

Alimentation et santé publique : faut-il croire la *majorité* des experts ?

Thomas Boyer-Kassem

Département de Philosophie, MAPP, Université de Poitiers

Université Inter-Âges, Poitiers, 4 novembre 2025

Selon vous, quelle est la catégorie d'aliments dont le caractère **cancérogène** est le plus établi ?

- A. Les produits ultra-transformés
- B. Les boissons alcoolisées
- C. Les bonbons et les sodas
- D. La charcuterie
- E. Les fruits et légumes non-bio

Votez sur 2reply.net

> *"Répondre à une question"*

> *numéro de la question : 26*



Quelles sont les caractéristiques de ce sondage ?

- La question : "quelle est ... *la plus...* ?"
On cherche **une seule** option, la plus ...
- Le choix : chacun vote pour **une seule** option ("la plus...")
- Le résultat :
 - on compte les voix obtenues, on classe par nb décroissant.
 - on obtient une image assez riche ou nuancée....
alors que le vote de chacun ne l'est pas !

Constat

On rapporte couramment l'**opinion d'un groupe** (d'experts) en mentionnant *combien* de membres du groupe ont telle opinion.

Exemples

- « 67% des étudiants disent que la caféine les aide à rester concentrés » (enquête Grand Canyon University, 2025)
- « 92 % des docteurs en sciences biomédicales en activité » estiment qu'il est sans danger de consommer des aliments génétiquement modifiés (Pew Research Center 2016)
- « Les votes formels peuvent être rares en science, mais les scientifiques comptent constamment les autres scientifiques — ceux qui sont pour et ceux qui sont contre. Cela a du sens d'un point de vue épistémique. » (Beatty and Moore 2010, p. 200)
- De nombreux comités d'experts prennent leurs décisions à la *majorité* : FDA, EFSA, ECHA...

Délimitation de la situation étudiée

- **Une question** posée à n personnes :
 - Quelle est la meilleure hypothèse / théorie ?
 - Est-ce que P ? ...
- **Plusieurs réponses** ou options possibles :
 - P ou non- P ,
 - A ou B ,
 - P, Q ou R, \dots
- Une et une seule réponse **est vraie**. (Il ne s'agit pas de préférences !)
- Les personnes peuvent avoir des opinions **plus fines** que simplement « P », i.e. des **avis qualitatifs** (mais **pas des probabilités**).

Hypothèse Mention (échelle ordinale)

Il existe une **échelle ordinale de mentions** (par ex. **Excellent**, **Bien**, **Passable**...), dont la signification est commune au sein du groupe.
Chaque personne attribue une mention à chaque option.

Question

Faut-il croire la majorité des experts ?

ou : Faut-il croire le camp avec le plus grand nombre d'experts ?

Réponse habituelle

Oui !

Arguments habituels

- Très souvent, **pas d'argument**, car le concept de majorité n'est même pas questionné (comme en politique ?).
- Parfois, argument du **Théorème du Jury de Condorcet** : (1785 ; revue : Dietrich et Spiekermann, 2020)
 - question binaire, n personnes qui votent à la majorité,
 - hyp : chacune proba $p > 0,5$ indépendantes de trouver la vérité,
 - résultat 1 : des groupes + grands ont + de proba de trouver la vérité,
 - résultat 2 : les groupes infinis sont infaillibles.
- ?

Question

Faut-il croire la majorité des experts ?

ou : Faut-il croire le camp avec le plus grand nombre d'experts ?

Ma thèse

Non. La règle de majorité souffre de graves défauts, elle doit être remplacée par celle du Jugement Majoritaire.

Dire que « **la majorité croit que P** » n'est pas pertinent.

Se demander plutôt si « **le groupe croit que P est la meilleure option** (au sens du JM) »

Mon argument

Réinterprétation en épistémologie d'un argument de théorie du vote (maths/éco/sciences po).

Faut-il croire la *majorité* des experts ?

- 1 Un problème – la domination
- 2 Un autre problème – l'indépendance des alternatives non-pertinentes
- 3 La solution – le Jugement Majoritaire, version épistémique
- 4 Objection et réponse
- 5 Conclusion

Faut-il croire la *majorité* des experts ?

- 1 Un problème – la domination
- 2 Un autre problème – l'indépendance des alternatives non-pertinentes
- 3 La solution – le Jugement Majoritaire, version épistémique
- 4 Objection et réponse
- 5 Conclusion

L'axiome de domination

- **Vocabulaire** : en attribuant une croyance au groupe (ex : la majorité croit que P), on dit qu'on emploie une **règle ou fonction d'agrégation** (aussi : règle de vote) (ex : la règle de majorité).
- La règle de majorité est-elle une bonne règle d'agrégation ?
- **Approche axiomatique** pour évaluer les règles d'agrégation :
 - on formule des axiomes (= des *desiderata* théoriques qui semblent souhaitables),
 - on regarde si telle ou telle règle les satisfait.

Axiome de domination (ou dominance stochastique de premier ordre)

Si A reçoit de meilleures mentions que B , la fonction d'agrégation doit placer A **devant** B , c'ad on doit dire que le groupe **croit que** A .

- **Épistémiquement justifié** : tirer le meilleur parti de tous les avis.
- **Remarque** : les mentions reçues sont considérées comme un ensemble, sans tenir compte de quel agent a attribué quelle mention.

Le problème avec un exemple

- 3 personnes, 2 hypothèses (A et B)

Mention	Excellent	Très Bien	Bien	Passable	Vote
Alice			B	A	B
Bob		B	A		B
Chloé	A			B	A
Règle de majorité					B

- A reçoit les mentions {Excellent, Bien, Passable},
 B reçoit les mentions {Très Bien, Bien, Passable}
- Donc **selon l'axiome de domination**, A doit être placé devant B ,
on doit dire que le groupe **croit** que A (plutôt que B).

Conclusion

- La règle de majorité **ne respecte pas l'axiome de domination** !
(cf. Balinski et Laraki 2020, en théorie du vote, \neq épistémologie)
 - = on peut dire « **la majorité croit que P** », alors que P est **strictement moins bien évalué** que non- P (ou P' , ou P'') !
- ⇒ Indiquer **ce que croit la majorité n'est pas pertinent**, en général.

Pourquoi ?

- Se produit lorsque ceux qui jugent B meilleur que A le font légèrement, et ceux qui jugent A meilleur que B le font fortement.
- La règle de la majorité **ne tient pas compte des degrés de croyance** (les mentions).
À cause de ce manque de finesse, elle se trompe.

Faut-il croire la *majorité* des experts ?

- 1 Un problème – la domination
- 2 Un autre problème – l'indépendance des alternatives non-pertinentes
- 3 La solution – le Jugement Majoritaire, version épistémique
- 4 Objection et réponse
- 5 Conclusion

Un exemple bizarre

- Des experts font face à **2 hypothèses**, A et B. Ils estiment que **A est la plus vraisemblable**.
- Un nouvel article scientifique propose une 3^e **hypothèse**, C, qui n'a aucun rapport avec les autres.
- Alors, les experts estiment que **B est en fait l'hypothèse la plus vraisemblable**.

Axiome d'indépendance des alternatives non-pertinentes

Si A est jugé meilleur que B **en l'absence de C**,
alors A doit être jugé meilleur que B **en présence de C**.

Et réciproquement.

(Ne dit rien du classement de C par rapport à A ou à B!)

La règle de majorité et l'IANP

- Un exemple : 3 hypothèses à évaluer.

Experts	Mention			Vote	
	Excellent	Bien	Passable	C présent	C absent
1, 2, 3, 4	A	C	B	A	A
5, 6, 7	B	C	A	B	B
8, 9	C	B	A	C	B
<i>Groupe</i>				A	B

- **Conclusion** : la règle de majorité (ou le compte du nombre de voix) ne respecte pas l'indépendance des alternatives non-pertinentes.
- Un “petit candidat” peut tout faire dérailler !

Bilan

- **Situation** : n personnes, 1 question, r réponses dont une vraie.
- **1 hypothèse** : échelle ordinale de mentions
- **2 axiomes** :
 - l'axiome de domination
 - l'axiome d'indépendance des alternatives non-pertinentes
- La règle de majorité ne satisfait aucun des deux axiomes.
- **Conclusion** : elle n'est pas satisfaisante pour évaluer des expertises.

Deux questions

- ① Par quoi remplacer la règle de majorité ?
- ② Existe-t-il tout de même des cas où la règle de majorité est satisfaisante ?

Faut-il croire la *majorité* des experts ?

- 1 Un problème – la domination
- 2 Un autre problème – l'indépendance des alternatives non-pertinentes
- 3 La solution – le Jugement Majoritaire, version épistémique**
- 4 Objection et réponse
- 5 Conclusion

Quels axiomes épistémiques ?

- **Axiome 1 (Mentions)** – La fonction d'agrégation prend pour entrée les mentions attribuées aux options (et non pas un classement).
- **Axiome 2 (Domaine)** – Les personnes peuvent attribuer des mentions de l'échelle sans restriction.
- **Axiome 3 (Anonymat)** – Permuter les noms des personnes ne change pas le résultat.
- **Axiome 4 (Neutralité)** – Permuter les noms des options ne change pas le résultat.
- **Axiome 5 (Monotonie)** – Si $A \succeq B$, et qu'une personne augmente la mention qu'elle attribue à A , alors $A \succ B$.
- **Axiome 6 (Complétude)** – $A \succeq B$ ou $B \succeq A$.
- **Axiome 7 (Transitivité)** – Si $A \succeq B$ et $B \succeq C$, alors $A \succeq C$.
- **Axiome 8 (Indépendance des alternatives non-pertinentes)** – Si $A \succeq B$, alors cela reste vrai si d'autres options sont ajoutées ou retirées.

Les fonctions qui respectent les axiomes 1-8

Théorème (Balinski et Laraki 2020)

Il existe une **infinité** de fonctions d'agrégation qui respectent les axiomes 1 à 8.

Elles **respectent l'axiome de domination**.

Remarque : demander des *mentions* et non des *classements* ouvre plein de possibilités! (comparer à Arrow 1951)

Exemples : les « point-summing methods »

Elles font **correspondre un nombre** à chaque mention, puis font **une moyenne** des points reçus par chaque option (ex : moyenne arithmétique de notes entre 0 et 100, vote par approbation).

Inconvénients

- Pas de sens ou de justification pour les nombres,
- Grande manipulabilité, grande sensibilité aux erreurs.

- Il faut rajouter un (des) axiome(s) pour contrer la manipulabilité.
[Détails techniques omis]

***** Théorème (Balinski et Laraki 2007) *****

La seule fonction d'agrégation qui satisfait les axiomes 1 à 8, un axiome de non-manipulabilité et qui minimise une forme d'erreur (distance entre mentions) est le **Jugement Majoritaire**.

Le jugement majoritaire – présentation

- Chaque agent attribue une mention à chaque option (hyp. Mention).
- Pour chaque option, on liste les mentions reçues, rangées par ordre.
Ex : **Excellent**, **Excellent**, **Très Bien**, **Assez Bien**, **Passable**
- La **mention majoritaire** d'une option est la mention médiane.
Ex : **Excellent**, **Excellent**, **Très Bien**, **Assez Bien**, **Passable**
« une majorité des votants pensent que [l'option] vaut au moins cette mention et aussi une majorité pensent qu'[elle] vaut au plus cette mention. » (Balinski Laraki 2012)
- Les options sont **classées** par leur mention majoritaire.
L'option classée 1 est celle ayant la meilleure mention majoritaire.
1 : **Excellent**, **Excellent**, **Très Bien**, **Assez Bien**, **Passable**
2 : **Excellent**, **Très Bien**, **Assez Bien**, **Assez Bien**, **Assez Bien**

JM – Et si les mentions majoritaires sont identiques ?

- On compare **les mentions qui entourent celle du milieu**.

A : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable**

B : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Bien**

- Si ce sont les **mêmes**, alors on compare les mentions qui sont **encore plus éloignées** du milieu.

A : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable**

B : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Bien**

Une option est classée devant :

- Si elle a de **meilleures** mentions

A : **Excellent**, **Excellent**, **Bien**, **Bien**, **Bien**

B : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable** ⇒ A est devant B.

- ou si elle a des mentions **plus proches**

A : **Excellent**, **Excellent**, **Très Bien**, **Passable**, **Passable**

B : **Excellent**, **Très Bien**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien** ⇒ B est devant A.

Eh voilà, c'est simple ;-)

Propriétés du JM à remarquer

- On obtient **plus** qu'un simple **classement**, chaque option est **évaluée finement**.
Ex : être 1^{er} avec « **Très Bien** »
≠ être 1^{er} avec « **Passable** »
- La question est « comment **évaluez**-vous **chaque** option ? »
et non « **quelle** est l'option **la plus**... ? »
ou « comment **classez**-vous les options ? » (Arrow !)
- L'expression des personnes est **riche** : une mention pour chaque option.
- Le JM incite à l'**honnêteté** (axiome contre la manipulabilité).

- Il est possible d'attribuer des **poids différents** aux personnes (e.g. expertise).
- Les personnes peuvent donner une **distribution de mentions** pour chaque option (Laraki et Varloot, 2021).
Ex : 80 % **Très Bien** et 20 % **Passable**.

Quelques conséquences possibles

- Lorsqu'on rapporte l'**état des connaissances**, ne pas mentionner que « davantage de scientifiques estiment que A, plutôt que B ». Considérer le degré de soutien qualitatif de chaque option.
- **Dans les comités d'expertise scientifique**, remplacer la règle de la majorité (FDA, EEA, ECHA...) par le jugement majoritaire.
- Certains **problèmes d'épistémologie** devraient être reposés, ou des arguments révisés.

Ex : « When to defer to majority testimony – and when not »
(Pettit, 2006)

Ex : « N [the novice] should consult the numbers, or degree of consensus, among all relevant (putative) experts. » (Goldman 2001)

Question 2 : Existe-t-il tout de même des cas où la règle de majorité est satisfaisante ?

- Au mieux, que pour les questions binaires,
pas si 3 options ou plus ! (Balinski Laraki 2020)
- Cas : **question binaire, groupe polarisé** (Balinski Laraki 2020).
 - Hypothèse Mention.
 - Hypothèse de **polarisation** :
si, entre deux personnes, l'une attribue à A une mention plus haute, elle attribue à B une mention plus basse (ou identique).
 - Dans ce cas, la règle de majorité **respecte la domination...**
 - ... et donne le même résultat que le JM !

Essayons un vote au Jugement Majoritaire

Évaluez le caractère cancérigène des catégories d'aliments suivants :

- A. Les produits ultra-transformés
- B. Les boissons alcoolisées
- C. Les bonbons et les sodas
- D. La charcuterie
- E. Les fruits et légumes non-bio

<http://bit.ly/48F9Yk1>



Faut-il croire la *majorité* des experts ?

- 1 Un problème – la domination
- 2 Un autre problème – l'indépendance des alternatives non-pertinentes
- 3 La solution – le Jugement Majoritaire, version épistémique
- 4 **Objection et réponse**
- 5 Conclusion

Objection – Quid du théorème du jury de Condorcet ?

Objection 1 : le théorème du jury de Condorcet

- (Rappel) La probabilité de trouver la vérité avec la RM augmente avec n , et converge vers 1.
- L'objection de la domination ne **porte pas sur** l'objet du TJC, à savoir **la probabilité de trouver la vérité**.
- Donc le TJC n'a **pas été remis en cause**.
Il demeure un argument **en faveur** de la règle de majorité.

Objection – Quid du théorème du jury de Condorcet ?

Réponse 1 - L'hypothèse d'indépendance probabiliste

- L'hypothèse d'indépendance probabiliste entre les agents est **rarement vérifiée en pratique**.
- **Exemples :**
 - science : les données ou articles sont communs.
 - comités d'expertise : discussion et partage d'infos avant le vote.
 - foule, pays : infos communes, réseau.

Réponse 2 - L'hypothèse $p > 0,5$.

- Le TJC suppose en réalité une **autre forme de dépendance** probabiliste, **illégitime**.
- Dans le modèle Mention, supposer $p > 0,5$ revient à supposer, pour chaque agent i , $p(M_A^i > M_B^i) > 0.5$.
- Cela **contredit deux axiomes** : Domaine et Domination.
Quel agent attribue quelle mention serait important ? !

Objection – Quid du théorème du jury de Condorcet ?

Réponse 3 - Le JM converge aussi vers la vérité

- **Grading-jury theorem** (Morreau 2020) : un théorème semblable au TJC, pour les règles utilisant la médiane, **donc pour le JM**.
- Donc la convergence vers la vérité n'est **certainement pas l'apanage** de la règle de majorité.

Bilan concernant le TJC

- Le TJC contient des **hypothèses critiquables**.
- Il ne fournit **globalement pas d'argument** différenciant JM vs RM.
- **Désaccord ponctuel** avec Balinski et Laraki 2020, § 6 :
« In this context CJT strongly supports MR [against MJ] »

Faut-il croire la *majorité* des experts ?

- 1 Un problème – la domination
- 2 Un autre problème – l'indépendance des alternatives non-pertinentes
- 3 La solution – le Jugement Majoritaire, version épistémique
- 4 Objection et réponse
- 5 Conclusion**

Rappel des résultats

- La **règle de majorité** ne respecte pas l'axiome de domination, et pas celui d'indépendance des alternatives non-pertinentes.
- Le **jugement majoritaire** respecte tout cela, et seul satisfait d'autres axiomes épistémiquement désirables.
- JM : **évaluer chaque option par une mention**, indépendamment des autres options.

Morales

- Pas pertinent de considérer si
« **la majorité croit que P** »
ou « **la plupart des experts** pensent que A et non B ou C ».
- Se demander plutôt si, pour le groupe, « P est la meilleure option au sens du Jugement Majoritaire ».
- Le Jugement Majoritaire peut **s'étendre** du domaine politique **au domaine épistémique et scientifique**.
- Pour utiliser le Jugement Majoritaire, on peut aller sur <https://app.mieuxvoter.fr/>

Et si on s'entraînait à dépouiller un vote au JM ?

Méthode

- Pour chaque option, on liste les mentions reçues, rangées par ordre.
- On classe les options selon leur **mention médiane**.
- Et si les mentions médianes sont **identiques** ?
 - On compare **les mentions qui entourent celle du milieu**.
 - Si ce sont les **mêmes**, alors on compare les mentions qui sont **encore plus éloignées** du milieu.
 - Une option avec de **meilleures** mentions est classée **devant**,
 - Une option dont les mentions sont **plus proches** est classée **devant**

Jouons ! Voici les bulletins de vote :

- A : **Excellent**. B : **Assez Bien**. C : **Très Bien**.
- A : **Passable**. B : **Assez Bien**. C : **Bien**.
- A : **Très Bien**. B : **Excellent**. C : **Bien**.
- A : **Bien**. B : **Excellent**. C : **Très Bien**.
- A : **Bien**. B : **Passable**. C : **Bien**.

Dépouillons le vote

- Pour chaque option, on liste les mentions reçues, classées par ordre :
 - A : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable**.
 - B : **Excellent**, **Excellent**, **Assez Bien**, **Assez Bien**, **Passable**.
 - C : **Très Bien**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Bien**
- On repère la mention médiane :
 - A : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable**.
 - B : **Excellent**, **Excellent**, **Assez Bien**, **Assez Bien**, **Passable**.
 - C : **Très Bien**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Bien**.
- Comparons les mentions médianes : que B est dernier.
Reste à départager A et C.
- On regarde les mentions à droite et à gauche.
 - A : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable**.
 - C : **Très Bien**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Bien**.
- Encore les mêmes ! On continue à regarder plus loin :
 - A : **Excellent**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Passable**.
 - C : **Très Bien**, **Très Bien**, **Bien**, **Bien**, **Bien**.
- Les mentions de C sont plus proches : $C \succ A \succ B$.

References

- Balinski et Laraki (2007), "A theory of measuring, electing and ranking," *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 104(21) : 8720-8725.
- Balinski et Laraki (2010), *Majority Judgement : Measuring, Ranking and Electing*, MIT Press
- Balinski et Laraki (2020), « Majority Judgment vs Majority Rule », *Social Choice and Welfare*, 54, p. 429–461.
- Boyer-Kassem (2019), « Scientific expertise and risk aggregation », *Philosophy of Science* 86(1) : 124-144.
- Dietrich and List (2018), "From degrees of belief to binary beliefs : Lessons from judgment-aggregation theory", *Journal of Philosophy* 115 : 225-270.
- Dietrich & Spiekermann (2022), « Jury Theorems », in Edward N. Zalta (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*
- Laraki & Varloot (2022), "Level-Strategyproof Belief Aggregation and Application to Majority Judgment under Uncertainty". *Proceedings of the 23rd ACM Conference on Economics and Computation*. p. 335-369.
- Morreau, M. (2016), "Grading in groups", *Economics & Philosophy*, 32(2) :323–352.
- Morreau, M. (2020), « Democracy without Enlightenment : A Jury Theorem for Evaluative Voting », *Journal of Political Philosophy*

Diapos à retrouver ici :

<https://thomasboyerkassem.yolasite.com/>

