



Le déterminisme génétique, conceptions de lycéens français et estoniens

Jérémy Castéra, Pierre Clément, Tago Sarapuu

► **To cite this version:**

Jérémy Castéra, Pierre Clément, Tago Sarapuu. Le déterminisme génétique, conceptions de lycéens français et estoniens. *Skholê : cahiers de la recherche et du développement*, Marseille : IUFM de l'académie d'Aix-Marseille, 2014, 18 (1), pp.89-98. <hal-01024275>

HAL Id: hal-01024275

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01024275>

Submitted on 15 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.

Castéra J., Clément P., Sarapuu T., 2014 - Le déterminisme génétique, conceptions de lycéens français et estoniens. *Skholê* (ESPE Aix-Marseille), 18, 1, 89-98.

Le déterminisme génétique, conceptions de lycéens français et estoniens

Jérémy Castéra (1),(3), Pierre Clément (2) , Tago Sarapuu (3)

(1) Université d'Aix-Marseille, ENS de Lyon - IFE, EA 4671-ADEF, Gestepro, 13004, Marseille, France

jeremy.castera@univ-amu.fr

(2) Université Lyon 1, S2HEP, EA 4148, Université de Lyon, 69622 Villeurbanne

pclement@univ-lyon1.fr, clement.grave@free.fr

(3) Science Education Centre, University of Tartu, Tahe 4, Tartu, Estonia

tago@ut.ee

Résumé

L'innéisme est une idéologie réduisant la personnalité et les performances humaines à un déterminisme génétique. Elle est dangereuse, prétendant justifier scientifiquement le fatalisme et des attitudes intolérantes comme le sexisme ou la xénophobie. La présente étude examine les conceptions de 1060 étudiants en Estonie et en France relatives au déterminisme génétique de certaines performances ou comportements humains. Les réponses des élèves diffèrent fortement d'un pays à l'autre : les réponses des étudiants estoniens sont plus innéistes et liées à des attitudes plus intolérantes qu'en France même si, dans les deux pays la majorité des élèves exprime des attitudes tolérantes. Au sein de chaque pays, très peu de paramètres permettent de différencier les élèves: le genre en France pour une question concernant le sexisme, et les écoles en Estonie pour les cinq questions. Ces résultats montrent comment le contexte socio-culturel de chacun de ces deux pays est important pour les questions concernant des valeurs qui interagissent avec des connaissances scientifiques.

Mots clés

Conceptions ; Lycéens ; Déterminisme génétique ; Innéisme ; Sexisme ; Comparaison entre pays

Abstract

Innatism is an ideology reducing personality and human performances to genetic determinism . It can be used as justification of fatalism and intolerant attitudes such as sexism and xenophobia. This study analyses the conceptions of 1060 students in Estonia and in France about genetic determinism of some performances or human behavior. Students responses differ greatly from one country to another: the responses of Estonian students are more innatist and linked to more intolerant attitudes than in France even if, in both countries the majority of students expressed tolerant attitudes. Within each country, very few parameters can differentiate students: the gender in France with a question about sexism, and schools in Estonia for the five questions. These results show how the socio -cultural context of both countries is important for issues regarding values interacting with science.

Keywords

Conceptions – High-school students – Genetic determinism – Innatism – Sexism – Comparison between countries

Introduction

Le présent travail prolonge nos recherches antérieures sur la façon dont la génétique humaine est enseignée, en France comme dans différents autres pays. Nous avons pour cela analysé le contenu des manuels scolaires (Castéra et al., 2008 ; Castéra, 2010 ; Clément & Castéra, 2013), ainsi que les conceptions d'enseignants du Primaire et du Secondaire, ces derniers enseignant la biologie ou la langue du pays (Castéra, 2010 ; Castéra & Clément, 2010, 2012). Cependant, avant le présent travail, nous n'avions pas prolongé nos analyses sur les conceptions des élèves.

L'axe principal de ces recherches est d'analyser les interactions entre science (enseignée) et société, et en particulier les interactions entre connaissances scientifiques (actuelles ou dépassées), valeurs et pratiques sociales. Nous avons choisi pour cela des thèmes de génétique humaine qui sont porteurs d'enjeux sociaux : non seulement de valeurs innéistes, mais aussi de leur lien éventuel avec des valeurs, attitudes et pratiques sociales intolérantes, (par exemple le sexisme et le racisme), lien qui a aussi été mis en évidence par des recherches autres que les nôtres (par exemple Lewontin , Rose & Kamin, 1984 ; Keller, 2005 ; Dambrun, Kamiejski, Haddadi &

Duarte, 2009). L'innéisme est une idéologie réduisant la personnalité et les performances humaines à un déterminisme génétique. Elle est dangereuse : au cours de l'histoire, elle a souvent prétendu justifier scientifiquement le fatalisme et des attitudes intolérantes comme le sexisme ou le racisme.

Ce travail a été mené en France et en Estonie ; il analyse les conceptions des élèves sur le déterminisme génétique. De plus, une comparaison avec nos travaux antérieurs concernant les conceptions d'enseignants a été réalisée. Ainsi, nos questions de recherches sont les suivantes :

- (1) Quelles sont les conceptions d'étudiants estoniens et français concernant le déterminisme génétique de certaines performances ou comportements humains? Sont-elles dominées par des valeurs innéistes? Sont-elles en corrélation avec d'autres valeurs pouvant être qualifiées d'intolérantes (par exemple sexistes ou racistes) ?
- (2) Ces conceptions sont-elles corrélées à d'autres paramètres que la seule nationalité ?
- (3) Les conceptions des élèves sont-elles différentes de celles des enseignants de ces deux pays ?

Méthodologie de la recherche

Composition des populations interrogées

Au total 1060 étudiants des deux dernières classes de lycées ont rempli le questionnaire.

En France, 515 questionnaires ont été collectés dans 4 écoles représentant 4 zones géographiques différentes (rurale, urbaine, suburbaine et une ville de taille moyenne). La plupart des élèves interrogés sont dans une filière générale (scientifique, littéraire ou sciences économiques et sociales). Seuls les élèves de l'école rurale n'appartiennent qu'à des filières techniques ou scientifiques.

En Estonie, 545 élèves ont été interrogés dans 17 écoles. Cinq écoles sont en zones rurales et 12 en zones urbaines. En Estonie il n'existe pas de différentes filières comme en France, en revanche les élèves peuvent choisir certaines options. En plus de ces écoles traditionnelles, certaines se spécialisent en langues et cultures étrangères ; il existe par exemple une école allemande, une école française et une école anglaise. L'école française, incluse dans notre échantillon, introduit dans son enseignement aux élèves estoniens le Français, l'histoire de France et la culture française depuis l'école primaire ; au lycée la philosophie y est aussi étudiée.

Procédure

Le questionnaire a été distribué aux élèves par les enseignants pendant un cours. Ils ont généralement eu besoin de 15 minutes pour répondre aux questions. Les enseignants se sont assurés que le processus était totalement anonyme. Après avoir recueilli les questionnaires, les enseignants les ont immédiatement envoyés à notre groupe de recherche en Estonie, ou au chercheur français en France.

Le questionnaire

Les cinq questions utilisées dans cette recherche ont été extraites du questionnaire BIOHEAD-Citizen (reproduit dans Castéra 2010). Le questionnaire initial a été rempli par des enseignants dans 19 pays. Il comportait 27 questions sur le déterminisme génétique. Dans la présente étude nous avons sélectionné cinq questions pour analyser les conceptions d'étudiants relatives au déterminisme génétique/biologique des performances et comportements humains. Leur genre, âge, religion, degré de croyance en dieu et le niveau d'éducation de leurs parents leur ont été aussi demandés.

Les questions ont été conçues afin de tester les éventuelles interactions entre les pôles K (leurs connaissances en génétique), V (leurs valeurs : principalement leur éventuel innéisme, sexisme et racisme) et P (leurs pratiques sociales), selon le modèle KVP (Clément, 2010). Les réponses à ces questions se basent sur une échelle de Likert : chaque étudiant doit répondre aux questions en cochant une des quatre cases allant de « d'accord » à pas « pas d'accord ». Des réponses positives aux questions 2 et 5 (Q2 et Q5, voir le tableau 1) montrent une certaine idéologie innéiste ; en effet il n'a jamais été démontré que des gènes de la musique ou de l'intelligence existaient. Si certains journaux ont pu faire leurs gros titres avec de telles affirmations, la très grande majorité des scientifiques sont d'accord pour dire que des comportements humains aussi complexes ne peuvent pas être reliés directement à une prédisposition génétique. Les deux questions Q1 et Q4 sont liées à une idéologie innéiste, mais aussi à des attitudes racistes (Q1) ou sexistes (Q4). La question 3 (Q3), porte sur la connaissance de la taille du génome humain. Une réponse donnant le génome humain comme ayant une taille supérieure aux autres espèces, exprime une absence des connaissances scientifiques les plus actuelles, mais suggère aussi que les gènes détermineraient directement les performances spécifiques de l'espèce humaine (interaction entre connaissances et valeurs innéistes). Alors que nous savons aujourd'hui que le nombre de gènes de l'homme est

très proche de celui de la souris, un peu plus grand que celui des nématodes et deux fois moins grand que celui du riz ou de la rose. Les performances intellectuelles humaines sont à mettre en relation avec le nombre et l'organisation des réseaux synaptiques, qui se construisent au cours de toute vie et ne sont pas réductibles à une prédestination génétique (Changeux, 1983 ; Edelman, 2000).

Tableau n°1 : Liste des questions posées

Numéro de la question	Libellé de la question						
Q1	<i>Les groupes ethniques sont génétiquement différents et c'est pourquoi certains sont supérieurs aux autres.</i>	D'accord					Pas d'accord
Q2	<i>Il existe chez les parents des facteurs génétiques qui prédisposent leurs enfants à avoir de très bons résultats à l'école.</i>	D'accord					Pas d'accord
Q3	<i>Le génome humain contient plus de gènes que celui de tout autre être vivant.</i>	D'accord					Pas d'accord
Q4	<i>C'est pour des raisons biologiques que les femmes ont plus souvent la charge des tâches domestiques que les hommes.</i>	D'accord					Pas d'accord
Q5	<i>Il existe chez les parents des facteurs génétiques qui prédisposent leurs enfants à devenir de très bons violonistes</i>	D'accord					Pas d'accord

Méthodes d'analyse

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R (package ade4) pour les analyses multivariées. Les traditionnels tests de X^2 ont été utilisés avec la correction de Bonferroni afin d'éviter les erreurs de type I (lorsqu'il y a une différence due aux comparaisons multiples). Les méthodes statistiques multivariées qui ont été utilisées sont des analyses inter-classes (Dolédéc & Chessel, 1989) pour discriminer les groupes d'individus (les pays, le genre, la religion, etc.) en fonction de variables instrumentales (les 5 questions). Cette méthode permet de discriminer les conceptions des différents groupes (e.g. : entre les Français et Estoniens interrogés). Un test de permutation de Monte-Carlo (Romesburg, 1985) a été utilisé pour tester la significativité des différences entre les groupes à partir des cinq variables instrumentales.

Résultats et discussion

Comparaison entre France et Estonie

Les figures 1 à 5 permettent de comparer les réponses des élèves français et estoniens à chacune des cinq questions. Les figures 1 et 2 concernent le possible prédéterminisme génétique pour devenir très bon à l'école ou en musique. Plus de la moitié des lycéens interrogés n'expriment pas de conceptions innéistes, mais, pour les deux questions, la différence entre l'échantillon estonien et l'échantillon français est clairement significative : Q5 ($X^2 = 90,7$, ddl = 3, $p < 0,001$) et Q2 ($X^2 = 203,4$, ddl = 3, $p < 0,001$). Les lycéens estoniens interrogés sont d'accord ou plutôt d'accord avec l'hérédité génétique de ces performances en plus grande proportion que les lycéens français (Q5: 46% en Estonie et 24% en France; Q2: 63% en Estonie et 27% en France). La même tendance, pour ces deux questions, a été mise en évidence à partir des réponses des enseignants dans les deux pays (Castéra & Clément, 2010; Castéra, 2010).

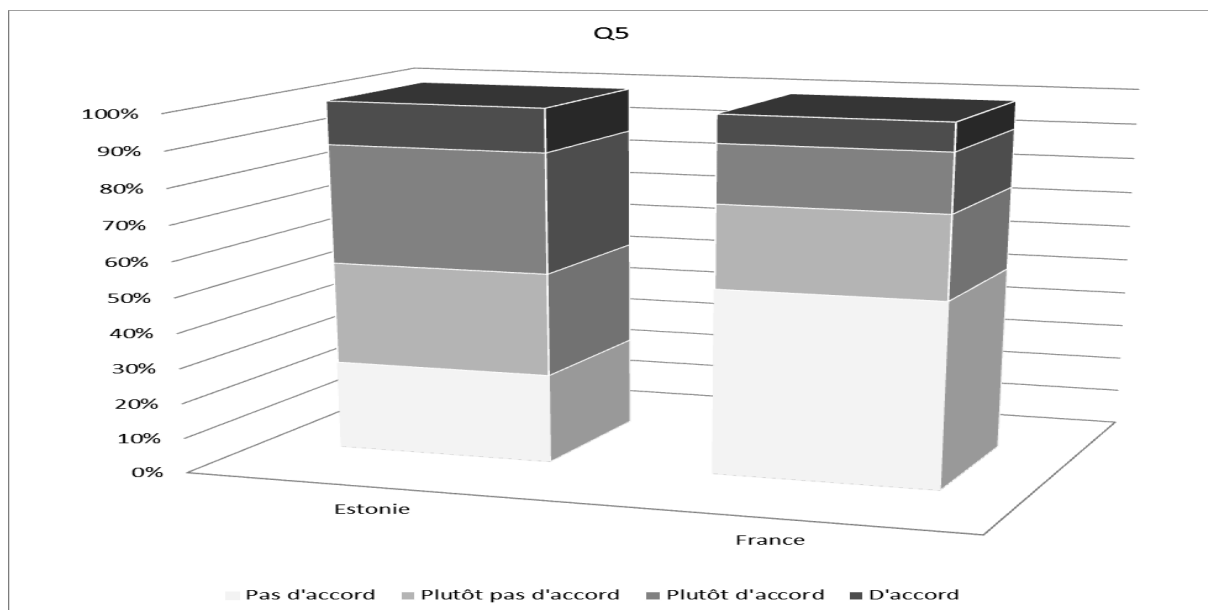


Figure 1. Comparaison entre les réponses des étudiants estoniens et français à propos de la question Q5 : Il existe chez les parents des facteurs génétiques qui prédisposent leurs enfants à devenir de très bons violonistes.

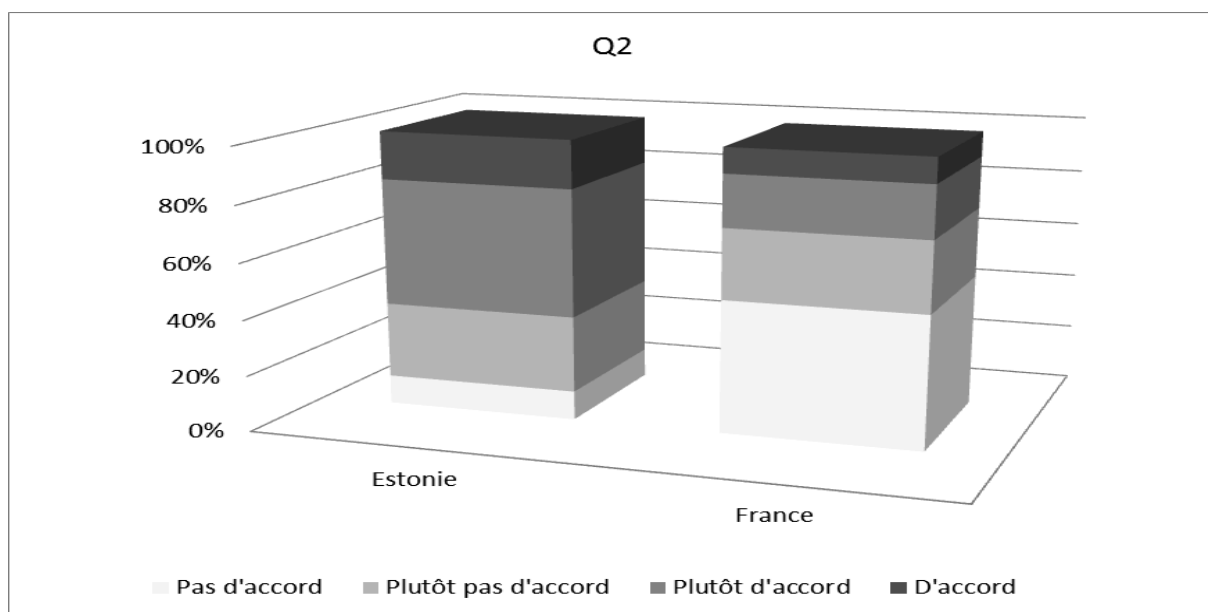


Figure 2. Comparaison entre les réponses des étudiants estoniens et français à propos de la question Q2 : Il existe chez les parents des facteurs génétiques qui prédisposent leurs enfants à avoir de très bons résultats à l'école.

Les résultats sont assez similaires pour les questions Q4 et Q1 (figures 3 et 4). Ici aussi, plus de la moitié des lycéens interrogés n'expriment pas de conceptions innéistes mais, en Estonie, 40% des élèves sont d'accord ou plutôt d'accord pour dire que « c'est pour des raisons biologiques que les femmes ont plus souvent la charge des tâches domestiques que les hommes » et 32% sont d'accord ou plutôt d'accord pour dire que « Les groupes ethniques sont génétiquement différents et c'est pourquoi certains sont supérieurs aux autres ». Alors que les élèves français ne sont que 10% à être d'accord ou plutôt d'accord pour ces deux questions. Les différences entre les étudiants français et estoniens sont très significatives : Q4 ($X^2 = 209.1$, ddl = 3, $p < 0,001$) et Q1 ($X^2 = 150.3$, ddl = 3, $p < 0,001$).

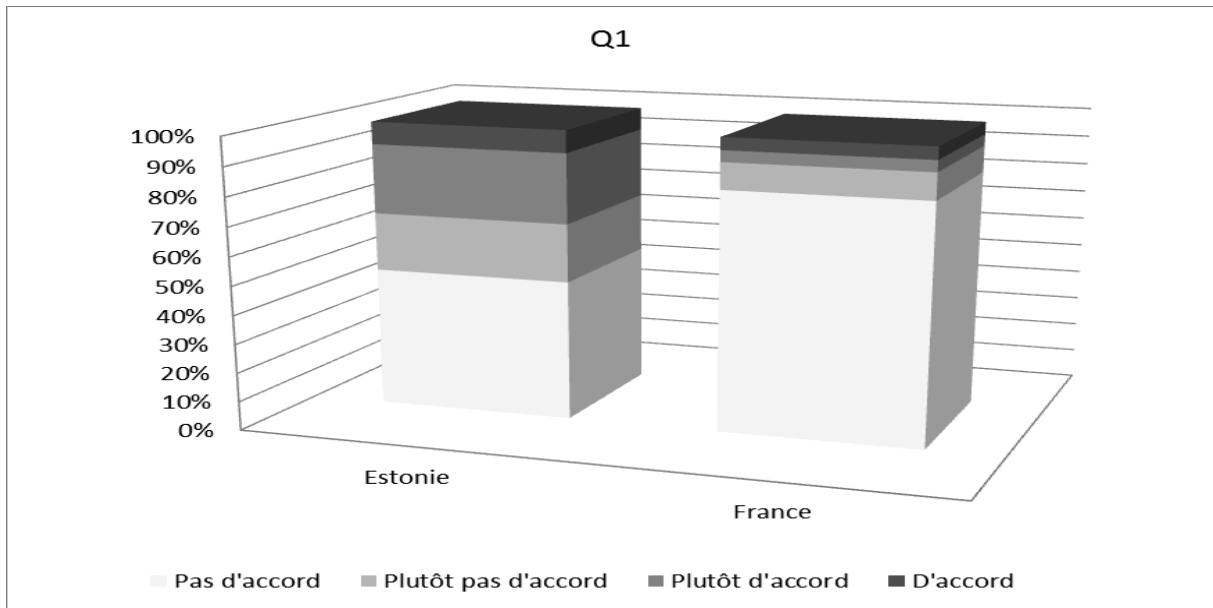


Figure 3. Comparaison entre les réponses des étudiants estoniens et français à propos de la question Q1 : Les groupes ethniques sont génétiquement différents et c'est pourquoi certains sont supérieurs aux autres.

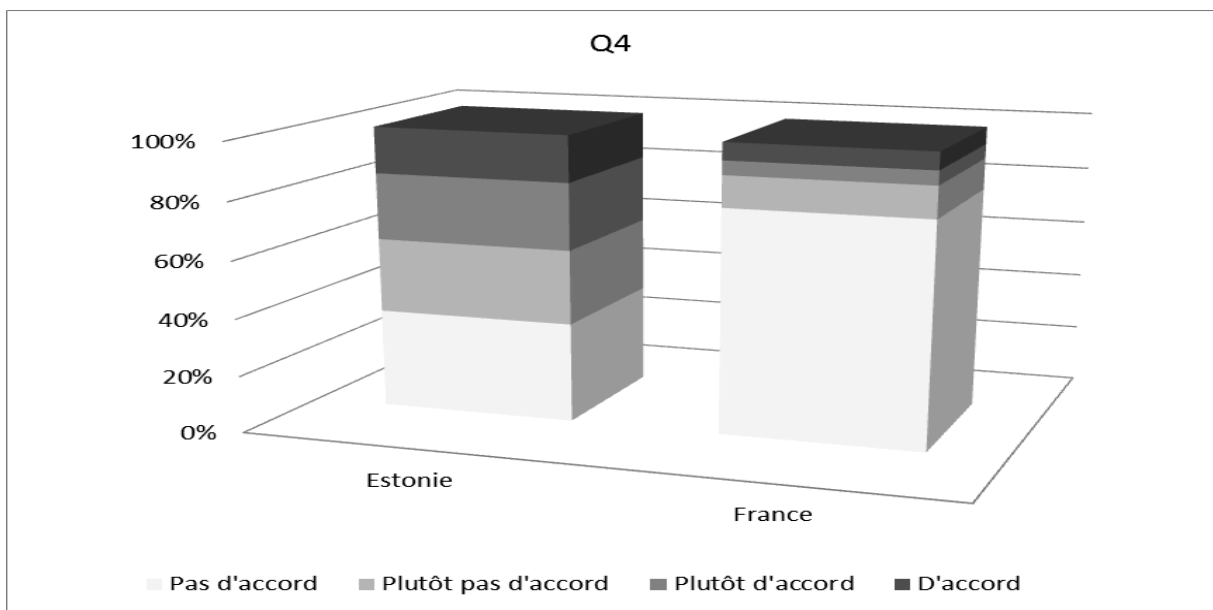


Figure 4. Comparaison entre les réponses des étudiants estoniens et français à propos de la question Q4 : C'est pour des raisons biologiques que les femmes ont plus souvent la charge des tâches domestiques que les hommes.

La question Q3 (Figure 5) concerne le nombre de gènes dans le génome humain : 34% des étudiants français contre 50% des étudiants estoniens sont d'accord ou plutôt d'accord avec la proposition «*Le génome humain contient plus de gènes que celui de tout autre être vivant.*». Cette différence est également très significative ($X^2 = 38,3$, ddl = 3, $p < 0,001$). Ce résultat pourrait exprimer des connaissances moins à jour chez les lycéens estoniens, mais il est aussi cohérent avec la plus grande adhésion des lycéens estoniens à un fort déterminisme génétique des performances humaines. Au début du projet des recherches internationales sur le génome humain, les chercheurs s'attendaient à trouver 100.000 à 150.000 gènes : cette idée d'une complexité corrélée au nombre de gènes semble plus tenace en Estonie qu'en France. Le fait aujourd'hui démontré que le génome humain contient moins de 25.000 gènes, bien moins que d'autres espèces (animales ou végétales) est plus connu ou plus accepté par les lycéens français (2/3 d'entre eux) que par les lycéens estoniens (1/2 d'entre eux).

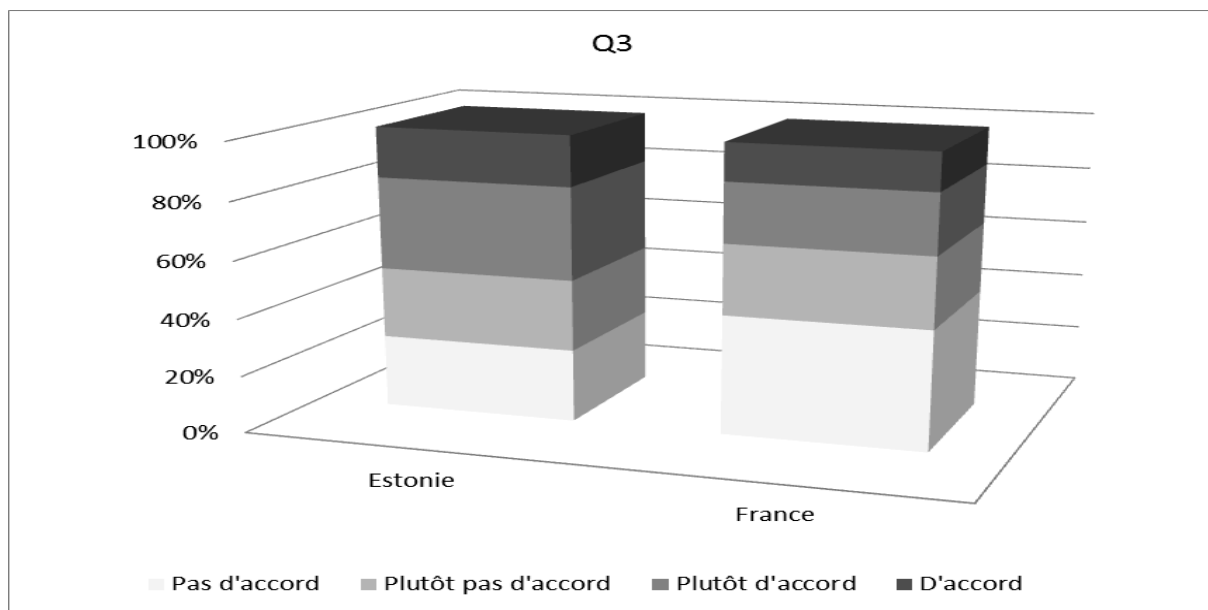


Figure 5. Comparaison entre les réponses des étudiants estoniens et français à propos de la question Q3 : Le génome humain contient plus de gènes que celui de tout autre être vivant.

En résumé, les différences entre les deux pays sont significatives pour chacune des cinq questions relatives à l'innéisme. Lorsque les questions sont testées ensemble, une analyse interclasse et le test de Monte-Carlo qui la complète montrent une différence très significative ($p < 0,001$) entre les étudiants français et estoniens. Cette analyse révèle également une forte corrélation entre les réponses à ces cinq questions, confirmant une association claire entre innéisme et attitudes intolérantes (telles que le sexisme et le racisme) comme l'avaient déjà montré d'autres chercheurs (Keller, 2005, Dambrun et al. 2009). Dix pour cent des élèves français et 32% des estoniens ont donné une réponse montrant des tendances intolérantes envers certains groupes ethniques (Q1). Nos travaux antérieurs avaient montré que seulement 5% des enseignants estoniens et 3% des enseignants français étaient d'accord ou plutôt d'accord avec la même affirmation (Castéra, 2010). Dans les deux pays, la différence entre les enseignants et des élèves à propos de cette question Q1 est significative, ce qui pourrait montrer soit un effet générationnel soit un effet dû au niveau d'éducation.

En ce qui concerne la question Q4, des réponses plus sexistes sont plus fréquentes dans l'échantillon estonien (40% de d'accord et plutôt d'accord) que dans l'échantillon français (12%). Nos résultats antérieurs montraient un pourcentage voisin pour les enseignants estoniens (47%) mais significativement moindre chez les enseignants français (3%) (Castéra & Clément, 2010; Castéra, 2010). En Estonie, la différence entre les enseignants et les étudiants n'est pas significative, alors qu'en France, les étudiants sont plus sexistes (12% contre 3%). Il s'agit ici aussi d'une influence soit de l'âge (les Français plus jeunes étant alors plus sexistes que leurs aînés) soit du niveau d'instruction (les moins éduqués étant plus sexistes).

Des facteurs socioculturels

Une influence possible des médias sur les conceptions relatives au déterminisme génétique des comportements humains a déjà été envisagée par certaines études (Nelkin & Lindee, 1995 ; Dambrun et al. 2009). Il est très probable que des différences dans l'approche médiatique de ce sujet existent entre l'Estonie et la France. En effet, en France, plusieurs scientifiques et philosophes avertissent régulièrement que le déterminisme génétique peut être utilisé comme une justification d'un fatalisme social anti-progressiste. Un exemple intéressant est la forte réaction des intellectuels, notamment dans la communauté scientifique, aux propos de Nicolas Sarkozy, pendant la campagne présidentielle française en 2007¹ affirmant que « la part de l'inné est immense »

¹ Philosophie Magazine. 2007. Site web: <http://www.philomag.com/lepoque/dialogues/nicolas-sarkozy-michel-onfray-confidences-entre-ennemis-4729>

Nous notons également que la philosophie est un cours obligatoire en dernière année de l'enseignement secondaire français. Les programmes précisent que le concept de déterminisme doit y être étudié en association avec la liberté et le libre arbitre. En Estonie, la philosophie n'est qu'une option facultative, et même lorsque les élèves la choisissent, le concept de déterminisme n'y est pas abordé, n'étant pas au programme. Cette différence entre les programmes peut aussi expliquer en partie la variation des réponses entre lycéens français et estoniens.

L'échantillon français

En France, les analyses inter-classes et les tests Carlo Monte ne montrent pas de différence entre les religions (musulmans, catholiques, protestants et agnostiques / athées) ni entre les niveaux de pratique religieuse ou de croyance en Dieu. Il n'y a aussi aucune différence significative selon les catégories socio-professionnelles des parents d'élèves. De plus les lycéens qui se trouvent dans une section scientifique (avec plus de connaissances sur la biologie) ne diffèrent pas des autres lycéens. Par ailleurs, l'analyse inter-classes ne montre aucune différence significative entre les écoles (test de Monte Carlo). L'échantillon français est très homogène, ce qui explique pourquoi nous avons regroupé l'ensemble des élèves français dans un seul groupe (Figure 6) lors de la comparaison des différentes écoles estoniennes avec l'échantillon français.

Le genre des élèves est le seul paramètre différenciant nettement les réponses des élèves français. La différence ne porte que sur les réponses à la question Q4: *c'est pour des raisons biologiques que les femmes ont plus souvent la charge des tâches domestiques que les hommes*. La différence entre filles et garçons est fortement significative ($X^2 = 42,7$, ddl = 3, p <0,001). Les élèves françaises sont plus opposées à cette affirmation sexiste que les élèves français : seules 5% des lycéennes sont d'accord ou plutôt d'accord alors que 20% des lycéens le sont. En France, les filles interrogées sont plus féministes que les garçons.

L'échantillon estonien

L'analyse inter-classes basée sur les réponses des élèves à propos des cinq questions, suivie d'un test de permutation de Monte Carlo, montre une différence significative entre les écoles estoniennes (p <0,001, figure 6b). Cela signifie que les conceptions des élèves diffèrent entre les écoles estoniennes. En particulier, les conceptions des élèves sont moins innéistes dans l'école E10 (Figure 6a). Cette école possède un programme orienté vers la culture française. Sur le graphique on observe que les élèves donnent des réponses très proches de celles des lycéens français. Cette proximité a été confirmée par une analyse inter-classes, comparant les étudiants français (FR) et les étudiants estoniens de l'école E10 : ils ne présentent pas de différence significative (test de Monte Carlo), alors que la différence avec les autres classes estoniennes est significative.

Ce résultat conforte les interprétations formulées plus haut suggérant que la question du déterminisme des performances et comportements humains est liée à l'histoire et la culture d'un pays. En effet, la France a une longue tradition de questions philosophiques sur l'universalité des droits de l'homme, l'égalitarisme (Montesquieu, 1749; Rousseau, 1755 etc., pendant le siècle des Lumières) et sur le féminisme (de Beauvoir, 1949). Ces philosophes ont profondément influencés la pensée de la société française sur l'égalitarisme et le féminisme. C'est probablement pourquoi nos résultats montrent que les positions féministes et antiracistes sont plus fortes en France qu'en Estonie, par une sorte d'héritage culturel. Cette hypothèse se confirme avec les conceptions des lycéens estoniens dont les programmes sont axés sur la culture française (classe E10), culture ici transmise par les contenus des enseignements de cette école, qui induisent des conceptions moins déterministes,

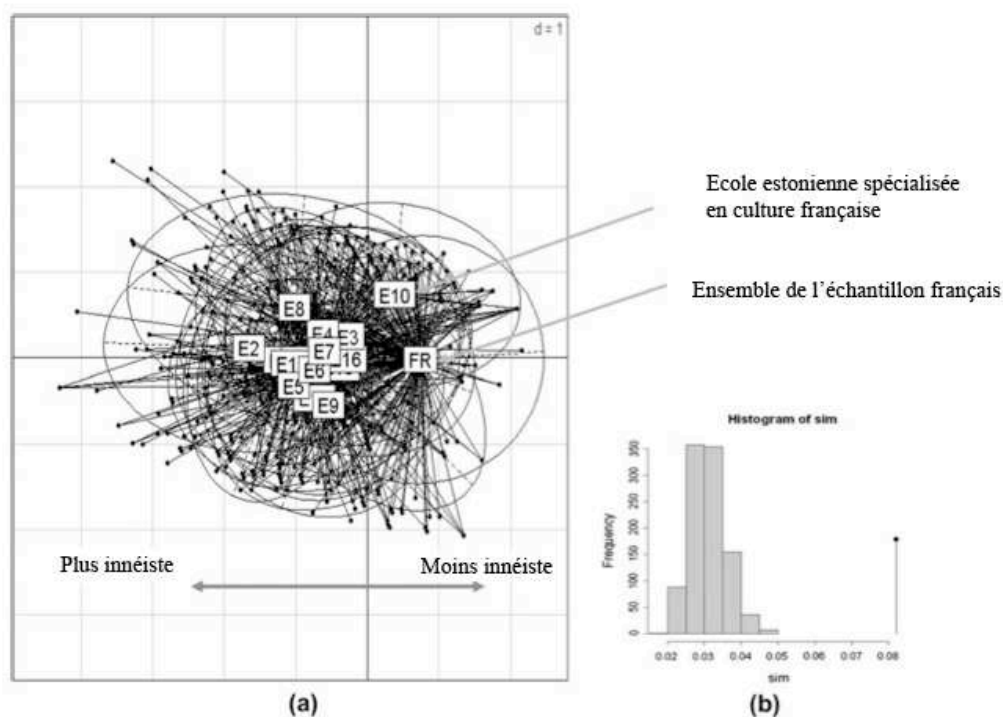


Figure n°6. (a) Analyse inter-classe des écoles estoniennes (E1 à E17) et de l'échantillon français (FR). (b) Test de permutation de Monte Carlo sur les écoles estoniennes montrant des différences significatives.

Mise à part cette différence entre écoles estoniennes, il n'y a pas en Estonie de différence significative entre les religions (orthodoxes, catholiques, protestants et athées /agnostiques), ni entre les niveaux de pratique religieuse ou de croyance en Dieu, ni non plus entre les catégories socio-professionnelles des parents des élèves. En Estonie, la différence entre les réponses des garçons et des filles n'est pas significative pour la question Q4 ($X^2 = 9,5$; ddl = 3 ; $p = 0,024$), avec des réponses chez les garçons un peu plus sexiste que chez les filles (31% de garçon d'accord ou plutôt d'accord contre 22% chez les filles). Les filles sont plus féministes que les garçons (Q4) de manière significative en France, ce qui n'est pas le cas en Estonie pour les échantillons étudiés.

Conclusion

Nos résultats se basent sur les réponses des élèves aux cinq questions sur le déterminisme génétique. Ils montrent que, dans les deux pays, plus de la moitié des lycéens interrogés ne sont pas influencés par l'innéisme ; néanmoins une proportion non négligeable de réponses se rapproche de valeurs innéistes. Cette tendance est plus importante en Estonie qu'en France. L'étude montre aussi que les élèves influencés par l'innéisme sont aussi plus en accord avec les affirmations sexistes ou racistes. Ce résultat est cohérent avec un modèle mental structuré (conception) par lequel l'innéisme peut justifier des attitudes intolérantes envers certains groupes humains.

Concernant notre seconde question de recherche, peu de facteurs autres que celui de « l'effet pays » sont corrélés avec certaines conceptions d'élèves sur le déterminisme génétique. En France, seul le sexe des lycéens différencie leurs réponses à une question, relative au sexisme, les filles étant moins sexistes que les garçons. En Estonie, les différences significatives ne concernent que les établissements scolaires, en particulier celui qui enseigne la culture française est moins innéiste et intolérant que les autres, et ne se différencie pas des conceptions des lycéens français.

Ces résultats renforcent l'hypothèse que la culture, l'histoire et les médias de chaque pays ont une très forte influence sur les conceptions analysées. En effet, les interactions entre la science et les aspects socioculturels sont omniprésentes en génétique humaine. Nous sommes conscients que ces résultats ne concernent que les réponses à cinq questions sur le déterminisme génétique des comportements humains, néanmoins ils sont en conformité avec les résultats précédemment publiés concernant les réponses des enseignants de ces deux pays à un questionnaire plus long (27 questions sur le déterminisme génétique). En effet, des tendances similaires ont été vérifiées entre élèves et enseignants en Estonie et en France (Castéra, 2010 ; Castéra & Clément, 2010,

2012), avec cependant un innéisme parfois moindre chez les enseignants, témoignant d'un effet de l'âge et / ou d'un niveau d'instruction plus poussé.

Remerciements

Nous tenons à remercier les enseignants estoniens et français qui ont accepté de faire remplir ce questionnaire à leurs élèves, que nous remercions également. Cette étude a été possible grâce au soutien de l'Estonian Research Mobility Scheme (ERMOS) et des Actions Marie Curies FP7.

Références bibliographiques

- Beauvoir, S. de (1949). *Le deuxième sexe* (1986 éd.) Paris: Gallimard.
- Castéra, J. (2010). *Enjeux de l'enseignement de la génétique humaine. Ses représentations dans les manuels scolaires et chez les enseignants, dans 19 pays*. Thèse de doctorat, Université Lyon 1.
- Castéra, J. & Clément, P. (2010). Interaction entre connaissances scientifiques et valeurs dans les conceptions d'enseignants français sur le déterminisme génétique de comportements humains. *Recherches en didactique des sciences et des technologies* 1(1), 241-64.
- Castéra, J. & Clément, P. (2012). Teachers' conceptions about genetic determinism of human behaviour: a survey in 23 Countries. *Science & Education*, 1-27 (online: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11191-012-9494-0#page-1>).
- Castéra, J., Clément, P., Abrougui, M., Sarapuu, T., Turcinaviciene, J., Agoram, B., ...Carvalho, G.S. (2008). Genetic Determinism in school textbooks A comparative study conducted among 16 countries. *Science Education International*, 19(2), 163-184.
- Changeux, J.-P. (1983). *L'homme neuronal*. Paris: Fayard.
- Clément, P. (2010). Conceptions, représentations sociales et modèle KVP. *Skholé (Univ. de Provence, IUFM)*, 16, 55-70.
- Clément P. & Castéra J., 2013 - Multiple representations of human genetics in biology textbooks. In D.F. Treagust and C.-Y. Tsui (eds.), *Multiple Representations in Biological Education*. Springer, *Models and Modeling in Science Education*, 7 (pp.147-164), DOI 10.1007/978-94-007-4192-8_9, # Springer Science+Business Media B.V.
- Dambrun, M., Kamiejski, R., Haddadi, N. et Duarte S. (2009). Why does social dominance orientation decrease with university exposure to the social sciences? The impact of institutional socialization and the mediating role of 'geneticism'. *European Journal of Social Psychology*, 39(1), 88-100.
- Dolédec, S., et Chessel D. (1989). Rythmes saisonniers et composantes stationnelles en milieu aquatique II- Prise en compte et élimination d'effets dans un tableau faunistique. *Acta OEcologica, OEcologia Generalis*, 10(3), 207-232.
- Edelman, G.M. (2000). Pour une approche darwinienne du fonctionnement cérébral. *La Recherche*, 334, 109-111.
- Keller, J. (2005). In genes we trust: The biological component of psychological essentialism and its relationships to mechanisms of motivated social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88(4), 686-702.
- Lewontin, R. C., Rose S., & Kamin, L.J. (1984). *Not in our genes: Biology, ideology and human nature*. New York: Pantheon.
- Montesquieu. (1749). *De l'esprit des lois* (2003 éd.). Paris: Flammarion.
- Nelkin, D., et Lindee, M.S. (1995). *The DNA mystique: The gene as a cultural icon*. New York: Freeman.
- Romesburg, H.C. (1985). Exploring, confirming, and randomization tests. *Computers and Geosciences*, 11(1), 19-37.
- Rousseau, J.J. (1755). *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité entre les hommes* (2007 éd.). Paris: Hatier.