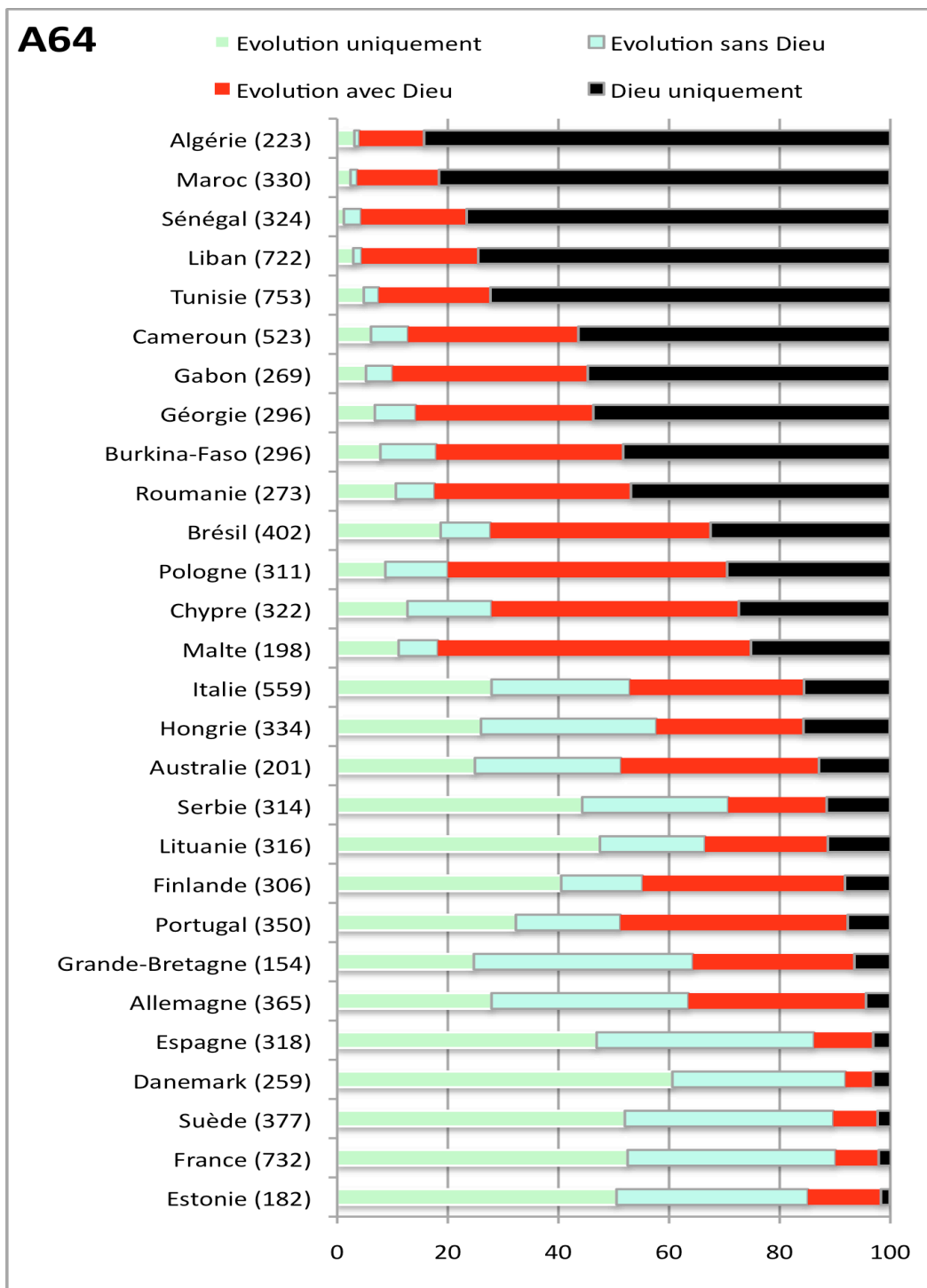


Figure 3 – Réponses des enseignants (groupées par pays) à la question A64 :

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

- Il est certain que l'origine de la vie est le résultat de phénomènes naturels.
- L'origine de la vie peut être expliquée par des phénomènes naturels sans avoir besoin de l'hypothèse que Dieu a créé la vie.
- L'origine de la vie peut être expliquée par des phénomènes naturels qui sont sous le contrôle de Dieu.
- Il est certain que Dieu a créé la vie. (en noir sur le graphe)

La question sur l'origine de la vie (Figure 3) permet de distinguer trois types de conceptions par rapport à l'évolutionnisme et / ou par rapport au créationnisme :

- Une conception uniquement évolutionniste. Elle correspond aux deux premiers items proposés, se référant tous les deux à un registre uniquement scientifique, le second avec une formulation plus tolérante puisqu'il mentionne le nom de Dieu, même si c'est pour indiquer que l'explication évolutionniste n'a pas besoin de l'hypothèse Dieu ; le premier paraissant en contraste plus catégorique, plus dogmatique dans sa formulation. Le pourcentage d'enseignants ayant indiqué une conception uniquement évolutionniste varie énormément d'un pays à l'autre, dépassant 80 et même 90% dans les trois pays européens du nord, ainsi qu'en France et en Espagne, mais étant inférieur à 5% au Sénégal, Maroc et Algérie ainsi qu'au Liban. Dans chaque pays l'item 1 a été coché environ autant que le 2, avec plusieurs fois cependant 2/3 d'item 1 et 1/3 d'item 2 : nous ne commenterons pas plus ces derniers chiffres, nous concentrant ici sur la dimension évolutionniste et / ou créationniste des réponses des enseignants.
- A l'opposé, une conception radicalement créationniste, correspondant à l'item 4, se référant à un registre uniquement religieux. Sa fréquence varie autant que la précédente d'un pays à un autre, allant de moins de 2% en Estonie ou en France à plus de 80% au Maroc ou en Algérie. Elle voisine ou dépasse largement 50% des réponses dans 10 pays, qui ont tous comme particularité d'avoir un PIB/hab très faible (Tableau 1) : les 8 pays africains ou moyen-oriental de notre échantillon, que la majorité des enseignants y soit chrétienne (Cameroun, Gabon) ou musulmane (Sénégal, Maroc, Algérie, Tunisie) ou encore mixte (Burkina Faso, Liban), mais aussi deux pays d'Europe (Roumanie et Géorgie).
- Entre ces deux conceptions opposées, une troisième possibilité était proposée, l'item 3, qui est à la fois évolutionniste et créationniste (« créationnisme évolutionniste »), se référant à la fois à un registre scientifique et à un registre religieux. Cet item a été coché par les enseignants qui ne voyaient pas de contradiction entre l'explication scientifique de l'évolution biologique d'une part, et leur foi de l'autre, à condition de penser que les processus évolutifs sont sous le contrôle de Dieu. Cet item a été choisi presque autant de fois que le précédent, et nettement plus dans 18 pays, par exemple à Malte (57% vs 25%), à Chypre (45% vs 27%), en Pologne (51% vs 30%) ou encore au Brésil (40% vs 33%), en Australie (36% vs 13%) et même en France (8% vs 2%).

Deux premières conclusions sont possibles à partir de ces résultats :

- (1) Les conceptions plus ou moins créationnistes des enseignants quant à l'origine de la vie varient énormément d'un pays à un autre. Les opinions les plus créationnistes s'observent dans des pays où le PIB/hab est très faible. Elles varient aussi avec plusieurs autres paramètres contrôlés, liens que nous analysons dans d'autres publications : en particulier lien avec le degré de croyance et de pratique religieuse, mais pas avec telle ou telle religion (Quessada & Clément 2011, Clément & Quessada 2012, Clément, Quessada & Castéra, 2012, Clément 2013). Nous n'analysons ici qu'un autre paramètre, en plus de la nationalité : le niveau d'instruction des enseignants.
- (2) Les principales enquêtes internationales sur la réception par un large public des théories de l'évolution (Miller et al., 2006 ; Hassan, 2007 repris par Hameed, 2008 ; The Pew Forum on Religion and Public Life, 2013) ne comportaient jusqu'ici qu'une question opposant ceux qui acceptent l'évolution à ceux qui la rejettent. Les résultats qui viennent d'être présentés montrent le biais de ces enquêtes, puisqu'un grand nombre de personnes se disent à la fois évolutionnistes ET créationnistes. Si cette possibilité ne leur est pas proposée, ces personnes apparaîtront soit évolutionnistes, soit créationnistes, selon la formulation de la question posée, avec des contradictions possibles d'une enquête à une autre.

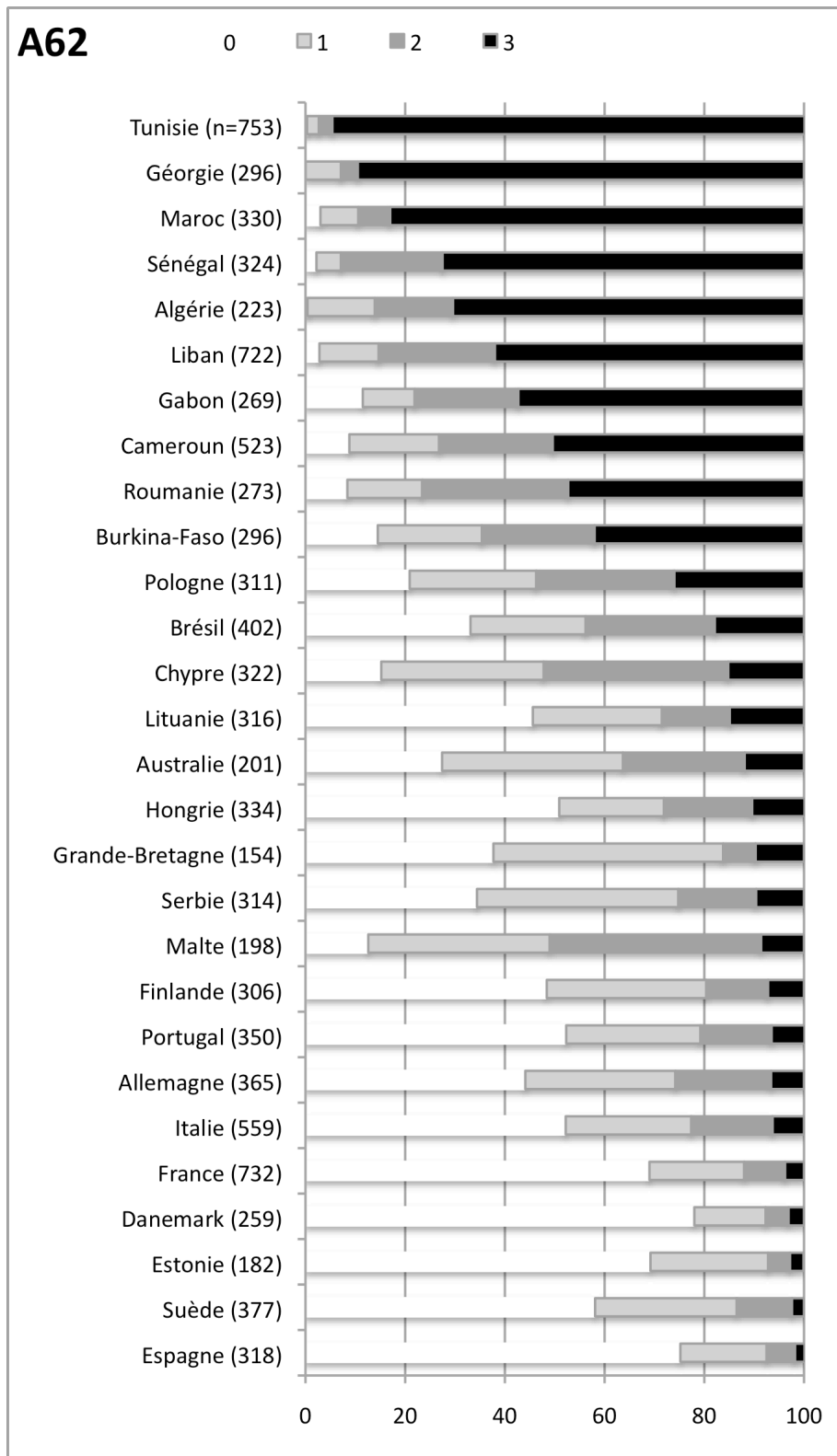


Figure 4 – Réponses des enseignants (groupées par pays) à la question A62 :

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

Le nombre d'expressions créationnistes cochées varie donc de zéro (blanc) à trois (noir).

La seconde question sur le créationnisme (A62 : figure 4) est fort différente, mesurant plus l'imprégnation culturelle de chaque enseignant par des termes relevant du créationnisme ou de l'évolutionnisme. Il est très intéressant de constater la très forte corrélation entre les

réponses de chaque enseignant à ces deux questions (Figure 1, Figures 3 et 4). Le classement des pays en fonction du nombre de termes créationnistes choisis, entre zéro et trois parmi les six proposés, est à très peu de choses près le même que pour la question précédente, si on compare les Figures 3 et 4.

Les petites différences entre les réponses à ces deux questions n'en sont pas moins intéressantes à commenter.

Par exemple, c'est en Tunisie que le plus grand nombre d'enseignants interrogés (95%) a choisi trois termes créationnistes en répondant à la question A62 (Figure 4), alors que pour la question A64 (Figure 3), 72% avait choisi l'item créationniste radical, et 20% l'item à la fois créationniste et évolutionniste. Ce qui montre que cette portion de 20% est très imprégnée de créationnisme, tout en étant aussi évolutionniste ; et même que 3% des enseignants qui ont coché un item uniquement évolutionniste à la question A64 sont en même temps culturellement très imprégnés de créationnisme (95% comparés à $72 + 20 = 92\%$).

Le même raisonnement peut être tenu pour la Géorgie : 90% d'entre eux ont coché trois termes créationnistes à la question A62, tandis que 54% cochaient l'item créationniste radical et 32% l'item à la fois créationniste et évolutionniste ($54 + 32 = 86\%$).

Inversement, pour les enseignants algériens interrogés, 84% d'entre eux ont coché l'item créationniste radical (Figure 3) alors que seulement 70% ont choisi trois termes créationnistes (Figure 4), ce qui témoigne d'une certaine familiarité avec des termes évolutionnistes chez certains enseignants créationnistes radicaux.

Cependant, malgré ces quelques remarques, les réponses des enseignants sont très fortement corrélées entre les deux questions, pour chacun des 28 pays.

3.3. Comparaison des 28 pays à partir des réponses à chacune des deux questions sur le finalisme (Figures 5 et 6)

Les réponses des enseignants à chacune de ces deux questions sont très significativement différentes d'un pays à un autre (Figures 5 et 6).

Globalement, nous avons vu dans l'analyse discriminante (Figure 1) que les pays où les enseignants sont les plus créationnistes quant aux deux questions précédentes (A64 et A62), sont aussi ceux où ces enseignants ont le plus coché les réponses finalistes aux questions A33 et A44. Cependant, cette corrélation globale recouvre une diversité de situations dont rendent compte les figures 5 et 6.

Notons d'abord une forte correspondance dans les réponses à ces deux questions A33 et A44. Les pays où les réponses finalistes sont les plus nombreuses sont les mêmes dans les deux cas : Liban, Danemark, Grande-Bretagne, Malte, Suède, ... pour la question A44 ; Malte, Danemark, Liban, Grande-Bretagne, ... pour la question A33. Il en est de même pour les réponses les moins finalistes, mais avec plus de variabilité (par exemple la Lituanie est la moins finaliste pour la question A33, mais est dans le groupe médian pour la question A44).

Deuxième remarque : plusieurs des pays où les enseignants sont le plus clairement évolutionnistes sont paradoxalement parmi les pays où les enseignants sont les plus finalistes, en particulier au Danemark, en Suède, en Grande-Bretagne et à Malte. Par exemple, seuls 3% des enseignants danois ont coché l'item créationniste radical, alors que 68% d'entre eux sont en désaccord avec la proposition non finaliste A33, et 36% en accord avec la proposition finaliste A44.

A contrario, dans des pays où les enseignants sont très majoritairement créationnistes radicaux, ils ont des réponses non finalistes aux questions A33 comme A44 : la Géorgie et l'Algérie par exemple. Par exemple en Algérie, où 84% des enseignants ont coché l'item créationniste radical, alors que seulement 16% d'entre eux sont en désaccord avec la proposition non finaliste A33, et moins encore, 6%, en accord avec la proposition finaliste A44.

Des analyses plus fines seraient ici à développer, en croisant ces réponses sur le finalisme à celles à d'autres questions, sur l'évolution ainsi que sur le déterminisme génétique. Nous le ferons dans un travail ultérieur.

Dans l'immédiat, notons que le finalisme a longtemps imprégné la pensée des biologistes, et continue à l'imprégner, avec un implicite anthropocentrique, comme si l'évolution ne tendait que vers plus de complexité jusqu'au summum de l'espèce humaine, alors que, comme le martèle Stephen Jay Gould ainsi que la grande majorité des biologistes, les bactéries sont des succès évolutifs au moins aussi considérables que l'espèce humaine.

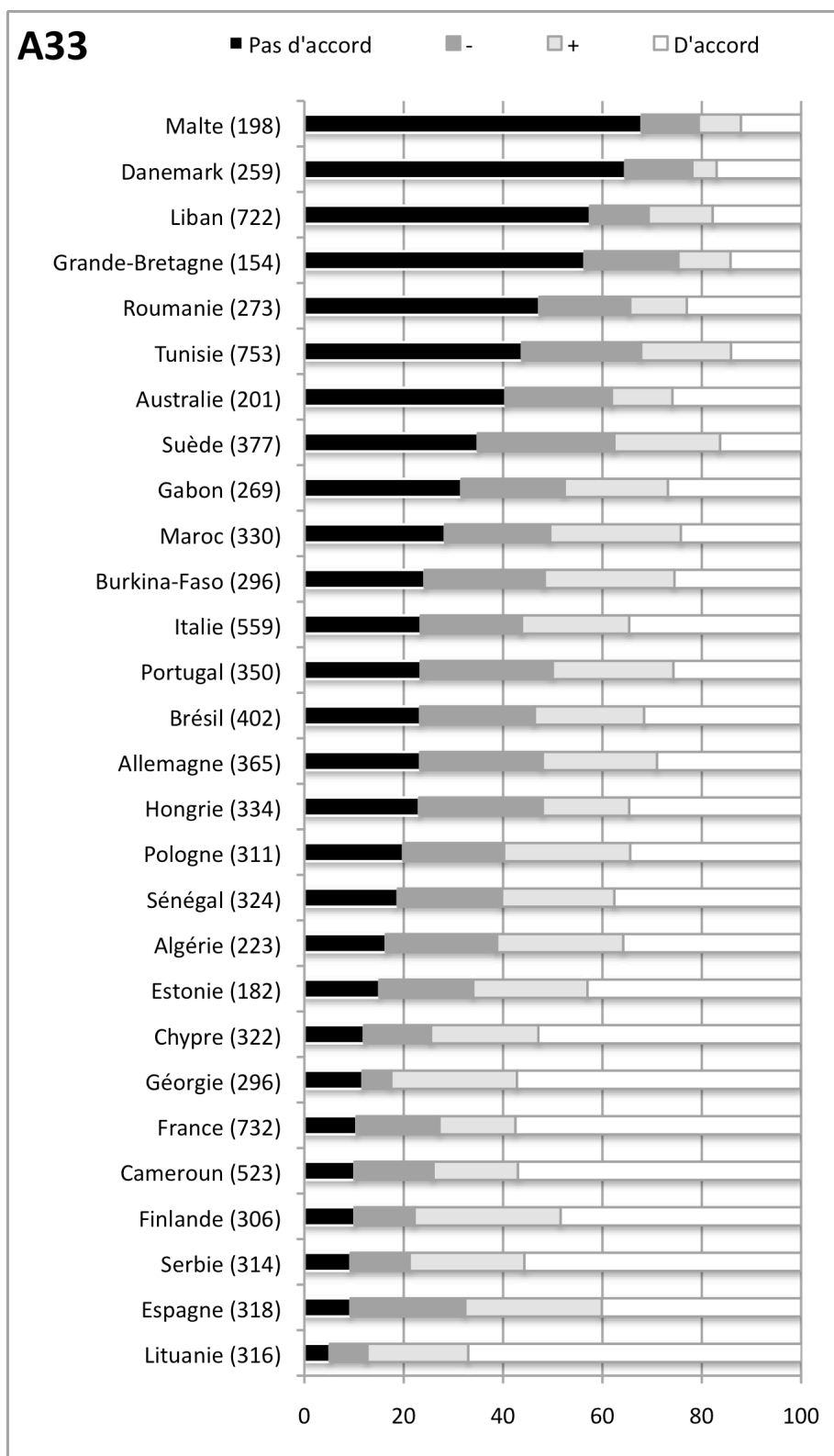


Figure 5 - Réponses des enseignants (groupées par pays) à la question A33 :

A33	L'émergence de l'espèce humaine (<i>Homo sapiens</i>) était aussi improbable que l'émergence de toute autre espèce.	D'accord					Pas d'accord
-----	---	----------	--	--	--	--	--------------

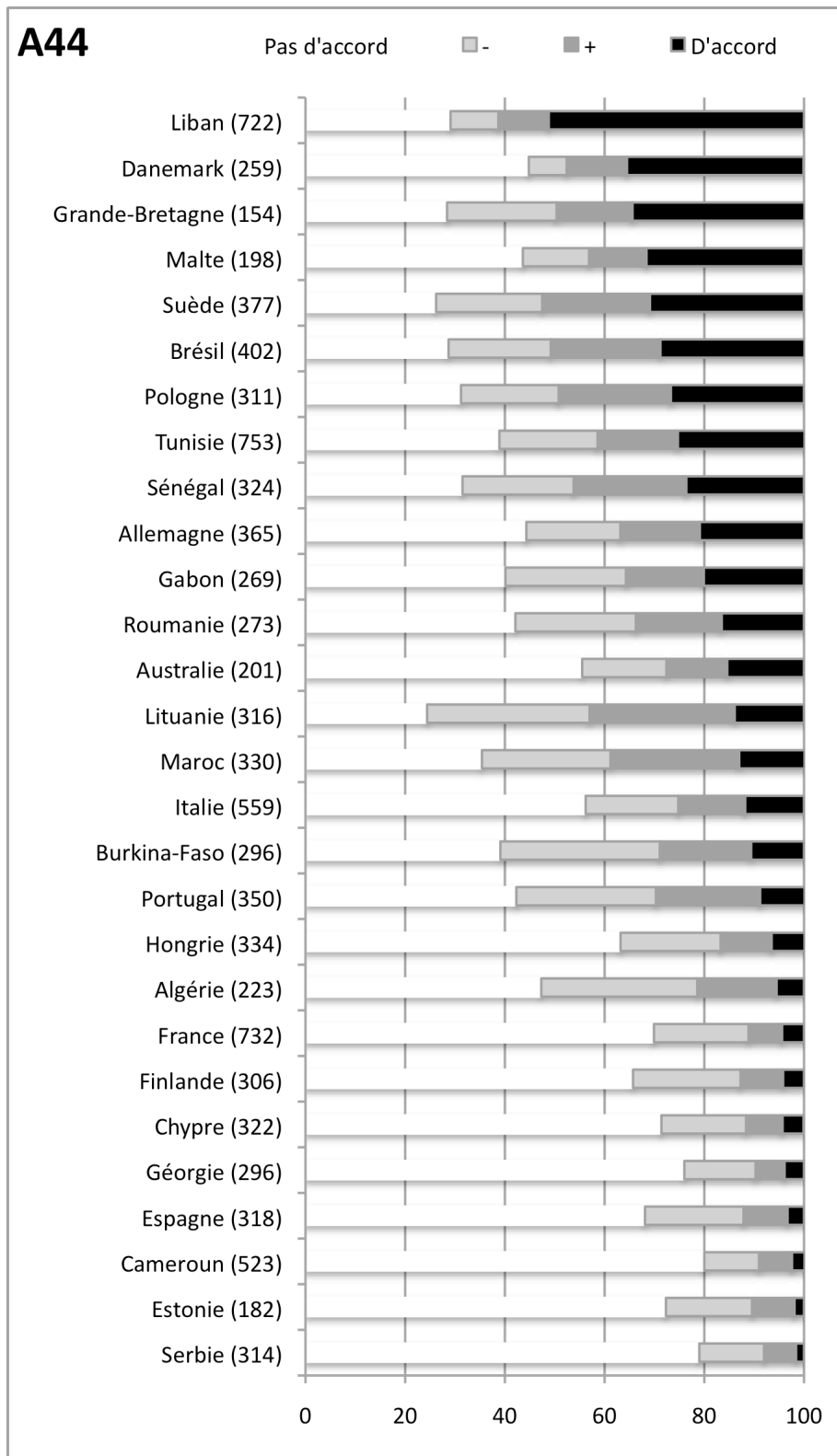


Figure 6 – Réponses des enseignants (groupées par pays) à la question A44 :

A44	<i>L'émergence de l'espèce humaine (Homo sapiens) était la finalité de l'évolution des espèces vivantes.</i>	D'accord						Pas d'accord
-----	--	----------	--	--	--	--	--	--------------

Notons aussi que l'église catholique, même si elle a récemment accepté que les processus évolutifs sont scientifiquement fondés (le pape Jean-Paul II a reconnu en 1996 que « de nouvelles connaissances conduisent à ne plus considérer la théorie de l'évolution comme une simple

hypothèse »), continue à exprimer que notre espèce humaine constitue l'aboutissement de ces processus. Les pays où la grande majorité des enseignants interrogés sont chrétiens se retrouvent aussi bien vers le pôle des réponses finalistes (Malte, Brésil, Pologne) que vers le pôle des réponses non finalistes (Serbie, Géorgie, Chypre, Finlande).

L'analyse de ces résultats demande donc à être poursuivie.

3.4. Comparaison des niveaux d'instruction des enseignants à partir des réponses aux quatre questions sur l'évolution (Figure 7)

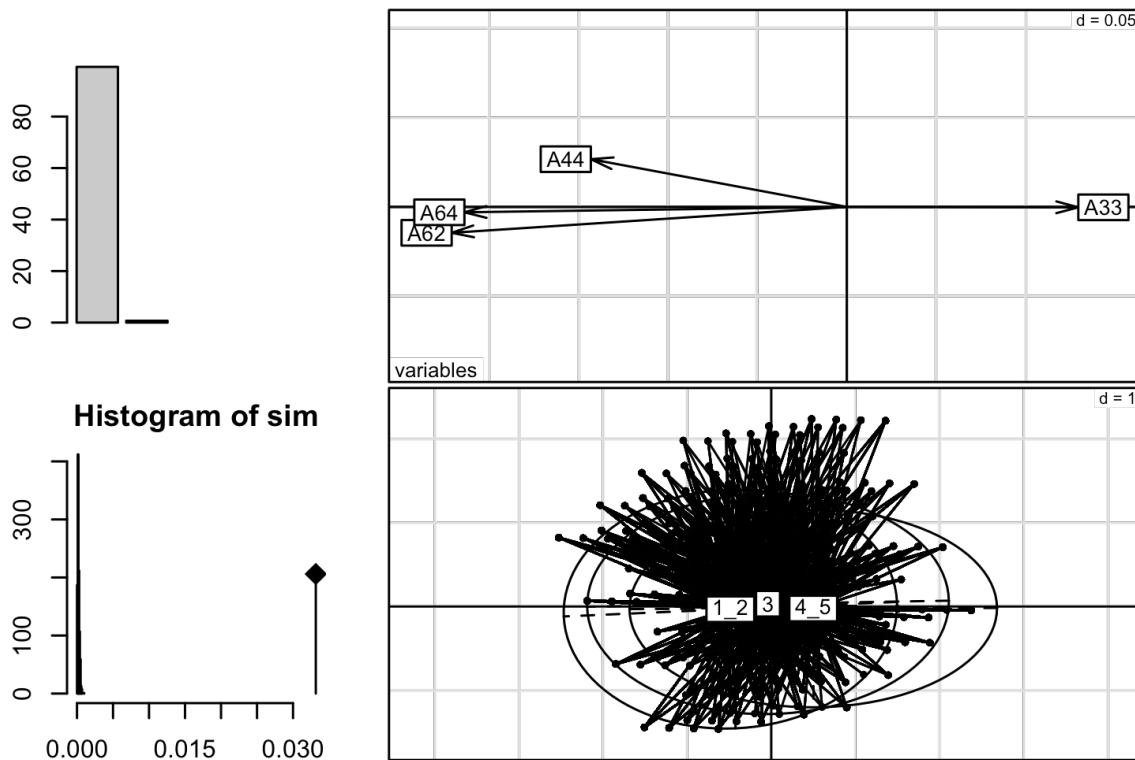


Figure 7 : Analyse discriminante différenciant les réponses des 10 009 enseignants en fonction de leur niveau d'études à l'Université :

1-2 = deux années ou moins dans l'enseignement supérieur (N = 2 555)

3 = trois ou quatre années dans l'enseignement supérieur (N = 4 610)

4-5 = Cinq années ou plus dans l'enseignement supérieur (N = 2 844)

Explications dans le texte qui suit.

La figure 7 montre que les réponses des 10 009 enseignants varient très significativement en fonction de leur niveau d'instruction.

- L'histogramme en haut à gauche indique que c'est la composante 1, l'axe horizontal des deux graphes de droite, qui explique la quasi-totalité (98%) de la variance.
- Le graphe intitulé « Histogram of sim » (en bas à gauche) montre que la variance observée (le trait à droite) est totalement à l'extérieur de l'histogramme de variances obtenues par 1000 répétitions aléatoires des données (test de randomisation de type Monte Carlo). Les différences entre les trois niveaux d'instruction retenus sont donc très significatives ($p < 0,0001$).
- Le graphe intitulé « variables » (en haut à droite) montre une très forte corrélation entre les réponses aux questions A62 et A64, le pôle le plus créationniste étant situé à gauche de l'axe horizontal (et le pôle le plus évolutionniste à droite). Les réponses aux deux questions sur le finalisme sont également corrélées aux précédentes, mais un peu moins, les réponses finalistes étant corrélées aux réponses créationnistes, et réciproquement les réponses les moins finaliste étant corrélées aux réponses les plus

évolutionnistes. La formulation opposée des questions A33 et A44 explique que le premier vecteur soit à droite et le second à gauche. Les figures 3 à 6 précisent le codage respectif des réponses aux quatre questions.

- Dans le dernier graphe (en bas à droite), chaque enseignant est représenté par un point, relié au centre de gravité de son niveau d'instruction. Plus ils ont passé d'années dans l'enseignement supérieur (groupe « 4-5 »), plus leurs réponses sont évolutionnistes, et moins elles sont finalistes.

Cependant, les résultats que nous venons de commenter à partir de la figure 7 ne sont peut-être qu'une conséquence de l'effet pays que nous avons mis en évidence plus haut (figures 1 à 6) : en effet, dans les pays les moins développés sur le plan économique, où les réponses créationnistes sont les plus nombreuses, les enseignants sont en général formés moins longtemps dans l'enseignement supérieur. Nous avons donc refait cette analyse après avoir supprimé l'effet pays, de façon à ne retenir que ce qui différencie les réponses au sein de chacun des 28 pays (par une ACPVIO) : Figure 8.

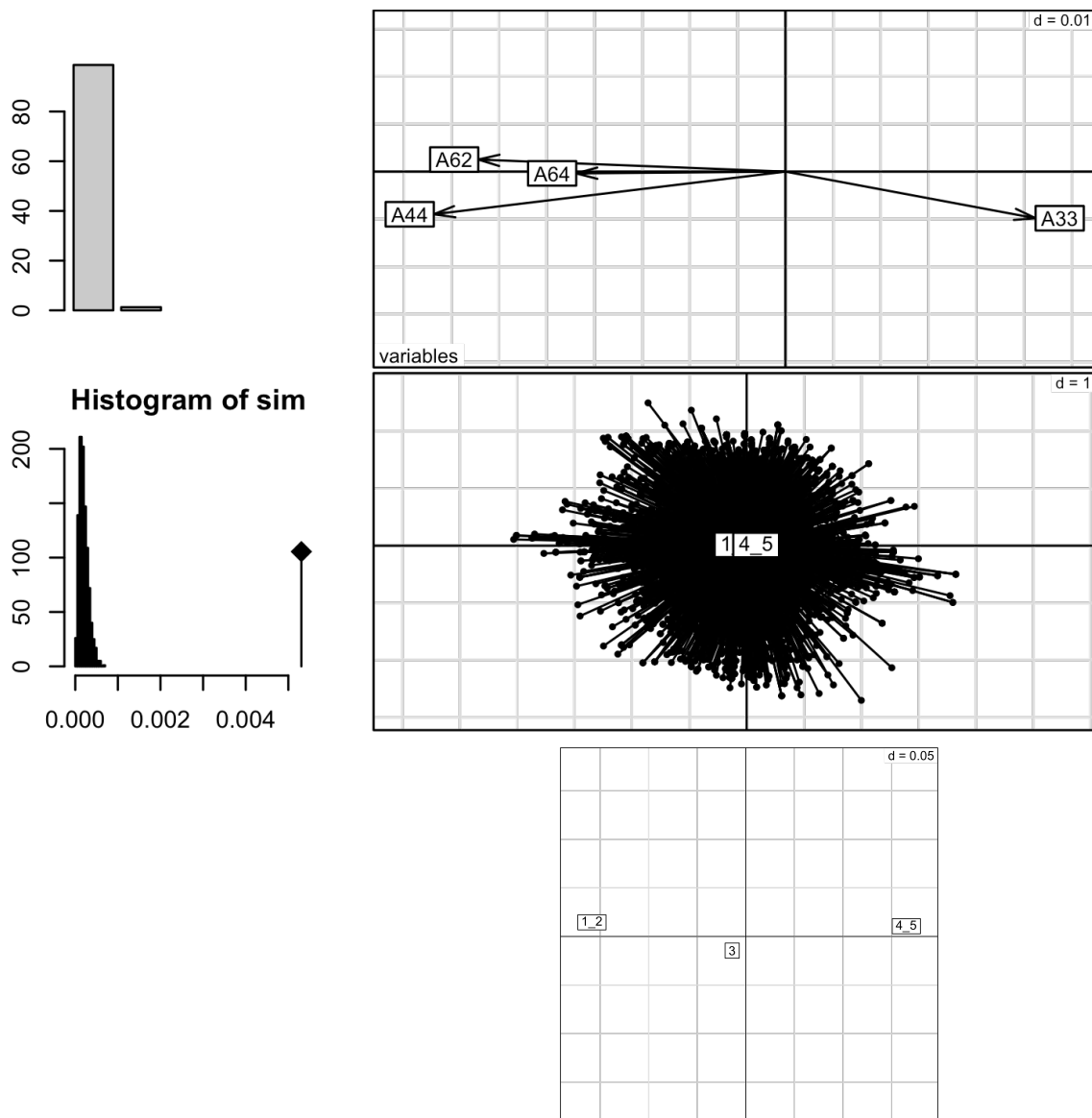


Figure 8 : Analyse discriminante différenciant les réponses des 10 009 enseignants en fonction de leur niveau d'études à l'Université, après suppression de l'effet pays (ACPViO) : même légende que pour la figure 7, la figure du bas indiquant de façon plus claire les différences (qui restent très significatives) entre les trois niveaux d'instruction

supérieure : à droite (4-5 soit plus de 3 ans à l'Université) les réponses les plus évolutionnistes et les moins finalistes ; à gauche (1-2 soit 2 ans ou moins à l'Université), les réponses les plus finalistes et les plus créationnistes.

La figure 8 montre donc que, globalement au sein de chacun des 28 pays, après avoir supprimé l'effet pays, les réponses des enseignants varient encore très significativement en fonction de leur niveau d'instruction dans l'enseignement supérieur ($p < 0,0001$). Les deux questions sur le finalisme différencient autant les enseignants que les deux questions sur le créationnisme, les plus instruits étant les moins finalistes et les plus évolutionnistes et, réciproquement, les enseignants qui ont eu une formation universitaire plus courte (deux ans ou moins) sont plus finalistes, et plus souvent créationniste radicaux. Ces résultats confortent donc sur 28 pays ce qui avait été mis en évidence à partir de nos premières données sur 12 pays (Quessada et al., 2007).

4. Conclusion

Au total, et en guise de conclusion, il est intéressant pour des enseignants et pour des chercheurs en éducation de noter cette dernière corrélation très significative, montrant que globalement, dans les 28 pays étudiés, les enseignants qui ont suivi une formation universitaire plus longue, quel que soit le domaine de cette formation, sont plus enclins à prendre leur distance par rapport au créationnisme et par rapport au finalisme de l'évolution des espèces. Il ne s'agit pas d'une formation en biologie plus poussée, mais une formation universitaire dans tout domaine, celle qu'ont suivie les futurs enseignants du Primaire ou les futurs enseignants de Lettres (Langue de leur pays). Notre hypothèse est que cette formation universitaire plus poussée permet aux étudiants futurs enseignants d'apprendre à mieux distinguer le registre scientifique du registre religieux, et à les différencier selon le NOMA (Non Overlapping MAgisteria) proposé par Gould (1997).

Il serait cependant naïf de croire qu'augmenter la durée de la formation des enseignants serait à soi seul suffisant pour faire disparaître, dans ces 28 pays, l'adhésion aux thèses finalistes et anti-évolutionnistes. Ce défi soulève en effet des problèmes complexes. Nos travaux précédents ont montré des corrélations entre les thèses créationnistes et certaines positions intolérantes (sexisme, homophobie, voire racisme : le tout fondé sur des valeurs et des pratiques sociales, qui s'articulent souvent avec des connaissances scientifiques dépassées) : Clément, Quessada & Castéra, 2012. Nous avons aussi montré que ces conceptions créationnistes radicales sont très significativement corrélées avec une plus grande foi en Dieu et une pratique de la religion (quelle que soit la religion) : là encore, il est difficile d'établir des causalités dans ce faisceau de corrélations qui fondent des « systèmes de conceptions » (Clément 2010). Dans le présent travail, nous avons montré que les conceptions créationnistes étaient les plus nombreuses dans les pays où le PIB par habitant est le plus faible, qui sont aussi les pays où les enseignants ont déclaré les plus fortes pratiques religieuses. Les conceptions créationnistes correspondent donc à une des facettes d'un système de conceptions enraciné dans des pratiques sociales, des convictions religieuses et d'autres dimensions socioculturelles, historiques, géographiques, économiques et politiques qui forment l'identité de chaque pays. Or c'est d'un pays à un autre que nous avons observé les différences les plus importantes dans le présent travail. C'est donc au sein de chacun des 28 pays que doivent se développer des stratégies pour contrer les offensives créationnistes radicales.

Prenons l'exemple du Maroc : 82% des enseignants interrogés ont exprimé une conception créationniste radicale en répondant à la question A64 (figure 3), et 15% une conceptions créationniste évolutionniste (item 3 de la question A64), 3% seulement de ces enseignants étant uniquement évolutionnistes. Or, en 2008, en accord avec les conseils internationaux comme ceux de l'UNESCO, le Maroc a réintroduit l'évolution biologique dans les programmes et manuels scolaires (Quessada & Clément 2011). Pour favoriser cet enseignement, une formation des enseignants apparaît dès lors indispensable. Elle devrait aider les enseignants à différencier les registres scientifiques et religieux, et à utiliser chacun de ces registres à bon escient. Certes, ce changement dépendra aussi du contexte socioculturel du pays, ainsi qu'économique. Mais le PIB/hab du Maroc

est trois fois plus élevé que celui du Burkina Faso (Tableau 1) où les enseignants sont moins nombreux à être créationnistes radicaux (Figure 3). Et l'exemple de l'Estonie et de la Lituanie montre que, avec des programmes scolaires qui insistent sur l'évolution biologique, la majorité des enseignants y sont uniquement évolutionnistes alors que le PIB/hab est relativement modeste dans ces deux pays.

L'ensemble de ces résultats correspond bien à la grande diversité des conceptions des enseignants selon le contexte socioculturel de leur pays, diversité qui nous a surpris par son ampleur et à la description de laquelle est consacré l'essentiel du présent texte.

Mais le constat que l'évolution biologique est d'autant plus acceptée par les enseignants qu'ils ont eu une formation supérieure importante, quelle que soit leur discipline, reste une lueur d'espoir pour le futur, malgré l'évidence de la complexité des problèmes que nous venons de signaler.

Références

- Baudouin, C. & Brosseau, O. (2009). *Les créationnistes. Une menace pour la société française ?* Paris : Editions Syllepses.
- Carvalho, G., Clément, P., Bogner, F., Caravita, S. (2008). *BIOHEAD-Citizen : Biology, Health and Environmental Education for better Citizenship, Final Report*. Brussels : FP6, Priority 7, Project N° CITC-CT-2004-506015
- Castéra, J. & Clément, P. (2012). Teachers' conceptions about genetic determinism of human behaviour: a survey in 23 Countries. *Science & Education*, DOI 10.1007/s11191-012-9494-0.
- Clément, P. (2010) Conceptions, représentations sociales et modèle KVP. *Skholê (Univ. de Provence, IUFM)*, 16, pp. 55–70
- Clément, P. (2013). Teachers' conceptions of Evolution in some Muslim countries. *Public Understanding of Science* - DOI -
- Clément, P. & Carvalho, G. (2007). Biology, Health and Environmental Education for better Citizenship: teachers' conceptions and textbook analysis in 19 countries. *Proceedings WCCES XIII (World Council of Comparative Education Societies)*, Sarajevo, CD-Rom, 15 pp.
- Clément, P. & Quessada, M.P. (2009). Creationist Beliefs in Europe. *Science*, 324, 26: 1644.
- Clément, P. & Quessada, M.P. (2008). Les convictions créationnistes et/ou évolutionnistes d'enseignants de biologie : une étude comparative dans 19 pays. *Natures Sciences Sociétés*, 16, 154-158.
- Clément, P. & Quessada, M.P. (2009). Creationist beliefs in Europe. *Science*, 324, 1644.
- Clément, P. & Quessada, M.P. (2012). Les conceptions sur l'Evolution d'enseignants de différentes confessions chrétiennes dans 16 pays. *Actes 7èmes Rencontres de l'ARDIST*, Bordeaux 14-16 Mars, pp.95-104.
- Clément, P., Quessada, M.-P. & Castéra, J. (2012). Creationism and innatism of teachers in 26 countries. In Abrougui M. et al., [*Science & Technology Education for Development, Citizenship and Social Justice*](#), Proceedings of IOSTE XV in Hammamet (Tunisia).
- Coquidé, M. & Tirard, S. (2009). *L'évolution du vivant. Un enseignement à risque ?*, Paris : Vuibert, adapt-snes,
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in light of evolution. *American Biology Teacher*, 35, 125-129.
- Fortin, C. (2009). La théorie de l'évolution: réception et enjeux d'éducation. In G. Lecointre (éd.), *Guide critique de l'évolution*. Paris : Belin, pp.162-177.

- Gould, S. J. (1997). Non-overlapping Magisteria. *Natural History*, 106, 16-22.
- Hameed, S. (2008). Bracing for Islamic Creationism. *Science*, 322, 1637-1638.
- Hassan, R. (2007). On being religious: Patterns of religious commitment in Muslim societies. *The Muslim World*, 97: 437-478.
- IAP, InterAcademy Panel. (2006). *IAP Statement on the Teaching of Evolution*. [Page Web]. Accès: <http://www.interacademies.net/File.aspx?id=6150>
- Miller, D., Scott, E., & Okamoto, S. (2006). Public acceptance of evolution. *Science*, 313, 5788, 765-766.
- Munoz, F., Bogner, F., Clément, P. & Carvalho, G.S. (2009). Teachers' conceptions of nature and environment in 16 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 29: 407-413.
- Quessada, M.P. & Clément, P. (2011). The origin of humankind: a survey of school textbooks and teachers' conceptions in 14 countries. In A. Yarden & G.S. Carvalho (eds), *Authenticity in Biology Education. Benefits and Challenges*. ERIDOB & CIEC, Minho University, Braga (Portugal), p. 295-307.
- Quessada, M.P., Munoz, F. & Clément, P. (2007). Les conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire de douze pays (Afrique, Europe et Moyen Orient) varient selon leur niveau d'étude. *Actes Colloque AREF (Actualité de la Recherche en Education et en Formation)*, Strasbourg, 407 (12 pp.)
- The Pew Forum on Religion and Public Life (2013). *The world's Muslims: Religion, Politics and Society*. Washington, D.C.: The Pew Research Center. Disponible sur le web (consulté le 14-8-2013) : <http://www.pewforum.org/Muslim/the-worlds-muslims-religion-politics-society.aspx>