

**Année 2017-2018**

Chlous Clément – 2ème année licence informatique

Freby Laura – 2ème année licence informatique

Monnier Marius – 2ème année licence informatique

# **Rapport sur l'expérience du riz de Masaru Emoto**

## **Table des matières**

L'expérience de M. Emoto.....	3
L'expérience originale.....	3
Notre questionnement.....	4
Les idées autour de cette expérience.....	5
Les hypothèses qu'elle amène.....	5
Les problèmes qu'elle soulève.....	6
Les problèmes théoriques.....	6
Les problèmes dus à l'expérience en elle-même.....	6
Tri parmi tout ça.....	7
L'expérimentation.....	8
Les autres expériences déjà faites.....	8
Notre protocole original.....	11
Matériel nécessaire :.....	11
Protocole expérimental :.....	11
Le protocole finalement suivi.....	13
Les résultats.....	14
Traitement statistique des résultats :.....	14
Nos résultats et les résultats autres.....	15
Les résultats du web.....	17
Résultat internet positif pour Emoto :.....	17
The Amazing Rice Experiment.....	17
Résultats internet négatifs pour Emoto :.....	18
Le flegme troublant du riz thaï.....	18
A Grain of Truth : Recreating Dr. Emoto's Rice Experiment.....	19
Bilan des résultats autres.....	19
Conclusion.....	20
Conseils pour démêler cette histoire.....	21
Auto-évaluation.....	22
Bibliographie et Annexes.....	23
Bibliographie :.....	23
Annexes.....	24
Annexe 1 : Grille de notation utilisée.....	24
Annexe 2 : L'expérience de Emoto :.....	25
Annexe 3 : Résultats statistiques :.....	26
3.1.....	26
3.2.....	27
3.3.....	28

3.4.....	29
3.5.....	30
Annexe 4 : Script de traitement des données en R.....	31

# L'expérience de M. Emoto

## L'expérience originale

Masaru Emoto prétend que les pensées, les mots, les émotions transmettent leurs énergies par les vibrations. L'amour et la gratitude sont pour lui les énergies les plus fortes.

Ces vibrations seraient enregistrées par l'eau. Grâce à sa méthode de cristallisation, il serait capable d'observer la formation ou non de cristaux d'eau dû à la nature des vibrations reçues.

Les énergies dites positives formeraient de beaux cristaux contrairement aux énergies négatives. Le critère de beauté étant défini par la forme du cristal et de l'interprétation que l'on peut imaginer de sa forme (« Un crabe qui sourit », ou encore « Le Cristal semble rayonner d'assurance » cf. [Le miracle de l'eau](#)).

Par conséquent, les énergies négatives impliquent la formation de cristaux « laids » voire l'absence de cristallisation. Cette eau pourrait avoir des capacités néfastes et toxiques.

Pour affirmer cela, Emoto se base sur ses propres expériences. Elles consistent à prendre cinquante échantillons d'eau dans cinquante différentes boîtes de Pétri puis à les placer dans le congélateur à -20 °C pendant trois heures. À la fin des 3 heures, Emoto observe qu'à l'intérieur des boîtes de Pétri, des gouttelettes de glace se sont formées. Le cristal apparaît alors lorsqu'un éclairage, qui fait briller la couronne de la goutte d'eau glacée, est projeté.

En ce qui concerne « l'expérience du riz » rien ne montre qu'Emoto l'ai réalisé lui-même.

Dans ses différents livres, les expériences ont été réalisées par de jeunes écolier, ou bien une famille de lecteurs abonnés à sa revue (cf. [Le message de l'eau](#)). Selon ses dires, après ça, des centaines de familles ont réalisés l'expérience. Elles ont toutes obtenues les mêmes conclusions. Par conséquent, les bocaux de riz ayant reçu des mots gentils et de l'affection n'ont pas moisies contrairement à ceux aillant reçu des insultes et ondes négatives.

Cette expérience se déroule en plusieurs étapes.

D'abord il faut prendre deux bocaux et les remplir de riz cuit. Ensuite, il faut inscrire un mot ou une phrase considérée comme « bonne » sur un des deux bocaux tel que « amour », « joie » ou encore « je t'aime », ... Sur le second bocal, il faut écrire un mot ou une phrase à énergie négative telle que « je te déteste » ou « haine », ... Il s'agit donc là d'une phase de préparation.

Ensuite, tous les jours, il faut répéter à voix haute la phrase inscrite sur le bocal concerné.

Il n'y a pas plus d'informations concernant les protocoles expérimentaux d'Emoto. Il s'agit seulement de protocoles créés par d'autre personnes désireuses de faire l'expérience a leur tour.

## **Notre questionnement**

Nous nous sommes alors demandé s'il était possible de créer un protocole expérimental scientifique, qui puisse réfuter ou bien confirmer les biens fondés des observations de M. Emoto sur l'eau, et plus précisément sur le riz. Les résultats des différentes expériences réalisées par de nombreuses personnes sont divisés. Certaines réfutent et d'autres affirment les observations.

De plus, les différentes expériences, sont réalisées sur un petit nombre de bocaux. En effet, en général l'expérience est faite sur seulement deux ou trois bocaux. Par conséquent, le nombre de bocaux n'est pas assez grand pour obtenir résultat significatif.

Alors les mots, les phrase ou encore les énergies, ont-elles un impact sur la moisissure du riz ? C'est à cette question que nous tentons d'apporter une réponse dans ce rapport.

## Les idées autour de cette expérience

### Les hypothèses qu'elle amène

Cette expérience nous permettrait de savoir si les principes de M. Emoto sont fondés. En effet, si la pensée positives, ainsi que les mots avaient un impact sur l'eau, cela serait un bouleversement dans le milieu scientifique. À l'heure d'aujourd'hui, ces « énergies » n'ont pas encore de fondement scientifique. Elles n'ont pas de lien avec la matière, ou bien les fluides. Si cela était le cas, il pourrait être alors une nouvelle façon de guérir de certains troubles, l'eau étant un élément indispensable à la vie, et une part importante dans la constitution de notre organisme.

Comme l'explique M. Emoto dans son livre Le miracle de l'eau, nous pourrions améliorer notre état d'esprit, ou bien même changer notre vie en rendant beaux les cristaux d'eau présents dans notre cœur. Les photos des cristaux d'eau auraient le pouvoir de créer des vibrations avec lesquelles on pourrait entrer en résonance, et réaliser nos rêves, se relaxer, guérir.

Lors de cette expérience, les hypothèses suivantes sont donc posées pour expliquer que le riz "haine" pourrit plus vite que le riz "amour" :

- La mémoire de l'eau pour ce qu'elle a contenu.
- Les cristaux d'eau ont un pouvoir.
- Les humains et l'eau peuvent communiquer aux travers « d'énergies » encore inconnues.
- La structure des cristaux d'eau peut être influencé par la parole humaine.
- La structure des cristaux d'eau peut être influencé par l'émotion humaine.
- L'humain peut transmettre des émotions à l'eau.
- Les différents types d'émotions ont chacun une influence sur l'eau.
- La forme des cristaux d'eau contenus dans le riz cuit influence les micro-organismes responsables de la moisissure du riz.

Nous pouvons de notre côté poser l'hypothèse suivante sur l'expérience de M. Emoto :

- Les bocaux de riz des diverses expériences étaient exposés à des conditions de températures, de luminosité, d'humidité et d'aération différentes.

## **Les problèmes qu'elle soulève**

### **Les problèmes théoriques**

Le premier problème soulevé par la théorie de M. Emoto est son aspect non scientifique. En effet, le théoricien ne se considère lui-même pas comme étant un scientifique. Ses théories sur les effets de la pensée et des émotions sur l'eau n'ont jamais été confirmées, ni publiées dans aucune revue scientifique. L'expérience du riz de M. Emoto relève ainsi plus de la pseudo-science.

### **Les problèmes dus à l'expérience en elle-même**

Nous pouvons également relever d'autres problèmes concernant la démarche scientifique sur la réalisation de l'expérience décrite dans l'ouvrage *Messages from Water* de M. Emoto. Une première erreur majeure est l'absence du double-aveugle, qui est pourtant une démarche expérimentale nécessaire lors d'une expérience impliquant une certaine influence de l'expérimentateur sur les différentes variables mesurées.

Le risque d'une telle expérience (surtout si non réalisée en double anonymat) est l'influence majeure du biais cognitif porté par l'expérimentateur en double anonymat. En effet, chacun peut interpréter lui-même sa définition de « pourri ». Il est également important de déterminer par avance la durée de l'expérimentation, afin de ne pas décider de l'arrêter quand les résultats favorisent ou non les hypothèses posées. Un grand échantillon est également nécessaire à la réalisation de l'expérience, afin d'observer des résultats représentatifs, et ne tombant pas dans une simple coïncidence.

Enfin, les différents échantillons de riz ne doivent pas être côte à côte lorsque les messages aimables ou bien haineux leur sont adressés.

Enfin, l'expérience a souffert d'un biais d'attrition. En effet il est assez rare de trouver des exemples de personnes ayant tenté l'expérience en pensant qu'elle allait marcher et exposant un résultat négatif. Ainsi les résultats sont surtout divisés en deux catégories :

- Les résultats dits positifs, où l'expérience semble être une réussite et prouver les résultats de M. Emoto, souvent apportés par des personnes ayant déjà une sympathie pour sa théorie.
- Les résultats négatifs, où la moisissure du riz n'est pas différenciable de celle due au hasard. Ces expériences-ci étant surtout portées par des personnes critiques, ayant pour but d'infirmier la théorie de M. expériences-ci Emoto.

## Tri parmi tout ça

Les différentes hypothèses présentées avant ne sont pas toutes à même d'être reçues pour plusieurs raisons.

La plupart relèvent de disciplines pseudo-scientifiques, telles que le reiki ou la croyance en les énergies, nous pouvons dans cette catégorie mettre les hypothèses sur l'influence émotionnelle des humains sur les cristaux, ainsi que l'existence de cette influence.

L'hypothèse de la mémoire de l'eau à long terme quant à elle a été écartée par divers chercheurs après sa première apparition en 1988. Notamment dans les textes :

- De M.L Cowan dans la revue Nature : <https://www.nature.com/articles/nature03383>
- De S.J Hirst dans la même revue : <https://www.nature.com/articles/366525a0>

L'hypothèse de l'influence des cristaux d'eau sur les micro-organismes responsables de la moisissure peut être considérée comme une mésinterprétation de l'influence de l'humidité sur la moisissure, qui elle est bien réelle ([http://www.kcomfg.com/docs/PDFs/Principles\\_of\\_Rice\\_Drying.pdf](http://www.kcomfg.com/docs/PDFs/Principles_of_Rice_Drying.pdf)).

Notre hypothèse est ainsi la moins couteuse entre toutes, car elle ne fait intervenir que des données connues et scientifiquement mesurables.

## L'expérimentation

### Les autres expériences déjà faites

L'expérience du riz de M. Emoto est sujette à de nombreuses interprétations de la part de divers expérimentateurs. Ainsi, nous en avons lu quelques-unes, et avons donc retranscrit leur protocole \$1-\$2.

Chaque expérience part de la même hypothèse : du riz cuit et enfermé dans un bocal pourri plus vite si on lui envoie des messages haineux, et moins vite si on lui envoie des messages aimables. Certains rajoutent également qu'un bocal de riz ignoré pourrira encore plus vite qu'un bocal de riz insulté.

- **Première expérience : The Amazing Rice Experiment**

- <https://www.youtube.com/watch?v=sK-fhyE1814>

- **Description du protocole**

Huit bocaux en verre non identiques (dont nous n'avons aucune information concernant leur stérilisation) sont rangés par paire.

Chaque bocal est rempli par du riz cuit préalablement mélangé (dont la provenance n'est pas précisée), de façon non aléatoire.

L'expérience dure en réalité 60 jours, mais la vidéo ne présente que des résultats au bout de 23 jours. Ainsi, chaque paire de bocaux est attribuée à différents individus, qui vont y placer une étiquette « haine » à l'un, et une « amour » à l'autre, de façon non aléatoire. Chaque individu va attribuer des mots aimables à leur bocal « amour », et des mots méchants à leur bocal « haine ».

Aucun détail en plus n'est donné concernant la réalisation de l'expérience. Nous ne savons pas si les bocaux sont constamment placés dans la même salle, où s'ils sont déplacés lorsque l'expérimentateur lui attribue des mots aimables ou haineux.

Comme précisé plus haut, au bout de 23 jours, un individu (l'organisatrice de l'expérimentation) fait le bilan concernant l'état du riz contenu dans chaque bocal.



- **Seconde expérience : Le flegme troublant du riz thaï**
  - <http://www.scilogs.fr/raisonetpsychologie/le-flegme-troublant-du-riz-thai/>
- **Description du protocole**

Matériel :

- 44 bocaux en verre fermés (dont nous n'avons aucune information concernant leur stérilisation, ni s'ils sont identiques ou non).
- Une pièce réservée à l'expérience.
- Du riz thaï.
- Des étiquettes et des caches.

Déroulement de l'expérimentation :

L'expérience se déroule en aveugle, et est effectuée par deux personnes : un expérimentateur E, et un acolyte A. La durée de l'expérimentation sera posée à 14 jours.

Des paires de bocaux contenant du riz cuit sont préparées par E : des étiquettes « gentil » ou « méchant » sont tirées au hasard pour chaque paire. Ces étiquettes sont placées sous cache pour ne pas être visible de E.

Une fois par jour, E apporte sur un plateau les bocaux à A. À retirer les caches, et pendant plus d'une minute :

- Il transmet des émotions positives et aimables au riz marqué « gentil ».
- Il insulte ou se moque du riz marqué « méchant ».

A recache les étiquettes, E revient et modifie l'agencement des bocaux sur le plateau.

Au bout des 14 jours, A range les bocaux par paires, hors de la vue de E. E doit alors ouvrir les bocaux (sans savoir donc quel bocal est « gentil » ni quel bocal est « méchant »), peut les regarder et les sentir, et doit choisir lequel des deux pour chaque paire est le plus pourri.

A note si le bocal le plus pourri est « gentil » ou « méchant ».

- **3e expérience : A Grain of Truth : Recreating Dr. Emoto's Rice Experiment**
  - [https://www.csicop.org/specialarticles/show/a\\_grain\\_of\\_truth\\_recreating\\_dr\\_emotos\\_rice\\_experiment](https://www.csicop.org/specialarticles/show/a_grain_of_truth_recreating_dr_emotos_rice_experiment)

- ***Description du protocole***

Quatre bocaux relativement identiques en volume et hermétiquement fermés sont divisés en quatre catégories (Il n'est pas précisé que les choix sont faits aléatoirement, l'expérience ne se déroule pas à l'aveugle puisque l'expérimentateur est seul) :

- Un bocal étiqueté « merci ».
- Un bocal étiqueté « tu es un idiot ».
- Un bocal non étiqueté. Cependant, puisque les bocaux témoins semblent être affectés par l'indifférence, l'expérimentateur a décidé de créer une quatrième catégorie.
- Un bocal étiqueté « Michele Cachmann ». L'expérimentateur a décidé de lire chaque jour une citation de la représentante du Minnesota au bocal (afin de possiblement observer ses préférences politiques).

Le riz qui va servir à l'expérimentation est un riz brun de la marque **Trader Joe**. Dans chaque bocal, une portion de riz cuit y est déposée, ainsi qu'une portion d'eau. Il a été décidé que l'expérimentation durerait 30 jours.

## Notre protocole original

Nous avons élaboré le protocole suivant pour essayer d'avoir l'expérience la plus objective possible et nous rapprocher le plus possible du protocole décrit par M. Emoto.

Nous allons décrire le protocole général que nous avons mis en place, puis les modifications et choix que nous avons fait, parfois par manque de matériel.

### **Matériel nécessaire :**

- Stockage stérile et hermétique. (*Bocaux en verre lavés et fermés*)
- Deux pièces propres, tempérées, réservées à l'expérience, isolées acoustiquement
  - La pièce A pour stocker les bocaux
  - La pièce B pour leur parler
- Deux (ou plus) types de riz différents (*pour randomiser les échantillons, dans notre cas nous avons comme marques : **Golden Butterfly THUONG HANG** et **AAA : Thaïlande***)
- Eau (*nous avons utilisé de l'eau de pluie de Gières*)
- Un feutre
- Des Papillons adhésif
- Un récipient

### **Protocole expérimental :**

#### Préparation du matériel :

- 1 Filtrer l'eau pour éliminer les organismes macroscopiques.
- 2 La faire bouillir 7 minutes minimum pour la laver.
- 3 Cuire tout le riz avec l'eau lavée.
- 4 Mettre 100 g de riz cuit dans chaque bocal et le fermer.
- 5 Isoler le contenu du bocal de la vision (Enrouler une feuille autour).
- 6 Attribuer à chaque riz une catégorie (Haine, Amour, Témoin) de manière aléatoire, notée sur l'enveloppe du bocal et leur attribuer un numéro unique.
- 7 Stocker le riz dans la pièce A.
- 8 Préparer des Papillons adhésifs avec autant de numéros que de riz et les mélanger dans le récipient qui sera stocké dans la pièce A.

#### Expérimentation sur le riz (duré : 4 semaines minimum cf *Emoto livre durée*) :

- 9 Chaque jour à une heure donnée fixée à l'avance :
  - 9.1 La personne en charge de l'expérience s'isole dans la pièce B avec les bocaux de riz Haine et les insulte puis les range dans la pièce A.
  - 9.2 De même en leur disant des expressions gentilles avec le riz Amour.
- 10 Une fois par semaine, à un jour et un horaire fixé à l'avance :
  - 10.1 La personne en charge de l'expérimentation mélange les papillons adhésifs dans le récipient.
  - 10.2 Elle mélange les bocaux.
  - 10.3 Un Papillon adhésif est tiré dans le récipient pour chaque bocal et collé à l'emplacement de la catégorie et du numéro sur le bocal, pour l'occulter.

- 10.4 Les bocaux sont disposés dans le désordre sur une table, avec une feuille de notation à côté.
- 10.5 La personne s'en va et laisse le témoin extérieur rentrer dans la pièce, sans échanges.
- 11 Le témoin note chaque bocal selon la grille de notation qui doit au moins contenir les critères suivants :
- 11.1 **Numéro du bocal**
  - 11.2 **Numéro de semaine**
  - 11.3 **Couleur**
  - 11.4 **Odeur**
  - 11.5 **Forme / Aspect**
  - 11.6 *On peut ajouter la quantité de moisissure si on dispose d'un moyen efficace et normalisé de la mesurer.*
- 12 Le témoin mélange les bocaux fermés sur la table et sort en emmenant la grille de notation, sans que l'expérimentateur la voit.
- 13 L'expérimentateur entre, remet les Papillons adhésifs dans le récipient et range les bocaux.

## Le protocole finalement suivi

Pour certaines raisons nous n'avons pu suivre à la lettre le protocole général, voici donc les modifications apportées :

- **Deux pièces tempérées et peu visitées** : Malgré plusieurs messages aux professeurs et au CUBE nous n'avons pu obtenir de salle de stockage. Nous avons donc stocké les bocaux dans nos appartements respectifs, nous avons chacun une dizaine de bocaux.
- **Témoin** : Les bocaux étant stockés dans trois appartements différents, nous avons pris trois témoins différents.
- **Expérimentateur** : Nous étions trois expérimentateurs.
- **Occultation visuelle** : Pour permettre à la moisissure de se développer rapidement nous avons choisi de ne pas occulter visuellement les bocaux avec une enveloppe, mais de ne pas observer leur contenu en tant qu'expérimentateur.
- **Tirage aléatoire des bocaux** : Pour procéder au tirage nous avons fait un tirage en deux étapes, pour avoir 1/3 de bocaux Haine, 1/3 Amour et 1/3 Témoin
  - Nous tirions à pile ou face pour chaque bocal entre les catégories Haine et Amour jusqu'à avoir soit 1/3 des bocaux non attribués, soit 1/3 des bocaux dans une catégorie.
  - Si nous avions 1/3 des bocaux non attribués alors ils devenaient des bocaux témoins.
  - Si nous avions 1/3 des bocaux dans une catégorie, alors nous recommençons le tirage pour les bocaux restants entre la catégorie restante et les Témoins.
  - Lorsque nous atteignons 1/3 pour les bocaux d'une de ces deux catégories, les bocaux non attribués étaient automatiquement promus dans la catégorie incomplète.
- **Fermeture hermétique des bocaux** : Nous nous sommes retrouvés à court de couvercles nous avons donc fermé une dizaine de bocaux avec du film plastique, en essayant de les regrouper tous dans un appartement pour ne pas biaiser tous les résultats.

Nous savons que ces choix ont introduits des paramètres que nous ne pouvons contrôler dans l'expérience, les résultats présentés ci-après sont donc peu exploitables tels-quels.

# Les résultats

## Traitement statistique des résultats :

Nous avons utilisé les grilles de notations remplies (en annexe) pour évaluer le riz. Ces grilles ont été modifiées à la fin de l'expérimentation pour ne plus faire apparaître les numéros « *temporaires* » utilisés lors de l'expérience, ils ont été remplacés par les identifiants réels des bocaux (Amour 1, Haine 3, Témoin 1...).

Les numéros sont disponibles, dans les fichiers annexes « *numéros riz bocaux* » sauf pour la grille témoin de Clément.

Le traitement statistique s'est fait à partir des données récupérées en leur attribuant une note de 0 à 8 pour l'odeur et l'aspect et 0 à 10 pour la couleur. Lorsque plusieurs cases étaient cochées nous avons considéré la case minimum, car plusieurs couleurs indiquaient plusieurs types de moisissures et nous nous intéressons seulement à la présence de moisissure, pas au type.

Les données finales sont disponibles dans les fichiers rizSem<1-4>.csv, ce sont ces fichiers qui ont été exploités avec le logiciel R.

Avec les données de départs et le protocole d'Emoto nous avons considéré les catégories suivantes :

- **Riz au même état qu'au premier jour** : Note moyenne de <4-8-8> ↔ 6.66 (*Blanc, sans odeur particulière et sans moisissure*).
- **Riz en bonne condition** : Note moyenne de <8-10-8> ↔ 8.66 (*Jaune avec une odeur appétissante et Beau (sans aucune moisissure et conservé comme au premier jour)*).
- **Riz en mauvaise condition** : Note moyenne de <0-0-0> ↔ 0 (*Noir avec une odeur insupportable et recouvert de moisissure*).

Pour construire nos échantillons de données nous avons attribués une note à chaque bocal à chaque semaine, en faisant la moyenne des notes d'odeur, d'aspect et de couleur.

Nous avons ensuite utilisé les possibilités du logiciel R en nous basant sur l'aide apportée par un maître de conférence de l'Université Grenoble Alpes, la documentation du langage R et du logiciel Rstudio, le blog : <http://perso.ens-lyon.fr/lise.vaudor/test-de-wilcoxon-mann-whitney/>, pour l'utilisation d'un test statistique précis : Le test de shapiro-wilk ([https://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Test\\_Normalite.pdf](https://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Test_Normalite.pdf))

Les résultats sont exposés ci-après.

## Nos résultats et les résultats autres

Les résultats obtenus (des p-valeurs pour la plupart inférieures à 30 %) nous ont fait conclure que nos valeurs n'étaient pas en adéquation avec une loi normale.

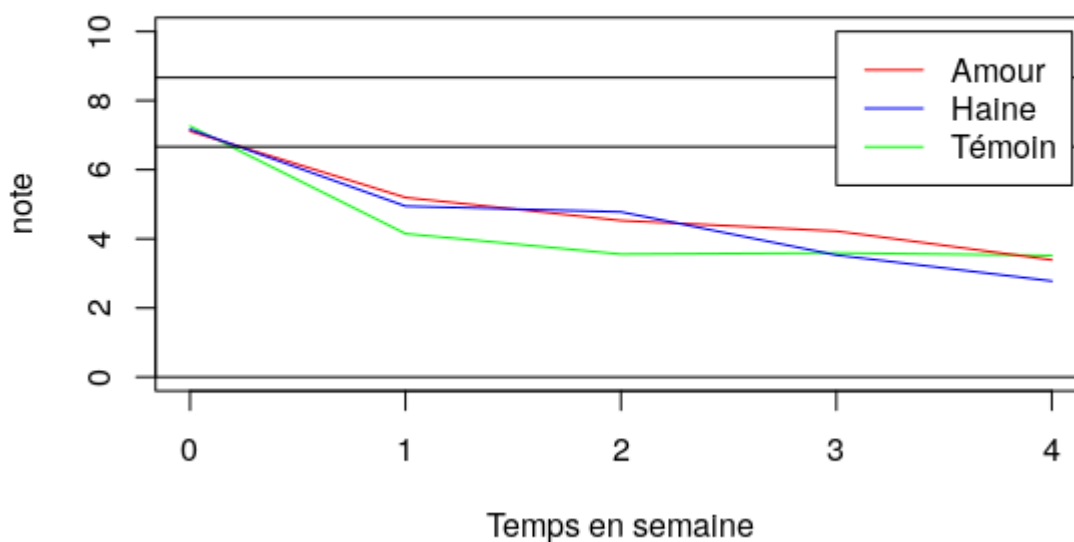
Nous avons donc supposé que notre variable aléatoire de la note suivait une loi binomiale de paramètre  $n=99$  (nombre de notes) et  $p$  inconnu.

Or pour  $X$  une variable aléatoire suivant une loi binomiale  $B(n, p)$ , on peut estimer  $p$  par :  $E(X)/n$  car  $E(X) = np$ .

Ici nous avons estimé  $E(X)$  comme la moyenne de tout nos échantillons, ce qui nous donnait  $p \approx 0.07$ .

La taille minimum de notre échantillon, pour un niveau de confiance de 95 %, avec une marge d'erreur de 8 % est alors : 30 bocaux (calcul disponible dans le script R).

Or nous avons 33 bocaux, nous pouvons donc faire nos calculs avec les risques décrits ci-dessus.



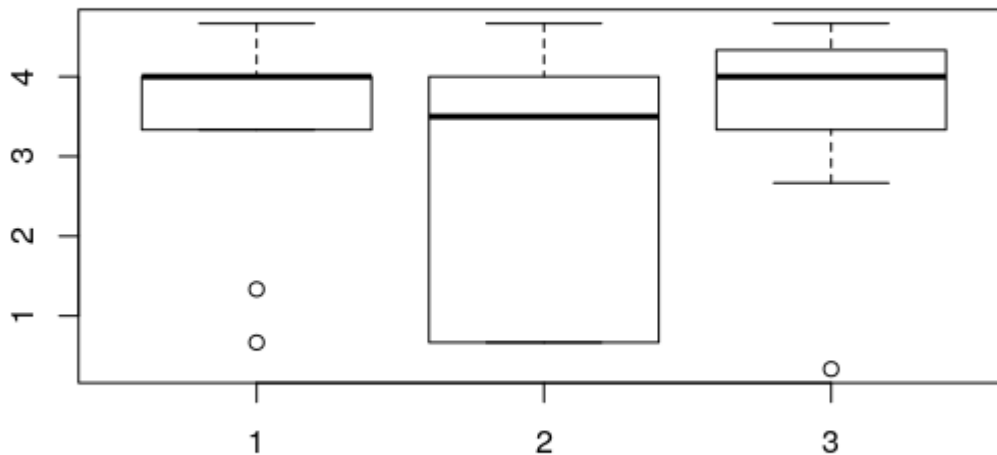
Pour présenter les résultats nous avons pris le parti de représenter sous forme de graphique les données obtenues, pour visualiser l'évolution du riz au travers des notes :

Nous pouvons observer qu'au cours des 5 semaines, les bocaux ont tous évolués vers le bas, ce qui correspond avec notre système de notation à des bocaux plus moisissus que la moyenne (deuxième horizontale noire en partant du haut  $\approx 6.66$ ).

Nos témoins faisaient partie des bocaux qui étaient fermés avec du plastique, ce qui peut expliquer qu'ils aient chuté plus vite au début.

Ces résultats montrent (pour ce qu'ils sont avec les biais introduits) que nos bocaux Haine semblent avoir plus pourris que nos bocaux Amour et Témoins qui sont eux au même niveau final.

Pour vérifier cette affirmation, nous avons d'abord voulu exploiter les diagrammes en boîtes à moustache des trois échantillons à la semaine 4 que voici :



Les échantillons sont dans l'ordre : Amour, Haine, Témoin

Ces diagrammes montrent que les médianes des échantillons sont comparables pour Amour et Témoin et que celle de Haine est en dessous, on observe aussi que l'échantillon Haine semble bien plus dispersé que les deux autres échantillons.

Nous avons donc utilisé le **test U de Mann-Whitney** pour déterminer si la différence des moyennes à la semaine 4 entre Haine, Amour et Témoin était significative. Voici les résultats des trois tests effectués :

- Haine vs Amour : P-valeur de 48,8 %
- Haine vs Témoin : P-valeur de 38,8 %
- Amour vs Témoin : P-valeur de 63,3 %

Dans le **test U de Mann-Whitney**, la P-valeur est la plus petite valeur de risque au-dessus de laquelle on accepte que les données sont issues de populations différentes, donc ici que les moyennes sont différentes.

Or nous avons fixé notre niveau de confiance à 95 %, donc notre risque à 5 %, qui est plus petit que ces P-valeurs, on accepte donc au vu des tests que les échantillons n'ont pas de moyennes significativement différentes.

Ainsi avec ces résultats on invaliderait l'hypothèse d'Emoto sur le riz, si on oubliait les biais importants qui ont été introduits dans notre protocole, ce qui n'est pas le cas.



## Les résultats du web

### Résultat internet positif pour Emoto :

#### *The Amazing Rice Experiment*

Au bout de 23 jours d'expérimentation, l'expérimentatrice est allée vérifier l'état du riz cuit. Les deux premières paires observées sont celles de deux enfants, les résultats sont peu concluants. Dans le cas de la première paire, le riz étiqueté « angry » est un peu plus sombre que le riz étiqueté « happy », le résultat ne se voit que très peu à la caméra. Pour ce qui est de la seconde paire, il n'y a aucune différence. L'expérimentatrice explique que l'enfant s'adressant à cette paire n'était pas encore capable d'exprimer de véritables messages haineux envers le bocal « angry ». Les résultats pour ces deux premières paires ne seraient donc pas valides à cause de l'inexpérience des enfants.

Dans le cas de la troisième paire de bocaux, la différence est également très faible, mais le riz étiqueté « hate » semble être également plus jaune, avec quelques zones moisies, que le riz étiqueté « love ». L'expérimentatrice explique qu'ils n'ont donné que très peu d'attention à ces deux bocaux. Enfin, pour ce qui est de la dernière paire de bocaux, le riz semble avoir plus pourri que les celui des autres paires. L'expérimentatrice justifie le fait d'avoir été frustrée lors du remplissage des deux bocaux, en effet, son bébé pleurait et les deux autres enfants se disputaient. Le bocal « thank you » est jaune avec un peu de moisissure, quant au bocal « you fool », il est jaune foncé avec plus de moisissure.

Plusieurs remarques peuvent être faites concernant cette expérience. Tout d'abord, elle n'a pas été réalisée en double anonymat, et le choix des étiquettes n'a pas été tiré aléatoirement. L'échantillon de bocaux utilisés est très faible, et aucun test statistique n'a été fait. De plus, il n'est pas indiqué si les bocaux étaient déplacés lors de la réalisation de l'expérience (c'est-à-dire qu'un bocal pouvait entendre des mots ne lui étant pas adressés), et des caches n'ont pas été utilisés (pouvant alors influencer l'expérimentatrice quant à son comportement avec le riz selon son aspect).

Dernièrement, elle semble savoir justifier chaque état du riz en suivant le sens de sa pensée, et manque d'objectivité.

## Résultats internet négatifs pour Emoto :

### *Le flegme troublant du riz thaï*

Au bout des 14 jours prévus de l'expérimentation, le bilan est fait. L'auteur de l'article explique donc que sur les 22 paires étudiées, seulement sept d'entre elles confirmaient l'hypothèse de Emoto, et donc que concernant les 15 autres paires, c'est le bocal étiqueté « gentil » qui était le plus pourri.

Afin de confirmer ces résultats, un test statistique (binomial) a été effectué, montrant alors que ce résultat est conforme à ce que l'on peut attendre d'un tirage aléatoire. Ainsi, cette expérience ne confirme pas l'hypothèse de M. Emoto concernant l'effet de la parole sur le riz.

De toutes les expériences étudiées, il s'agit de la plus valable. Double aveugle respecté, l'échantillon se résume à plus de deux simples bocaux, et test statistique effectué.

Nos conseils pour améliorer l'expérience aurait été de poser des caches sur les bocaux lorsque A lui adressait la parole. Ainsi, il n'aurait pas du tout été influencé par l'aspect du riz lors de la réalisation de l'expérimentation. Il n'est également pas précisé que les bocaux étaient séparés lorsqu'ils recevaient leur traitement. Ainsi, un bocal étiqueté « gentil » aurait pu entendre différentes railleries adressées à un bocal étiqueté « méchant ».

Nous aurions également souhaité voir le détail des calculs statistiques effectués.

## ***A Grain of Truth : Recreating Dr. Emoto's Rice Experiment***

A l'issue des 30 jours de l'expérience, l'auteur y met un terme comme prévu, et fait donc le bilan sur l'état des différents riz cuits entreposés dans ses quatre bocaux.

Le premier bocal, le riz ignoré, aurait du, selon M. Emoto, pourrir le plus. Selon l'expérimentateur, son riz ignoré n'a pas pourri du tout, et semble tout à fait correcte.

Le riz étiqueté « idiot » quant à lui aurait du, toujours selon les hypothèses de M. Emoto, être le second riz le plus pourri. Il s'agit du seul riz qui a pourri durant cette expérience (visiblement car le riz contenu dans ce bocal, contrairement aux autres, était le seul possédant une partie exposée à l'air libre).

Concernant le bocal de riz étiqueté « merci », l'expérimentateur observe que le riz a fermenté, et qu'il est désormais blanc (sachant qu'il s'agissait de riz brun). L'odeur est décrite comme étant dégoûtante.

Le dernier bocal, étiqueté « Michele Bachmann », est exactement comme le bocal « merci ».

Cette expérience n'est également pas recevable. Le double aveugle n'a pas été effectué, et les échantillons sont très faibles (seulement un bocal par catégorie). Nous ne savons également pas si les bocaux étaient déplacés lors de leur traitement, ou bien si certains riz pouvaient entendre des remarques qui ne leur étaient pas adressées.

L'expérimentateur a fixé une date limite, mais observait quand même l'état des différents échantillons tous les cinq jours. Hors, connaître l'état du riz durant la réalisation de l'expérience peut influencer l'expérimentateur. Des caches étaient nécessaires afin de cacher le contenu des bocaux.

Un point positif, l'expérimentateur a fixé à l'avance ce qu'il attendait comme résultat : Le riz ignoré aurait du être le plus pourri, recouvert de moisissure noire, le riz insulté aurait dû être dans globalement le même état, mais de façon plus raisonnable, et le riz aimé était attendu comme ayant légèrement fermenté, sa couleur tournant au jaune, et une odeur appétissante.

### **Bilan des résultats autres**

Parmi les nombreuses expériences effectuées, il est rare de tomber sur des cas valables. Cela s'explique par le manque de connaissances des différents expérimentateurs, mais également par le fait que de nombreuses personnes n'ont pas fait l'expérience au sérieux. De plus, l'expérience de M. Emoto n'ayant pas de protocole propre, il peut être difficile de savoir où se diriger dans la réalisation de sa propre expérimentation.

## **Conclusion**

Le projet que nous avons mené avait pour but d'infirmier l'hypothèse de Masaru Emoto, sur la sensibilité de l'eau dans le riz cuit. Nos résultats étant biaisés et peu significatifs au vu du nombre de bocal nous ne pouvons conclure sur la véracité de l'hypothèse de manière générale, mais il nous semble que nous avons ici une tendance tendant à l'infirmier.

Cette enquête nous a permis d'un peu plus maitriser les protocoles expérimentaux en apprenant de nos erreurs et de trouver de nouveaux moyens de documentation tels que le Web Of Sciences ou bien les ressources critiques disponibles sur le site du Cortecs entre autres.

## Conseils pour démêler cette histoire

Lors de notre expérience nous nous sommes heurtés à beaucoup d'écueils, voici donc quelques conseils pour ceux qui chercheraient aussi à faire cette expérience :

- Prévoir une plage de temps plus grande, avec potentiellement des mesures moins espacées pour avoir des résultats significatifs.
- Utiliser une plus grande population de bocaux, avec une trentaine de bocaux par catégorie il serait possible d'utiliser les approximations vers la loi normale pour faire des tests statistiques plus poussés et paramétriques, donc plus puissants.
- Obtenir des véritables salles d'expérimentations.
- Stériliser les stockages avec de la Javel pour éliminer l'intégralité des organismes présents.
- Isoler les bocaux visuellement et acoustiquement pour une réelle expérience en double anonymat.
- Documenter des méthodes de test des données longitudinales pour exploiter l'évolution des bocaux dans le temps mieux que nous.

Ces conseils ne sont pas exhaustifs, mais nous aurions aimé les avoir au plus tôt.

De plus, l'aide d'un microbiologiste est appréciable, nous n'avons plus eu de réponses de celui que nous avons contacté avant qu'il puisse réellement nous aider, il est donc primordial de trouver un scientifique disponible dans la durée.

Enfin, des recherches plus poussées sur la moisissure du riz pour documenter ses différents aspects sont utiles et nécessaires pour mener à bien cette expérience.

## **Auto-évaluation**

### Auto-Evaluation

- capacité à cerner la question de recherche et les différentes hypothèses : 4/5
- méthode d'enquête, capacité à trouver les informations contradictoires : 3/5
- capacité à nous servir des travaux antérieurs : 3/5
- notre conclusion : 4/5
- l'orthographe, la qualité de la bibliographie, le non-plagiat 5/5
- respect des consignes 5/5

## Bibliographie et Annexes

### Bibliographie :

Le test de shapiro-wilk : [https://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Test\\_Normalite.pdf](https://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Test_Normalite.pdf) Tests de Normalité par Ricco Rakotomalala, Page 20, Version de 2011.

La documentation du logiciel R : <http://www.duclert.org/r-tests-statistiques/test-shapiro-wilk-R.php?word=shapiro> par Aymeric Duclert, Version de 2016

Le blog de Lise Vaudor pour le test de wilcoxon / U-Mann Whitney : <http://perso.ens-lyon.fr/lise.vaudor/test-de-wilcoxon-mann-whitney/> Version du 27 octobre 2014

Les cours de statistiques de Carole Durand Desprez et Frédérique Leblanc, à l'Université Grenoble Alpes.

Le livre Messages From Water, page 89, de Masaru Emoto et IHM General Research Institute, publié par HADO kyoikusha Co. Ltd, 1er juin 1999 pour sa première édition.

Le texte : Principles of Rice Drying, James F. Thompson, June 30, 1998 : [http://www.kcomfg.com/docs/PDFs/Principles\\_of\\_Rice\\_Drying.pdf](http://www.kcomfg.com/docs/PDFs/Principles_of_Rice_Drying.pdf)

Ultrafast memory loss and energy redistribution in the hydrogen bond network of liquid H<sub>2</sub>O, M. L. Cowan, B. D. Bruner, N. Huse, J. R. Dwyer, B. Chugh, E. T. J. Nibbering, T. Elsaesser & R. J. D. Miller Nature volume 434, pages 199–202 (10 March 2005).

Human basophil degranulation is not triggered by very dilute antiserum against human IgE, S. J. Hirst, N. A. Hayes, J. Burridge, F. L. Pearce & J. C. Foreman, Nature volume 366, pages 525–527 (09 December 1993)

Les précédents dossiers de Zététique sur le riz de Emoto fournis par le CORTECS.

<http://mresch.free.fr/riz.php>

<http://lehiboublog.blogspot.fr/2009/12/lexperience-du-jour-les-pots-de-riz-du.html>

<http://www.scilog.fr/raisonetpsychologie/le-flegme-troublant-du-riz-thai/>

<https://steemit.com/fr/@natou/l-experience-du-riz-a-faire-absolument-très-bluffant>

[https://cortecs.org/wp-](https://cortecs.org/wp-content/uploads/2014/01/14_04_Baffert_Elhamaoui_Frances_Verluise_cristal_eau_Emoto.pdf)

[content/uploads/2014/01/14\\_04\\_Baffert\\_Elhamaoui\\_Frances\\_Verluise\\_cristal\\_eau\\_Emoto.pdf](https://cortecs.org/wp-content/uploads/2014/01/14_04_Baffert_Elhamaoui_Frances_Verluise_cristal_eau_Emoto.pdf)

<http://www.cortecs.org>

***Le miracle de l'eau***, Masaru Emoto, Editeur : Guy Trédaniel, page : 36 et 38

***Le message de l'eau***, Masaru Emoto, Editeur : Guy Trédaniel, page : 64

# Annexes

## Annexe 1 : Grille de notation utilisée

Grille de notation du riz pour témoins						
Date	17/03/18					
N°Bocal	1					
Odeur	Insupportable	Mauvaise	Riz cuit	Bonne	Appétissante	
Couleur	Noir	Plutôt noir	Entre les deux	Plutôt blanc	Blanc	Jaune
Aspect (Niveau Mois)	Recouvert	A demi recouvert	Peu	Aucune	Beau	
N°Bocal	2					
Odeur	Insupportable	Mauvaise	Riz cuit	Bonne	Appétissante	
Couleur	Noir	Plutôt noir	Entre les deux	Plutôt blanc	Blanc	Jaune
Aspect (Niveau Mois)	Recouvert	A demi recouvert	Peu	Aucune	Beau	



## Annexe 2 : L'expérience de Emoto :

### ごはんを毎日 『ありがとう!』 『ばかやろう!』と声をかけた!



講演の席で、水に文字を見せる(90ページ参照)実験内容を発表しました。するとそれに呼応しておもしろい実験をしてくれた方がいます。

その実験とは、「普通に炊いたお米を2つの同じガラス容器に入れ、一方には『ありがとう』、もう一方には『ばかやろう』と言葉に出して毎日声をかけ、それを1ヵ月間観察する」というものでした。

小学生の子どもが2人、学校から帰ると毎日、ランドセルを放り出しては、瓶に貼った文字のとおり声をかけるという日課を1ヵ月続けました。そしてその結果、『ありがとう』と声をかけ続けたごはんは、半ば発酵状態となり、匂いを嗅ぐと芳醇な麹のような良い香りに。一方『ばかやろう』のごはんは真っ黒に変色して腐り、その臭いたるや……ひどいものでした。

#### Speaking "Thank you" and "You fool" to Rice Everyday

While presenting a speech on the experiment that we did with the effects of language on water (see page 90), one of the audience members told me that they were very impressed. At that time, this person also told me about an interesting experiment. This experiment involved placing cooked rice in two identical glass containers. Afterwards he/she talked to the rice everyday saying "Thank you" to one and "You fool" to the other. He/She did this for one month to see the results. Two elementary school children talked to the rice everyday for one month as soon as they came home from school. As a result, the rice that the children had said "Thank you" to, was nearly fermented and had a nice mellow malted rice aroma. The other bowl of rice that the children had said "You fool" to, had turned black and had rotted.

They said that its smell was disgusting beyond description.

Of course this is not an experiment that an official research institute did, so the result could have been just a coincidence. However, many people had done the same experiment and they showed the same results. Here, not only water but microbes seem to be involved. Microbes are just like us, they work hard if they are praised and become idle if they are abused.

It seems that by saying "Thank you" and "You fool", the microbes must have grouped into beneficial bacteria and disadvantageous bacteria.

もちろんこれはキチンとした研究機関が行った実験ではありませんから、たまたまそうなったと言われれば、それまでですが。その後、同じような実験をやってくれた人が何人も現われて、同じ結果となっていました。

ここでは「水」だけでなく、微生物さんが深く関わっているようです。微生物さんも、われわれと同じでほめられれば良く働くし、けなされればふて寝をしようのようです。

「ありがとう」「ばかやろう」と声をかけ続けたことで微生物は善玉菌と悪玉菌に分かれてしまったのではないかと思われます。

## Annexe 3 : Résultats statistiques :

### 3.1

Iden	odeur	couleur	aspect
MT1 → (Marius, Témoin)	4	8	8
MT2	4	8	8
MT3	4	8	8
LT1 → (Laura, T..)	8	8	8
LT2	8	8	8
LT3	8	8	8
CT1 → (Clément, T..)	8	8	8
CT2	4	8	8
CT3	4	8	8
MA1 → (M., Amour)	4	8	8
MA2	4	8	8
MA3	4	8	8
MA4	4	8	8
LA1	8	8	8
LA2	8	8	8
LA3	8	8	8
LA4	8	8	8
CA1	4	8	8
CA2	4	8	8
CA3	4	8	8
CA4	4	8	8
MH1 → (M., Haine)	4	8	8
MH2	4	8	8
MH3	4	8	8
MH4	4	8	8
LH1	8	8	8
LH2	8	8	8
LH3	8	8	8
LH4	8	8	8
CH1	4	8	8
CH2	4	8	8
CH3	6	8	8
CH4	4	8	8

Résultats à la semaine 0.

### 3.2

<b>iden</b>	<b>couleur</b>	<b>odeur</b>	<b>aspect</b>
MT1	1	2	1
MT2	2	10	2
MT3	2	10	4
LT1	2	8	6
LT2	2	8	6
LT3	2	4	4
CT1	2	6	4
CT2	0	6	6
CT3	2	10	0
MA1	2	7	6
MA2	2	6	5
MA3	2	6	6
MA4	2	9	4
LA1	2	6	6
LA2	2	4	4
LA3	2	10	4
LA4	4	8	6
CA1	4	8	8
CA2	4	8	8
CA3	4	10	4
CA4	2	6	6
MH1	2	6	6
MH2	2	7	6
MH3	2	6	5
MH4	2	9	3
LH1	2	6	6
LH2	2	10	5
LH3	3	6	6
LH4	2	10	6
CH1	2	10	4
CH2	2	10	0
CH3	2	10	4
CH4	0	10	4

*Résultats à la semaine 1.*

### 3.3

iden	couleur	odeur	aspect
MT1	0	0	0
MT2	0	10	0
MT3	0	10	6
LT1	2	10	4
LT2	2	10	3
LT3	2	4	1
CT1	0	6	4
CT2	0	6	6
CT3	0	10	0
MA1	0	8	6
MA2	0	9	6
MA3	0	8	6
MA4	0	10	2
LA1	0	10	3
LA2	2	9	4
LA3	2	10	0
LA4	2	6	4
CA1	2	8	4
CA2	2	8	4
CA3	2	10	4
CA4	0	6	6
MH1	0	9	6
MH2	0	8	6
MH3	0	10	2
MH4	0	10	0
LH1	2	8	6
LH2	2	10	5
LH3	2	10	2
LH4	2	10	4
CH1	2	10	4
CH2	2	10	0
CH3	2	10	4
CH4	0	10	4

Résultats à la semaine 2

### 3.4

iden	odeur	couleur	aspect
MT1	0	0	1
MT2	0	10	1
MT3	0	10	5
LT1	2	9	1
LT2	2	9	1
LT3	3	10	1
CT1	0	6	4
CT2	0	6	6
CT3	0	10	0
MA1	0	6	6
MA2	0	6	6
MA3	0	6	6
MA4	0	10	2
LA1	3	10	1
LA2	2	9	2
LA3	2	9	0
LA4	2	8	6
CA1	2	8	4
CA2	2	8	6
CA3	0	2	4
CA4	0	8	6
MH1	0	9	0
MH2	0	6	6
MH3	0	10	3
MH4	0	6	6
LH1	1	10	6
LH2	2	10	1
LH3	1	10	2
LH4	1	9	4
CH1	0	10	2
CH2	0	2	0
CH3	0	2	2
CH4	0	2	4

Résultats à la semaine 3

### 3.5

iden	odeur	couleur	aspect
MT1	0	0	1
MT2	0	10	1
MT3	0	10	4
LT1	2	10	1
LT2	2	10	0
LT3	2	10	0
CT1	0	4	4
CT2	0	10	4
CT3	0	10	0
MA1	0	5	5
MA2	0	6	6
MA3	0	6	4
MA4	0	10	2
LA1	2	10	0
LA2	2	10	0
LA3	0	10	0
LA4	0	8	6
CA1	0	8	4
CA2	0	8	4
CA3	0	0	2
CA4	0	2	2
MH1	0	9	0
MH2	0	6	6
MH3	0	10	3
MH4	0	6	6
LH1	0	10	4
LH2	0	10	2
LH3	1	10	1
LH4	0	6	2
CH1	0	2	0
CH2	0	2	0
CH3	0	2	0
CH4	0	2	0

Résultats à la semaine 4

## Annexe 4 : Script de traitement des données en R

```
#Fonction utilitaire pour construire l'échantillon de note moyenne de riz
ech <- fonction(x) {
  return((x$couleur+x$aspect+x$odeur)/3);
}

#Chargement des échantillons : Semaine 0
data <- read.csv("rizSem0.csv",header=T);
head(data)

#Construction de l'échantillon final, on considère ici
#la moyenne des trois variables, censée représenté la note de chaque bocal.
(data0T <- data[1:9,])
(data0A <- data[10:21,])
(data0H <- data[22:33,])
#Semaine 1
data <- read.csv("rizSem1.csv",header=T);
(data1T <- data[1:9,])
(data1A <- data[10:21,])
(data1H <- data[22:33,])
#Semaine 2
data <- read.csv("rizSem2.csv",header=T);
(data2T <- data[1:9,])
(data2A <- data[10:21,])
(data2H <- data[22:33,])

#Semaine 3
data <- read.csv("rizSem3.csv",header=T);
(data3T <- data[1:9,])
(data3A <- data[10:21,])
(data3H <- data[22:33,])

#Semaine 4
data <- read.csv("rizSem4.csv",header=T);
(data4T <- data[1:9,])
(data4A <- data[10:21,])
(data4H <- data[22:33,])

#Estimation de p :
p <- mean(c(ech(data0T),ech(data1T),ech(data2T),
            ech(data3T),ech(data4T),ech(data0A),
            ech(data1A),ech(data2A),ech(data3A),
            ech(data4A), ech(data0H),ech(data1H),
            ech(data2H),ech(data3H),ech(data4H)))
p <- p/(33*3)

#Taille échantillon min :
(p*(1-p)*(qnorm(95/100)**2)/((6/100)**2))
#Semaine 1
var = data1T
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data1H
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data1A
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

#Le set d'échantillon Amour et Haine de la semaine 1 est adapté à une loi normale !
```

```

#Le témoin à une p-value trop faible

#Semaine 2
var = data2T
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data2H
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data2A
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

#Les p-values sont significatives mais basses(moins de 25%)
#Une loi normale sera peu adaptée pour la semaine 2

#Semaine 3
var = data3T
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data3H
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data3A
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

#Les p-values sont toutes inférieures à 20%, pas de loi normale

#Semaine 4
var = data4T
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data4H
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

var = data4A
shapiro.test(var$couleur+var$aspect+var$odeur)

#On ne peut effectuer les comparaisons entre les échantillons car les p-valeurs
sont
# peu significatives

#construction du graphique 1

plot(0:4,
     c(mean(ech(data0T)),mean(ech(data1T)),
       mean(ech(data2T)),mean(ech(data3T)),
       mean(ech(data4T))),
     type="l",
     col="green",
     xlab = "Temps en semaine",
     ylab="note",
     ylim = c(0,10)
     );

lines(0:4,
     c(mean(ech(data0A)),mean(ech(data1A)),
       mean(ech(data2A)),mean(ech(data3A)),
       mean(ech(data4A))),
     col="red");

lines(0:4,
     c(mean(ech(data0H)),mean(ech(data1H)),
       mean(ech(data2H)),mean(ech(data3H)),
       mean(ech(data4H))),
     col="blue"

```



```
);  
abline(h=(8+8+4)/3) #Ligne moyenne  
abline(h=(8+10+8)/3) #Ligne max  
abline(h=(0+0+0)/3) #Ligne min  
  
legend(x=3, y = 10,  
       c("Amour", "Haine", "Témoïn"),  
       lty=1,  
       lwd=1,  
       col=c("red", "blue", "green")  
)  
  
#Affichage des graphiques box  
boxplot(ech(data4A),ech(data4H),ech(data4T));  
  
#Tests d'adéquations pour la 4eme semaine  
  
wilcox.test(ech(data4A),ech(data4H),correct=F)  
wilcox.test(ech(data4T),ech(data4H),correct=F)  
wilcox.test(ech(data4T),ech(data4A),correct=F)  
  
#Test pour la 3eme semaine  
  
wilcox.test(ech(data3A),ech(data3H),correct=F)  
wilcox.test(ech(data3T),ech(data3H),correct=F)  
wilcox.test(ech(data3T),ech(data3A),correct=F)
```