

« Je mange moins de viande ! Quels arguments ? »

Modélisation de réseaux d'arguments multicritères sur la réduction de consommation de produits animaux

Mots-clés : Modélisation des régimes alimentaires, Systèmes d'argumentation, Produits animaux, Consommateur, Critères de choix alimentaires

Auteurs: Nicolas Salliou^{1*}, Rallou Thomopoulos²

¹ ETH Zürich, IRL, PLUS, Stefano-Francini-Platz 5, 8093 Zürich, Suisse ; ² IATE, Univ Montpellier, INRA, CIRAD, Montpellier SupAgro, INRIA GraphIK, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France.

* E-mail de l'auteur correspondant : nsalliou@ethz.ch

Un débat vif, parfois très polarisé, se joue sur la consommation de produits animaux dans les pays développés. Cet article propose de modéliser une partie de la diversité d'arguments en jeu à partir d'un échantillon provenant principalement d'internet, mais aussi de journaux et de présentations scientifiques. On peut notamment observer la place dominante des arguments de santé vis-à-vis des considérations éthiques ou environnementales. La formalisation des arguments, et des attaques associées, permet également d'identifier ceux qui pourraient jouer un rôle de premier ordre dans les controverses et la construction des opinions alimentaires.

Résumé :

Dans les pays développés au début du XXI^{ème} siècle, une seconde transition nutritionnelle semble émerger avec une tendance vers des régimes à base végétale et une décroissance de la consommation de viande. Cette transition suggère que les arguments logiques ont tendance à influencer de plus en plus d'individus vers les régimes végétariens. Ce papier propose une méthodologie pour modéliser un réseau d'arguments autour des régimes végétariens à l'aide d'une approche d'argumentation abstraite. Chaque argument, formalisé par un nœud, est connecté aux autres arguments par des flèches formalisant les attaques entre eux. Grâce à cette méthodologie, nous avons pu formaliser un réseau d'arguments au sujet des régimes végétariens et identifier l'importance saillante des arguments de santé en comparaison avec ceux touchants à l'éthique ou à d'autres types d'arguments. Cette méthodologie a identifié également les arguments clefs du fait de leur forte centralité en étant attaqué et attaquant d'autres arguments. Ces premiers résultats issus de ce réseau d'arguments suggèrent que les controverses entourant les régimes végétariens pourraient se polariser autour de ces arguments centraux de santé. Même si les arguments éthiques semblent de faible importance dans notre réseau, la question clef de la nécessité des produits animaux pour la santé humaine est probablement déterminante dans les choix éthiques vers des régimes végétariens.

Abstract: Modeling of multicriterion argument networks on the reduction of animal product consumption

In developed countries at the beginning of the 21st century, a second nutritional transition seems to have emerged with a tendency towards plant-based diets and a decrease in meat consumption. This transition suggests that logical arguments tend to influence individuals more and more towards vegetarian diets. This paper proposes a methodology for modeling a network of arguments around vegetarian diets using an abstract argumentation approach. Each argument, formalized by a node, is connected to the other arguments by arrows formalizing the attacks between them. Through this methodology, we have been able to formalize a network of arguments about vegetarian diets and identify the health arguments on which an emphasis must be made in comparison with those touching ethics or other types of arguments. This methodology also identified the key arguments because of their strong centrality by being attacked and attacking other arguments. These initial results from this network of arguments suggest that the controversies surrounding vegetarian diets could be polarized around these central arguments of health. Although ethical arguments appear to be of little importance in our network, the key question of the necessity of animal products for human health is probably decisive in the ethical choices towards vegetarian diets.

INTRODUCTION

La première transition nutritionnelle a vu l'augmentation du sucre, des graisses, de la viande et des produits transformés dans les régimes humains (Popkin, 1993) et est le modèle nutritionnel dominant à l'échelle mondiale. Vranken (2014) a identifié une seconde transition nutritionnelle ayant cours dans les pays développés où la consommation de viande est actuellement en train de décliner. La transition vers une réduction de consommation de viande couvre un large éventail de pratiques allant du végétarisme occasionnel (Flexitarisme) au véganisme (parfois aussi appelé « végétarisme strict ») (Bearsworth & Kiel, 1991).

Les raisons d'une telle transition impliquent principalement des raisons éthiques et de santé (Jabs *et al.*, 1998) mais l'impact environnemental de la consommation de

viande est aussi mis en avant dans une moindre mesure (Ruby, 2012). Par « éthique », nous incluons toutes les considérations morales entourant la consommation de produits animaux. MacDonald (2000) a conduit des entretiens individuels avec des végétariens et a trouvé que leur transition nutritionnelle dépendait d'une expérience catalytique les orientant vers une acquisition d'information les conduisant finalement à la décision de changer. Toutefois, l'acquisition d'information menant à la décision chez les végétariens n'est pas précisément connue. Dans cet article, nous proposons une méthodologie afin d'explorer les principaux arguments et les relations entre eux auxquels les individus en transition sont confrontés.

I. METHODE

I.1. Approche générale

Afin de modéliser les arguments impliqués dans les transitions végétariennes, nous avons utilisé une approche d'argumentation abstraite (Dung, 1995 ; Rahwan & Simari, 2009 ; Thomopoulos & Paturel, 2017). En septembre 2017, nous avons collecté des arguments en faveur et en défaveur de la réduction de la consommation de produits animaux. Nos sources d'arguments sont des journaux (The Guardian, Canard Enchaîné), de la littérature grise (Rapport technique de Valorial sur les protéines végétales) et les dix premiers résultats de trois recherches sur Google (« vegetarian diet » ; « vegan diet » ; « vegetarianism argument »). Ces recherches

I.2. Le modèle argumentatif

Rappelons qu'un système d'argumentation (Dung, 1995) est représenté par un graphe orienté où les nœuds représentent

Google nous ont permis d'ajouter des articles scientifiques populaires, des articles de webmedias et des posts de blogs. Nous avons effectué une lecture rigoureuse de chaque source et nous en avons extrait tous les arguments tels qu'exprimés par leur(s) auteur(s). Pour chaque argument, nous avons attribué un critère (« Nutritionnel » ; « Economique » ; « Environnemental » ; « Anthropologique » ; « Ethique » ; « Santé » ; ou « Social ») et noté le type de source exprimant l'argument (« Journaliste » ; « Scientifique » ; « Philosophe » ; « Blogger », etc.). Par cette méthode nous avons obtenu 114 arguments.

des arguments et les arêtes des attaques entre les arguments (Figure 1).

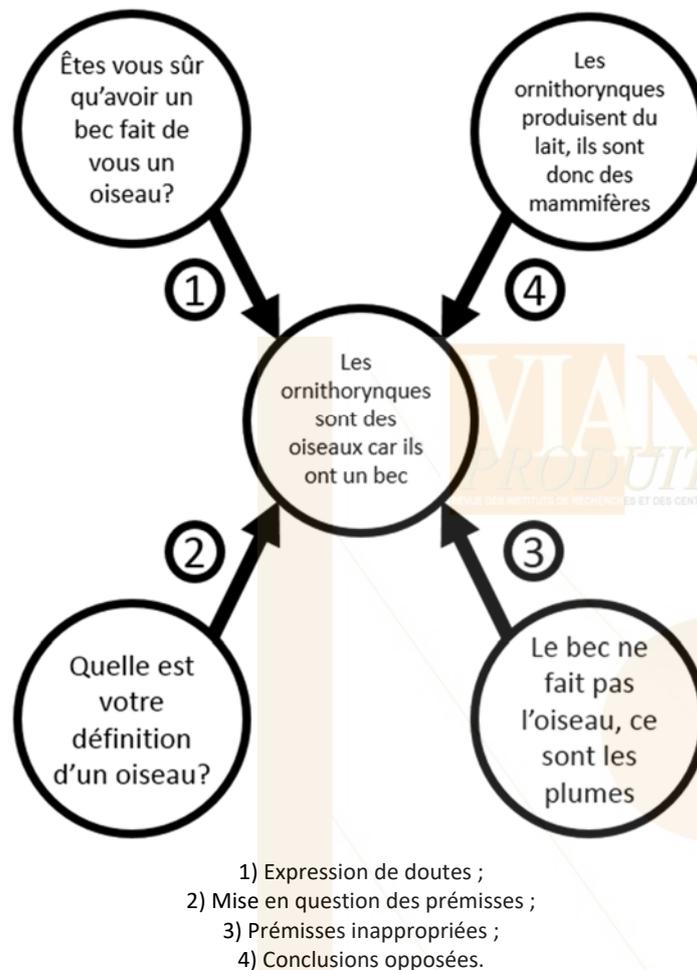
Figure 1 : Représentation graphique générale d'un système d'argumentation



Dans le cadre précurseur de Dung sur l'argumentation (1995), les arguments et les relations d'attaques sont abstraits et peuvent donc être définis de manières différentes dans des contextes différents (Walton, 2009). Comme l'indique Dung lui-même: "*an argument is an abstract entity whose role is solely determined by its relations to other arguments. No special attention is paid to the internal structure of the arguments*". Par exemple, un argument peut être un ensemble d'affirmations comprenant une conclusion et au moins une

prémisse, liées par une relation d'inférence logique. Un argument peut être attaqué de différentes façons : 1) en exprimant des doutes sur son acceptabilité par des critiques ; 2) en mettant en question ses prémisses ; 3) en avançant que les prémisses ne sont pas pertinentes pour déduire la conclusion ou 4) en proposant un argument avec une conclusion opposée. Dans tous ces cas, on dit qu'il existe une relation d'attaque (voir par exemple Figure 2).

Figure 2 : Exemples de quatre types d'attaques



Bien que le cadre de Dung soit fondé sur le plan théorique, son application dans des situations réelles n'est pas immédiate. En effet, une des premières difficultés est de définir les arguments de sorte qu'ils reflètent de façon adéquate les affirmations des parties prenantes. Il n'existe malheureusement pas de modèle général permettant de formaliser un argument naturel (c'est-à-dire un argument exprimé par un intervenant au cours d'une discussion en langue naturelle) et de l'injecter dans un système d'argumentation abstrait dans un contexte pratique d'aide à la décision. Citons Baroni & Giacomin (2009): « *While the word 'argument' may recall several intuitive meanings, like the ones of 'line of reasoning leading from some premise to a conclusion' or of 'utterance in a dispute', abstract argument systems are not (even implicitly or indirectly) bound to any of them: an abstract argument is not assumed to have any specific structure but, roughly speaking, an argument is anything that may attack or be attacked by another argument* »¹. En effet, dans le cadre de Dung *stricto sensu*, la structure d'un argument abstrait ne correspond pas à la compréhension intuitive de ce qu'est un argument. De plus, la notion d'« attaque entre arguments » n'a pas de correspondance naturelle et directe avec les expressions employées en pratique par les parties prenantes au cours d'un débat. Enfin, représenter des arguments sous forme de graphe orienté peut être une tâche difficile pour les parties prenantes,

le graphe devenant illisible et difficile à interpréter quand le nombre d'arguments et/ou d'attaques est important.

Notre projet nécessitait un moyen pratique de définir les arguments utilisés dans le processus d'analyse et de décision. Dans ce contexte, les arguments peuvent être considérés intuitivement comme étant des affirmations soutenant, contredisant, ou expliquant des opinions ou des décisions (Amgoud & Prade, 2009). Plus précisément, dans les systèmes d'argumentation décisionnels (Ouerdane *et al.*, 2010), la définition de l'argument est enrichie par des éléments supplémentaires, à savoir la décision (également désignée par 'action', 'option' ou 'alternative') et le but (également désigné par 'objectif'). Dans d'autres études, les arguments sont également associés à des acteurs spécifiques. Une application d'un cadre argumentatif orienté vers la décision à un cas d'étude réel en politique alimentaire est présentée dans Bourguet *et al.* (2013), où une recommandation concernant la disponibilité de pain de consommation courante complet a été analysée a posteriori. Dans cette dernière étude, chaque argument est associé à l'action qu'il soutient.

Sur la base de ces travaux existants, nous avons choisi de définir un argument comme un n-uplet composé des éléments suivants décrivant l'argument : un identifiant, un type, une affirmation, un raisonnement, un critère, un acteur, une source d'information et un type d'information.

¹ « Tandis que le mot 'argument' peut évoquer différentes significations intuitives, telles que 'raisonnement conduisant d'une prémisses à une conclusion' ou 'propos dans un litige', les systèmes d'argumentation abstraits ne sont tenus de se conformer (même

implicitement ou indirectement) à aucune d'entre elles : un argument abstrait n'est pas supposé avoir une quelconque structure mais, globalement, un argument est toute chose qui peut attaquer ou être attaquée par un autre argument ».

Formellement, un argument est un n-uplet :
 $a = (I; T; Aff; R; C; Ac; Is; Ts)$ où :

- I est l'identifiant de l'argument ;
- T est le type de l'argument (prenant comme valeurs pour, noté '+', ou contre, noté '-', l'option végétarienne) ;
- Aff est l'affirmation de l'argument, c'est-à-dire sa conclusion ;
- R est le raisonnement qui sous-tend l'argument, c'est-à-dire son hypothèse ;

- C est le critère sur lequel se fonde l'argument ;
- Ac est l'acteur qui propose l'argument ;
- Is est la source d'information contenant l'argument ;
- Ts est le type de source dont provient l'argument.

Pour tout argument a , nous notons $I(a)$, $T(a)$, $Aff(a)$, $R(a)$, $C(a)$, $Ac(a)$, $Is(a)$, $Ts(a)$ respectivement l'identifiant, le type, l'affirmation, le raisonnement, le critère, l'acteur, la source d'information et le type d'information de l'argument a .

A titre d'illustration, le Tableau 1 montre un échantillon des arguments considérés dans notre cas d'étude.

Tableau 1 : Echantillon d'arguments au sujet de la réduction de consommation de produits animaux

I	T	Affirmation	Raisonnement	Critère	Acteur	Is	Ts
1	-	Le régime végétan est déficient en Vitamine B12	Les protéines végétales ne contiennent pas de Vitamine B12	Nutritionnel	Journaliste	Canard Enchaîné - 144 - Juillet 2017	Journal
15	-	Les protéines végétales provoquent des allergies	Les aliments à base de plantes sont plus souvent allergènes	Nutritionnel	Consortium innovation	Valorial	Powerpoint
23	+	Le régime végétarien est bon pour la santé	Les risques de cancers, de diabètes et coronaires sont réduits	Santé	Scientifique	Tilman & Clark, 2014	Article scientifique
28	+	Les régimes végétariens ou végétans bien planifiés sont adaptés à toutes les étapes du cycle de la vie	Les besoins nutritionnels sont satisfaits et la croissance est normale.	Santé	Scientifique	Craig <i>et al.</i> , 2009	Article scientifique
43	+	Le régime végétan améliore l'activité pour la Polyarthrite rhumatoïde	Un changement de flore bactérienne induise par le régime alimentaire a été observé	Santé	Scientifique	Peltonen <i>et al.</i> , 1997	Article scientifique
55	+	Manger de la viande n'est pas dans la nature humaine	Il était parfois nécessaire par le passé de manger de la viande, mais plus aujourd'hui	Anthropologique	Blogger pro-vegan	Blog - Eleusis et Megara	Blog post
56	+	Arrêter de manger des animaux ne signifie pas l'extinction de certains animaux	La déforestation pour la culture d'aliments pour animaux provoque des extinctions d'espèces	Environnemental	Blogger pro-vegan	Blog - Eleusis et Megara	Blog post
59	+	Les animaux souffrent, mais pas les plantes	Un système nerveux est nécessaire pour souffrir, ce que les plantes n'ont pas	Ethique	Blogger pro-vegan	Blog - Eleusis et Megara	Blog post
71	-	Aucune étude n'est favorable au régime végétan	Une étude de qualité montre que le régime Atkins est meilleur que le régime Ornish	Santé	Journaliste	Signs Of The Times	Article internet
77	-	Aucune raison de santé ne justifie d'éviter les produits animaux	Le corps humain est adapté à manger des produits animaux depuis des millions d'années	Santé	Journaliste	Signs Of The Times	Article internet

I: N° d'Identification ; T: Type ; Is : source d'information ; Ts: Type de source

Considérons maintenant la relation d'attaque. En argumentation structurée (c'est-à-dire dans les cadres d'argumentation fondés sur la logique, où les arguments sont obtenus à partir d'une base de connaissances inconsistante), trois types d'attaques ont été distingués : un argument peut être « sous-coupé », « rebuté » ou « contredit » (Besnard & Hunter, 2008). L'intuition sous-jacente à ces relations d'attaque est de contrer soit les prémisses de l'argument

opposé (qui est dit « sous-coupé »), soit sa conclusion (il est alors « rebuté »), soit les étapes logiques qui ont permis d'inférer la conclusion de l'argument à partir de ses prémisses (il est « contredit »). En argumentation abstraite, l'ensemble des attaques est simplement considéré comme donné *a priori*. Une autre possibilité envisageable est d'enrichir le système d'argumentation par la prise en compte de préférences, exprimées par exemple sous forme de poids représentant

l'incertitude. Dans ce projet, il nous fallait établir un moyen pratique de définir la relation d'attaque. Compte tenu de la teneur des débats et de notre formalisation des arguments, nous avons opté pour la modélisation suivante de la relation d'attaque. Un argument a peut être attaqué : 1) en émettant **explicitement** des doutes sur son acceptabilité, par l'expression d'un contre-argument citant a ou la source d'information contenant a ; 2) en émettant **implicitement** des doutes sur son acceptabilité, par l'expression d'un contre-argument qui sous-coupe, rebute ou contredit a .

I.3. Modéliser les arguments et les attaques

Chaque argument a d'abord été formalisé avec un numéro d'identification, s'il est en faveur ou pas de régimes réduits en viande (+/-), son affirmation principale et raisonnement comme par exemple : « Le régime végan est relié à des carences en vitamine B12 » (Affirmation) parce que « les plantes ne contiennent pas de vitamine B12 » (Raisonnement). D'autres informations (Acteur, Information source & Type de source) caractérisent l'origine de l'argument. Sur la base de cette première étape, nous avons ensuite formalisé les attaques entre arguments. Une attaque a lieu quand un argument en contredit un autre. Par exemple,

I.4. Représentation graphique du réseau d'arguments

Afin de réaliser une représentation graphique du réseau d'arguments, nous avons utilisé le programme de visualisation Yed Graph Editor (version 3.17.1). Nous avons choisi de représenter seulement les arguments qui sont connectés par au moins une attaque. Chaque argument sous

Formellement, nous considérons la relation d'attaque suivante :

Soient a et b deux arguments. On dit que a attaque b si et seulement si les deux conditions suivantes sont satisfaites :

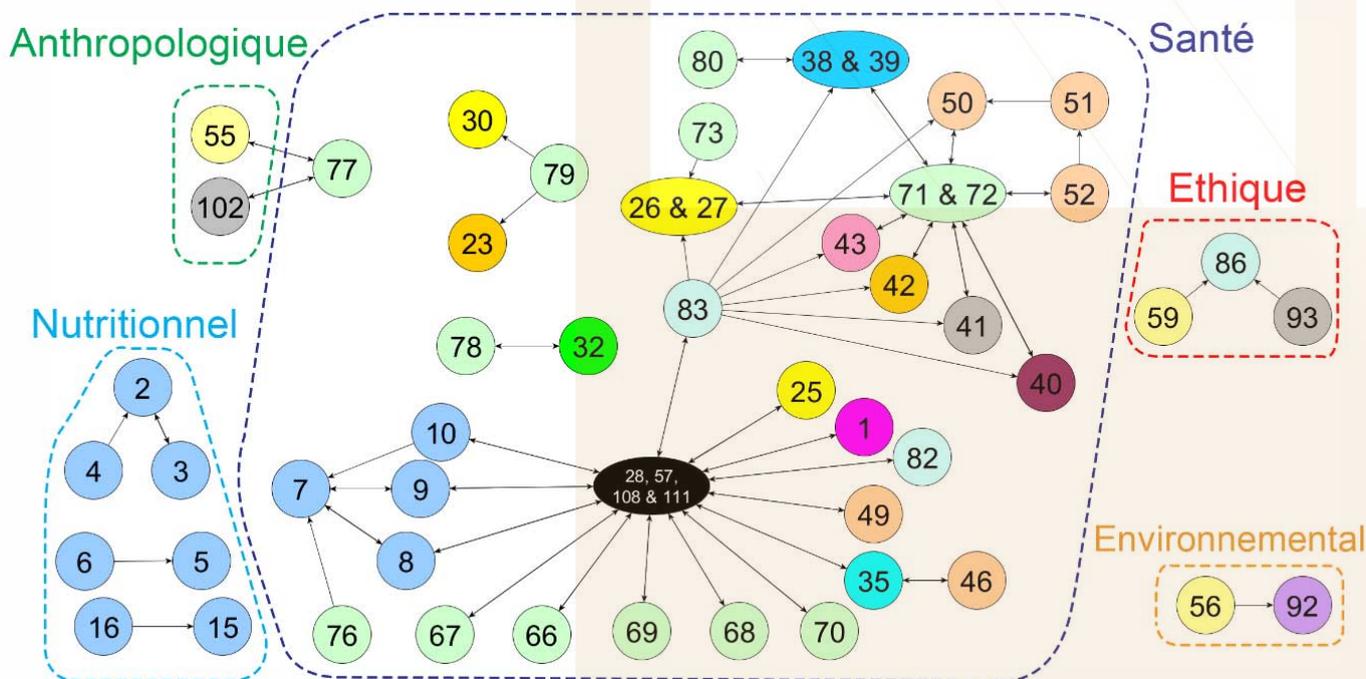
- 1) $T(a) \neq T(b)$;
- 2) $\{R(a), Aff(a)\} \rightarrow non \{R(b), Aff(b)\}$.

La première condition exprime que les arguments a et b sont l'un pour et l'autre contre l'option végétarienne. La seconde condition exprime que a et b sont incompatibles : si l'hypothèse et la conclusion de a sont vérifiés, alors ceux de b ne le sont pas.

l'argument 1 cité ci-dessus concernant la carence en vitamine B12 est contredit par l'affirmation suivante « 28 - Les régimes végétariens ou végétariens bien planifiés sont adaptés à toutes les étapes du cycle de la vie » comme « Les besoins nutritionnels sont satisfaits et la croissance est normale ». Quand ces arguments sont formalisés graphiquement chacun est représenté comme un nœud et une attaque est une flèche qui connecte les deux arguments, la flèche pointant la direction de l'attaque. Dans notre cas d'étude, nous avons identifié 155 attaques connectant 55 arguments pour un total de 114 Arguments.

forme de nœud a reçu une couleur spécifique en fonction de la source d'où provient l'argument. Pour des raisons de simplification de la représentation, nous avons regroupé des arguments identiques répétés et provenant de la même source (Figure 3).

Figure 3 : Représentation graphique des arguments et des attaques au sujet de la réduction de consommation de produits animaux



Chaque numéro correspond à un argument exprimé par une source. Chaque source est représentée par un nœud de couleur excepté pour des arguments similaires qui ont été regroupés. Les arguments ont été groupés par catégorie.

II. PRINCIPALES LEÇONS ET PERSPECTIVES

La structure de notre réseau d'arguments révèle deux éléments principaux. Premièrement, les arguments de santé sont largement majoritaires parmi les arguments identifiés. Ils représentent 47% des 114 arguments identifiés et 63% des arguments impliqués dans un moins une attaque. A titre de comparaison, les arguments éthiques ne représentent que 3% de tous les arguments identifiés. Deuxièmement, quelques arguments clés émergent du fait de leur centralité. Deux arguments sont impliqués dans plus de 3 attaques. Le premier argument, regroupé sous les numéros d'identification 28, 57, 108 et 111 (le nœud noir sur la Figure 3) fait référence à un article scientifique de l'Association de Diététique Américaine qui affirme que « les régimes végans et végétariens correctement planifiés sont adaptés à tous les stades de la vie » (Craig & Mangels, 2009). Le second argument, regroupant les numéros d'identification 71 et 72, est une affirmation d'un journaliste affirmant qu' « aucune étude n'est favorable au régime végan ». Ces deux arguments pourraient être des arguments clés dans de potentielles controverses sur les régimes végétariens du fait de leur généralité.

L'importance majeure des questions de santé entourant les régimes végétariens sont en accord avec les résultats de la synthèse bibliographique sur les études des végétariens de Ruby (2012). A l'opposé, l'importance des arguments éthiques qui étaient mis en avant par Ruby (2012)

CONCLUSION

La méthode présentée dans ce papier formalise les arguments et les attaques entourant les régimes végétariens en utilisant une approche d'argumentation abstraite. Le réseau d'arguments révèle l'importance marquée des questions de santé entourant les régimes végétariens. La centralité de

n'apparaissent pas dans cette modélisation. Cela pourrait s'expliquer par la nature complexe des arguments éthiques, mais également aussi par le choix de nos mots clés de recherche qui se sont focalisés sur les régimes alimentaires. Toutefois, dans une perspective éthique, il semble que les arguments de santé (est-ce que les régimes végétariens sont sains ?) sont actuellement centraux, car les droits des animaux peuvent être défendus à partir du fait que les produits animaux ne sont pas nécessaires pour la santé humaine (Francione & Charlton, 2013).

Dans cette recherche nous avons construit un réseau d'arguments et proposé une analyse structurelle. L'argumentation abstraite ouvre des analyses plus approfondies par l'identification d'extension, c'est-à-dire des sous-ensembles d'arguments cohérents. Ces analyses ouvrent à des nouveaux indicateurs comme des indicateurs de polémique sur la base du taux de rejet d'argument (Thomopoulos & Paturel, 2017) qui peuvent mieux identifier les controverses potentielles. Par ailleurs, dans la suite des approches théoriques de Xie *et al.* (2011), ce réseau d'arguments pourrait aussi être utilisé avec de la modélisation multi-agent afin d'explorer l'émergence de l'établissement de nouvelles normes sociales sur le cas concret des végétarismes. Un tel modèle pourrait aider à comparer les conditions sous lesquelles pourrait se diffuser dans une population des régimes végétariens et favoriser leur normalisation.

certain arguments du réseau permet l'identification d'arguments potentiellement clés et/ou de controverses. L'importance des arguments de santé en relation avec les arguments éthiques est une voie de recherche qui devrait être poursuivie.

Références :

- Amgoud L., Prade H. (2009). Using arguments for making and explaining decisions. *Artificial Intelligence*, 173(3-4), 413–436.
- Baroni P., Giacomin M. (2009). Semantics of Abstract Argument Systems In *Simari G., Rahwan I. (eds) Argumentation in Artificial Intelligence*. Springer, Boston, MA : 25-44.
- Beardsworth A.D., Kiel E.T. (1991). Vegetarianism, veganism, and meat avoidance: recent trends and findings. *British Food Journal*, 4(93), 19-24.
- Besnard P., Hunter A. (2008). *Elements of argumentation*, volume 47. MIT Press, Cambridge.
- Bourguet J.-R., Thomopoulos R., Mugnier M.-L., Abécassis J. (2013) An artificial intelligence-based approach to deal with argumentation applied to food quality and public health policy, *Expert Systems with Applications*, 40, 4539-4546.
- Craig W., Mangels A. (2009). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(7), 1266-1282.
- Dung P. M. (1995). On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games, 77, 321-357.
- Francione G., Charlton A. (2013). *Eat Like You Care: An Examination of the Morality of Eating Animals* (Exempla Press).
- Jabs J., Devine C.M., Sobal J. (1998). Model of the process of adopting vegetarian diets: Health vegetarians and ethical vegetarians. *Journal of Nutrition Education*, 30(4), 196–202.
- McDonald B. (2000). « Once You Know Something, You Can't Not Know It » An Empirical Look at Becoming Vegan. *Society & Animals*, 8(1), 1–23.
- Ouerdane W., Maudet N., Tsoukias A. (2010). Argumentation Theory and Decision Aiding. In J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott (editors). *International Series in Operations Research and Management Science 1(142)*, Trends in Multiple Criteria Decision Analysis, Springer, 177-208.
- Popkin B.M. (1993). Nutritional Patterns and Transitions. *Population and Development Review*, 19(1), 138.
- Rahwan, I., Simari, G. (Éd.). (2009). *Argumentation in Artificial Intelligence*. Boston, MA: Springer US.
- Ruby M.B. (2012). Vegetarianism. A blossoming field of study. *Appetite*, 58(1), 141-150.

Thomopoulos R., Paturel, D. (2017). Multidimensional Analysis Through Argumentation? In S. Benferhat, K. Tabia, & M. Ali (Éd.), *Advances in Artificial Intelligence: From Theory to Practice* (Vol. 10351, p. 268-274). Cham: Springer International Publishing.

Vranken L., Avermaete T., Petalios D., Mathijs, E. (2014). Curbing global meat consumption: Emerging evidence of a second nutrition transition. *Environmental Science & Policy*, 39, 95-106.

Walton D. Macagno F. (2015). A classification system for argumentation schemes. *Argument & Computation*, 6(3), 219–245.

Xie, J., Sreenivasan, S., Korniss, G., Zhang, W., Lim, C., Szymanski, B. K. (2011). Social consensus through the influence of committed minorities. *Physical Review E*, 84(1).

