

*Y A-T-IL DES
PICS DE
NAISSANCES
LES SOIRS DE
PLEINE LUNE ?*

Dossier Zététique - ETC 2024

Julia BAUDOIN - Amaël BOUDREAU - Sara EL GARI

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| <i>Avant-Propos</i> | 2 |
| <i>Introduction</i> | 3 |
| <i>Les croyances en rapport avec la Lune</i> | 4 |
| Croyances modernes | 4 |
| Le phénomène des marées | 4 |
| Cas particulier : l'influence de la Lune sur les naissances | 5 |
| Force gravitationnelle et naissances..... | 5 |
| Phase Lunaire, gravité et naissances..... | 6 |
| Phénomène biologique de la naissance..... | 7 |
| Naissances, rythmes biologiques et rythmes sociaux..... | 8 |
| <i>Analyse des données</i> | 10 |
| Introduction | 10 |
| Démarche méthodologique | 10 |
| Description et interprétation des résultats | 11 |
| Pour aller plus loin | 13 |
| <i>Conclusion :</i> | 16 |
| <i>Bibliographie :</i> | 17 |
| <i>Auto-évaluation</i> | 20 |

Avant-Propos

Avant de plonger directement dans notre analyse, il nous paraissait important de faire quelques mises au point qui permettront peut-être d'aborder différemment la lecture de notre travail.

Il est à noter, dans un premier temps, que notre groupe était constitué de quatre personnes. Cependant, si plus que trois noms y figurent c'est que l'une d'entre nous a quitté brusquement l'Université. Nous avons donc remanié notre plan en conséquence et tenté au mieux d'y intégrer les éléments d'informations qu'elle nous avait laissés.

Ensuite, lors de notre entretien avec Christian Graff, Maître de Conférences en Neurosciences HDR à l'université Grenoble Alpes, nous nous sommes rendu compte d'un impair quant à l'échantillonnage de nos données brutes dans notre analyse statistique, impair sans doute dû à notre interprétation de la question de recherche. En effet, cette dernière porte sur **les soirs** de pleine lune. Seulement, nous avons fait le raccourci entre soirs et jours, opérant, sans nous en rendre compte, une sorte de lissage des résultats ne permettant pas la finesse nécessaire à une interprétation plus détaillée. Il aurait donc été plus judicieux de traiter les informations heure par heure.

Voilà donc quelques conseils qui pourront peut-être aider ceux qui désireraient s'emparer de ce sujet : la période que nous avons ici choisie d'analyser est pertinente (début 20^{ème} siècle) puisqu'elle permet de s'affranchir de l'artificialité des naissances médicalisées en matière d'induction et n'est pas non plus affectée par trop d'évènements modifiant considérablement la démographie (Grandes Guerres). Cependant, la difficulté sera d'y trouver des informations complètes quant à l'heure des naissances. Il pourrait être pertinent dans ce cas-là de se diriger vers de grandes villes, plus riches, où les registres risquent d'être davantage complets puisque l'accès à des outils de mesure est plus aisé. Nous nous risquerons même à tomber dans un cliché en suggérant une ville Suisse, berceau de l'horlogerie.

Quoiqu'il en soit, nous sommes bien conscientes que nos choix ont provoqué des biais dans notre étude statistique et nous tenons à le souligner ici et à faciliter la tâche des suivants.

Introduction

Nombreuses et lointaines sont les croyances entourant ce satellite naturel qu'est la Lune. Nous avons décidé, dans ce dossier de recherches, de nous pencher sur ce lien particulier qui existerait entre naissance et pleine lune. Nous nous sommes donc posé la question suivante : Y a-t-il des pics de naissances les soirs de pleine lune ?

Quelques rapides recherches nous ont permis de constater à quel point cette idée était particulièrement ancrée dans l'imaginaire collectif, comme en témoignent les centaines d'articles en ligne, magazines, reportages (au niveau de crédibilité, certes, très variable) consultables en un clic sur la toile.

Cette idée ne date d'ailleurs pas d'hier. On en retrouve des traces notamment chez Aristote dans son œuvre « Histoire des animaux », où il y compare le cycle lunaire à la gestation. Le début de la lunaison et la lune croissante représentant ainsi la période de gestation qui mènera jusqu'à la pleine lune, symbole de la mise au monde (*Contributeurs aux projets Wikimedia, 2024*).

Dans d'autres cultures, beaucoup de liens sont tissés entre féminité, fertilité et lune. C'est le cas par exemple de la mythologie mésopotamienne remontant à près de 2300 av. J.-C. Ici, la Déesse Ishtar, fille du Dieu de la Lune, y est considérée comme le symbole de la pleine lune et de la fécondité. Un autre rapprochement un peu bancal est aussi régulièrement fait, qui consiste à voir un lien entre cycles lunaires (d'une durée de 28 jours) aux cycles menstruels (d'une moyenne de 29,3 jours). Autant d'éléments qui nous confortent dans cette idée d'une influence de la lune sur les naissances. On retrouve d'ailleurs cette idée dans le livre de Marc Schwob « Les rythmes du corps : Chronobiologie de l'alimentation, du soleil, de la santé... » (2007).

Aujourd'hui, nous nous penchons donc sur cette idée d'une influence de la pleine lune sur les naissances. Nous commencerons par discuter rapidement des différentes croyances modernes qui subsistent autour de cet astre. Nous montrerons ensuite l'effet de la confirmation scientifique du phénomène des marées sur la validation de cette croyance. Nous présenterons et discuterons de différentes théories utilisées pour valider cette hypothèse. Nous finirons par une analyse statistique de données recueillies dans les archives de la ville de Bourg-en-Bresse des années 1900, 1904, 1908 et 1912.

Les croyances en rapport avec la Lune

Croyances modernes

Nombreux sont donc les peuples qui prêtaient à cet astre quelques pouvoirs et influences magiques. Mais aujourd'hui, grâce aux avancées techniques et scientifiques, nous avons certainement réussi à nous libérer de ces croyances. Et pourtant, même si dans une grande majorité des cas, nous n'attribuons plus l'influence de la lune à quelques pouvoirs mystiques, elle reste, dans les croyances collectives, comme l'une des forces qui influencent notre quotidien.

Pour illustrer ce propos, nous pourrions en citer quelques-unes, au niveau de crédibilité variable. Les jardiniers qui s'intéressent à la « agriculture bio-dynamique » pourront, par exemple, nous expliquer que « semer en Lune montante favorise l'ascension de la sève dans la partie aérienne des plantes », et nous conseilleront donc différentes actions sur nos semis en fonction des cycles lunaires (*Calendrier bio-dynamique, 2024*). Le même principe s'appliquerait d'ailleurs à nos cheveux. Coupez-les en période de pleine lune et de lune croissante et vous verrez votre crinière repousser avec encore plus de vigueur (*Dessange, 2024*). Dans un autre registre, on attribuerait aussi à la lune une influence sur les taux de criminalité. Finalement, féminité et lune font, elles aussi, l'objet de nombreuses croyances, avec sa prétendue influence sur les cycles menstruels, ainsi que sur les naissances, comme nous allons en discuter ici.

Le phénomène des marées

Si nous venions aujourd'hui teinter de scepticisme les allégations concernant les attributions modernes de l'influence lunaire, d'aucuns se défendraient de mysticisme en appuyant leur raisonnement sur des bases scientifiques avérées. Mais oui, regardez : les marées ! On ne manquera d'ailleurs pas de nous rappeler que cette manifestation, avant le 18^{-ème} siècle et la théorie de la gravité proposée par Newton (qui permit en partie la compréhension des mécanismes sous-jacents aux phénomènes de marées) fit l'objet de multiples interprétations plus ou moins convaincantes.

En effet, quand, dans l'Antiquité, Hérodote (historien et géographe grec) remarqua les mouvements de la mer Rouge, les observations de Pythéas (astronome grec), elles, le poussèrent à supposer un lien de corrélation

entre ce phénomène de marée et la position de la Lune. Si Posidonius (philosophe stoïcien) lui, « affirme que le mouvement des marées se fait en sympathie avec celui de la lune » (Joly, 2008), nous sommes encore loin d'une tentative de mise en évidence d'une quelconque relation de causalité. Cependant avec Kepler (astronome allemand) commencent à émerger les tentatives d'explications de ce lien, ici par la présence de forces magnétiques semblables à celles qui agissent entre le fer et l'aimant. Galilée (astronome italien), quant à lui, opta plutôt pour une justification en lien avec les mouvements de la Terre qu'il tentait de prouver à l'époque.

Voilà donc bien un phénomène lié à la Lune qui trouve aujourd'hui une explication reposant sur des bases scientifiques solides. Et c'est bien sur cette base que bon nombre de personnes s'appuient pour justifier leur argumentaire en faveur d'une influence de la lune sur nombre de phénomènes du vivant, comme ceux que nous avons cités plus haut. Le vivant étant en effet composé en grande majorité d'eau, il ne paraîtrait pas si insensé, au premier abord, d'imaginer que le même genre de mécanisme puisse expliquer et justifier nos croyances modernes gravitant autour de cet astre.

Cas particulier : l'influence de la Lune sur les naissances

Force gravitationnelle et naissances

En se basant sur ce même mécanisme régissant les marées, certains iront présupposer d'une influence similaire sur le liquide amniotique, menant donc à la perte des eaux, et par conséquent à des pics de naissances. En effet, l'humain étant constitué d'environ 70% d'eau, il est compréhensible que l'on arrive à ce genre d'analogie. Mais qu'en est-il vraiment ? Examinons ce phénomène.

La force de gravitation entre la Lune et la Terre, force associée en partie au phénomène des marées, se calcule ainsi (*How Do You Measure The Strength Of Gravity ? | NIST, 2023*):

$$F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{R^2} = 0,027 \text{ Newton}$$

G correspondant ici à la constante universelle de gravitation ($G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$). (*Fundamental Physical Constants From NIST, s. d.*)

m_1 (soit une estimation moyenne de 79,3 kg pour une femme enceinte) et m_2 ($7,36 \times 10^{22}$ kg pour la Lune) correspondent aux masses des objets étudiés.

R étant la distance séparant les deux objets (on admettra la distance de 384 400 km moins le rayon de la Terre 6 378 km soit une distance de 378 022 km).

Certains pourraient nous rappeler que la distance Lune/Terre n'est pas constante puisque sa trajectoire autour de celle-ci est elliptique et qu'elle passe donc d'environ 405 400 km à son apogée, à 362 600 km à son périégée. En tenant compte de cette variation, nous obtenons alors les résultats suivants : $F=0,024$ N pour l'apogée et $F=0,030$ N pour le périégée. On peut donc constater ici que, dans tous les cas, les résultats sont assez dérisoires lorsqu'on les compare à celui que l'on obtient en calculant l'effet de la Lune sur la Terre ($1,98 \times 10^{20}$ N, soit $7,33 \times 10^{21}$ fois plus qu'entre la lune et l'humain). Notons aussi que, entre autres dans le phénomène des marées, le soleil exerce lui aussi sa force gravitationnelle, tantôt en s'opposant en direction à celle exercée par la lune, tantôt en la renforçant, le tout en fonction de l'alignement Soleil-Terre-Lune.

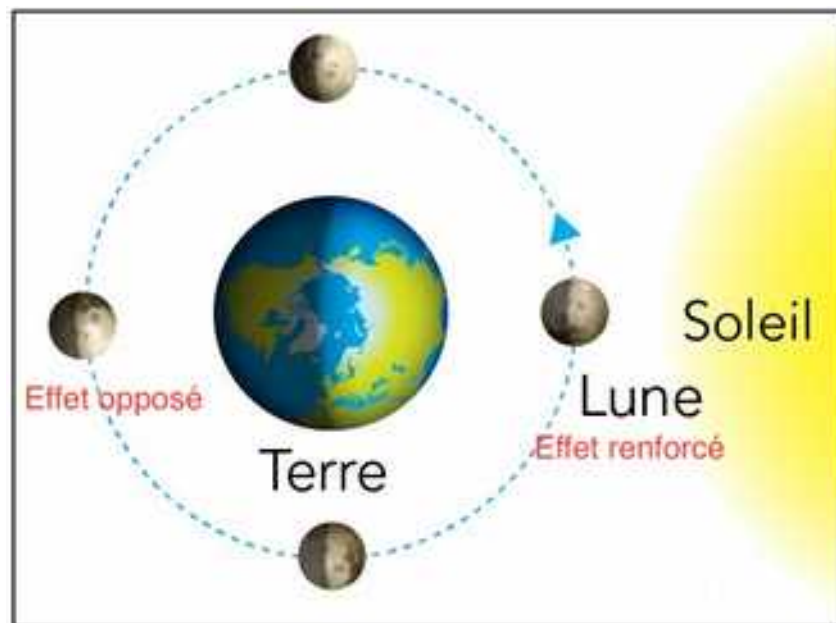


Figure 1: Alignement Terre-Lune-Soleil et influence gravitationnelle (image modifiée initialement de jack0m via iStockphoto)

Phase lunaire, gravité et naissances

De surcroît, ces pics de naissances sont principalement attribués à une phase lunaire bien précise, la « Pleine Lune ». Il paraît donc pertinent ici

d'expliciter rapidement le cycle lunaire. Il dépend de la position de cette dernière relativement à la terre et au soleil.

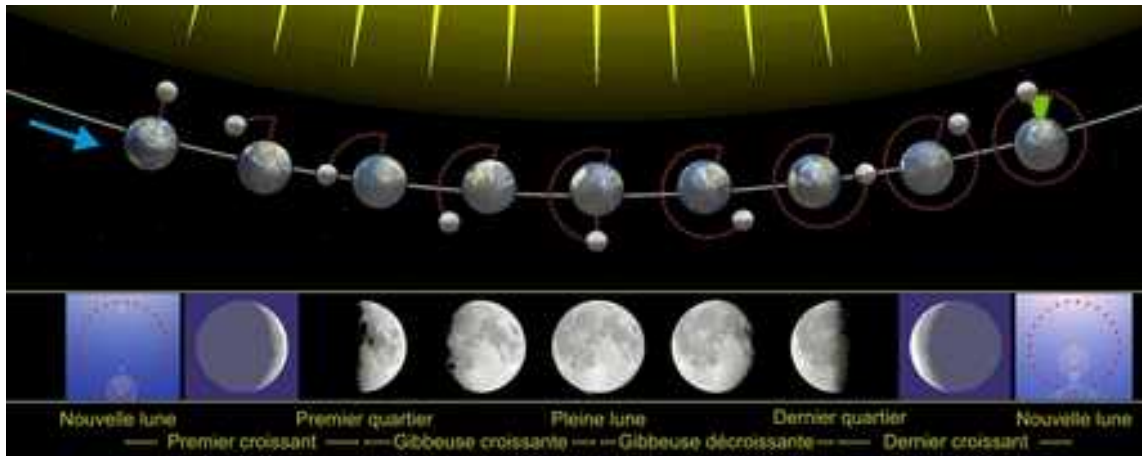


Figure 2: Moon phases By Original work: Orion 8French translation : Charlestpt - File: Moon_phases_en.jpg, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=97349536>

La pleine lune correspond donc à un alignement Soleil-Terre-Lune qui permet (en dehors des périodes d'éclipse) un éclairage total de la Lune par le Soleil. On comprend donc bien que, lorsque l'argument gravitationnel est brandi, la phase de la Lune, elle, n'y change pas grand-chose. Quoiqu'il arrive, l'astre reste présent, mais simplement observable différemment.

La piste de l'influence gravitationnelle semblant donc pouvoir être écartée, peut-être pourrions-nous nous pencher sur cette question « de luminosité » de la lune. Comme nous venant de le voir, ce que modifie réellement la phase lunaire est la façon dont nous percevons ce satellite dans notre ciel. Lors de notre entretien avec Christian Graff, ce dernier nous a d'ailleurs exposé son hypothèse sur le lien entre phase lunaire et naissance.

Phénomène biologique de la naissance

Mais prenons tout d'abord le temps de survoler rapidement les différents processus liés à la naissance.

La parturition (expulsion du fœtus de l'utérus) est un phénomène biologique complexe, régi notamment par des interactions hormonales entre la mère et le fœtus (Carbonne, 2002). Elle a lieu en trois étapes (Maternity - American Hospital of Paris, s.d.) :

- La dilatation du col de l'utérus (induit par les contractions utérines)
- La naissance du fœtus (expulsion)
- La sortie du placenta (délivrance)

Trois signes peuvent signifier le début du travail, soit la perte du bouchon muqueux (accumulation de sécrétions glaireuses dans le col de l'utérus), la rupture de la poche amniotique (perte des eaux) ou les contractions utérines. L'expulsion du bouchon muqueux peut survenir jusqu'à quelques jours avant l'accouchement (INSPQ, 2024). La rupture de la poche amniotique, elle, n'est pas systématique. Dans certains cas, certes assez rares, on assiste à la venue au monde d'un enfant dit « né coiffé », c'est-à-dire encore « emprisonné » dans cette poche. A contrario, on assiste parfois à des ruptures prématurées de cette poche (*Dulay, mars 2024*). Dans ce cas, une prise en charge médicale est nécessaire. On peut donc dire que seul le début des contractions utérines annonce réellement le début du travail à proprement parler. D'ailleurs, une des hormones clés dans l'induction naturelle du travail est l'ocytocine. En effet, l'augmentation de cette dernière est responsable de la contraction des parois utérines, qui à leur tour induisent l'effacement et la dilatation du col de l'utérus. Elle est aussi indispensable dans l'expulsion du nourrisson, puisque responsable des mouvements de flexion et de rotation qui permettent le placement correct du bébé (*Carbonne, 2002*).

Naissances, rythmes biologiques et rythmes sociaux

Il nous est possible d'observer que la mise au monde des nouveau-nés suit certains rythmes explicables d'un point de vue tantôt social, tantôt biologique.

Par exemple, certains mois de l'année se voient favorables aux conceptions et permettent par conséquent l'observation de pics de naissances neuf mois plus tard. Cette variation serait explicable par le respect de certains interdits religieux à une époque, puis aujourd'hui par la préférence de certains parents d'accueillir un enfant pendant la « belle saison ».

Une variation hebdomadaire peut aussi être observée, celle-ci imputable à la modernisation et la médicalisation des naissances. Pour prévenir d'éventuelles complications qui seraient susceptibles d'avoir lieu en week-end ou en jours fériés (plus faible effectif de personnels soignants), bon nombre d'accouchements à risque sont déclenchés artificiellement les autres jours de la semaine (*Régnier-Loilier, 2010*).

Finalement, nous observons aussi, dans des conditions naturelles, que les mises au monde se calquent sur un cycle circadien (de 24h), avec un début de travail survenant généralement le soir. Il semblerait que les conditions lumineuses auxquelles est confrontée la mère pendant la

grossesse, avec ces répercussions sur différents taux d'hormones tels que la mélatonine, et par conséquent l'ocytocine (qui, rappelons-le, joue un rôle important lors de l'accouchement) affectent directement le développement de ce cycle biologique chez le fœtus (*Reppert & Schwartz, 1983*), mais aussi les différentes phases de l'accouchement. C'est d'ailleurs cet effet sur l'accouchement qui nous intéresse particulièrement dans notre cas. L'accroissement de la production de mélatonine en fin de journée, influencée directement par la baisse de l'intensité lumineuse (captée par les cellules à mélanopsine rétinienne), stimule à son tour la sécrétion d'ocytocine (*Gwinner et al., 2017*). On comprend ainsi mieux pourquoi le travail, dans des conditions naturelles, débute généralement au milieu de la nuit.

Christian Graff nous explique d'ailleurs à ce sujet que cette information prend tout son sens lorsque nous nous penchons sur l'organisation sociale de l'être humain. En effet, le soir a toujours été la période de la journée où les familles se retrouvaient chez elles, dans un meilleur confort, la mère bien entourée ; conditions qui facilitent nettement le bon déroulement des accouchements. Ce sont d'ailleurs ces conditions facilitantes qui le poussent à émettre l'hypothèse suivante : dans des conditions naturelles, les soirs de Pleine Lune correspondent à des nuits où la visibilité se voit nettement améliorée par la lumière du Soleil reflétée par notre satellite. On peut ainsi imaginer que les soirs de Pleine Lune augmentaient d'autant plus le « confort » de l'accouchement, ce qui expliquerait d'un point de vue évolutionniste pourquoi une telle influence pourrait être encore observable aujourd'hui.

Cela pourrait paraître contre-intuitif lorsque nous avons vu plus haut que la luminosité influençait la sécrétion de mélatonine, donc d'ocytocine. En effet, l'étude de Gwinner et al. (2017) qui a combiné revue de littérature et étude observationnelle sur la lumière en salle d'accouchement suggère qu'il serait intéressant d'en réduire les sources afin d'en améliorer le déroulement. Cependant, cette étude a observé des taux d'éclairement pouvant aller jusqu'à 5000 lux, engendrés par l'éclairage artificiel, alors qu'on mesure un niveau de 0,25 lux les nuits de pleine lune par temps clair (contre un minimum de 0,0001 lux par nuit couverte « sans lune »). L'inhibition de la sécrétion de mélatonine, elle, n'a lieu qu'à partir de 2 lux (*INSERM (Salle de presse), 2019*). Existerait-il alors une fenêtre très étroite de variations qui pourraient être enregistrées par des capteurs spécifiques qui influenceraient à leur tour la sécrétion d'ocytocine ? Est-il possible que cette influence s'opère sur d'autres messagers chimiques qui interviennent dans l'amorçage du travail (prostaglandines, œstrogènes, etc.) ?

Il semblerait donc que les explications les plus populaires quant à l'influence de la pleine lune sur les naissances soient facilement réfutables. Cependant, comme nous venons de le voir, d'autres pistes très intéressantes, bien que beaucoup plus complexes pour notre niveau personnel de compréhension, restent à approfondir.

Mais peut-être aurions-nous dû, avant même de nous aventurer dans l'étude d'éventuels liens de causalité, nous interroger sur l'existence même ne serait-ce que d'un lien de corrélation. Nous ne sommes en effet peut-être pas encore capables d'en comprendre tous les mécanismes, mais cette corrélation est-elle réellement observable malgré tout ? C'est par conséquent ce que nous tenterons d'exposer dans la partie suivante.

Analyse des données

Introduction

Cette étude cherche à examiner, à partir de données empiriques, s'il existe une augmentation statistiquement significative des naissances durant les jours de pleine lune par rapport aux autres jours.

Pour répondre à cette question, nous avons formulé l'hypothèse nulle (H_0), ainsi qu'une hypothèse alternative (H_1).

- H_0 = "Il n'y a pas de différence significative entre le nombre moyen de naissances pendant les jours de pleine lune et les jours sans pleine lune."
- H_1 : "Il existe une différence supérieure significative entre le nombre moyen de naissances pendant les jours de pleine lune que lors des jours sans pleine lune".

Par cette analyse, nous visons à clarifier si les observations rapportées relèvent de faits mesurables ou de simples coïncidences.

Démarche méthodologique

Notre étude s'appuie sur des données réelles collectées grâce aux archives numérisées de l'État Civil de l'Ain, plus précisément de la ville de Bourg-En-Bresse, couvrant une période de 4 années non consécutives, du 1er janvier 1900 au 31 décembre 1900, puis du 1er janvier 1904 au 31 décembre 1904, ainsi que la période du 1er décembre 1908 au 31 décembre 1908 et enfin du 1er janvier 1912 au 31 décembre 1912. Nous avons choisi ces années non consécutives afin d'obtenir des données objectives, et, ce lieu car la ville de Bourg-En-Bresse est le chef-lieu de l'Ain depuis l'établissement des départements qui constituent la France à la suite de la Révolution française. Elle abrite également depuis sa création en 1800 la préfecture de l'Ain. Ces données incluent les dates exactes de naissance pour chaque individu enregistré à l'État Civil de Bourg-En-Bresse, permettant une analyse précise par jour.

Avant d'analyser nos données, pour garantir leur qualité, un nettoyage de ces dernières a été effectué. Les enregistrements de l'État Civil incomplets ou incorrects (tels que dates manquantes, doublons ou reconnaissance de l'enfant) ont été exclus. Les données finales ont été organisées dans des tableurs (par mois et par année) contenant les colonnes suivantes ; la date, le nombre de naissances pour cette même date et l'indication de l'appartenance ou non à un jour de pleine lune. Le processus utilisé assure

une base fiable pour les analyses statistiques et les visualisations ultérieures.

Nous avons testé l'hypothèse selon laquelle les jours de pleine lune sont associés à un nombre de naissances égal au nombre de naissances lors des autres jours. Pour cela, une analyse statistique a été réalisée à partir de données sur les naissances, réparties selon deux groupes distincts. Nous utilisons ici comme base le calendrier grégorien, utilisé en France à partir de 1582, puis abandonné au profit du calendrier révolutionnaire et réintroduit depuis le premier janvier 1806.

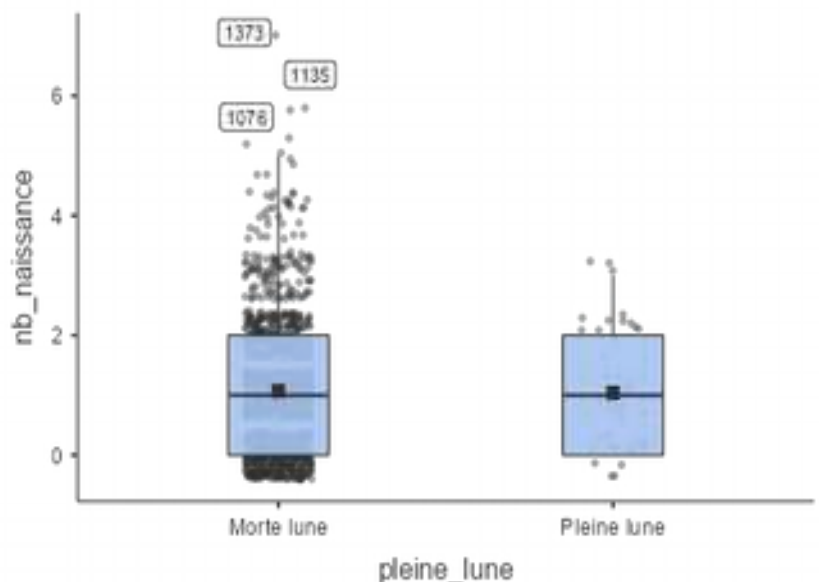
- **Les jours de pleine lune** : ils ont été identifiés selon un calendrier astronomique, qui inclut toutes les dates qui correspondent à la pleine lune sur la période étudiée. (1900, 1904, 1908 et 1912).
- **Les autres jours (morte lune)** : Ils correspondent aux jours qui ne concordent pas avec une pleine lune.

Description et interprétation des résultats.

Les données utilisées dans cette étude couvrent un total de 1464 jours, parmi lesquels 50 jours de pleine lune ont été identifiés. Les statistiques descriptives pour les deux groupes (jours de pleine lune et les autres jours) sont présentées dans le tableau et le graphique suivants :

Statistiques descriptives

| | pleine_lune | nb_naissance |
|------------|-------------|--------------|
| N | Morte lune | 1414 |
| | Pleine lune | 50 |
| Manquants | Morte lune | 0 |
| | Pleine lune | 0 |
| Moyenne | Morte lune | 1.07 |
| | Pleine lune | 1.04 |
| Médiane | Morte lune | 1.00 |
| | Pleine lune | 1.00 |
| Ecart-type | Morte lune | 1.06 |
| | Pleine lune | 0.903 |



Statistiques descriptives

| | pleine_lune | nb_naissance |
|----------|-------------|--------------|
| Variance | Morte lune | 1.13 |
| | Pleine lune | 0.815 |
| Minimum | Morte lune | 0 |
| | Pleine lune | 0 |
| Maximum | Morte lune | 7 |
| | Pleine lune | 3 |

Avant de procéder à des analyses inférentielles de nos données, nous avons procédé à un test de normalité (Shapiro-Wilk) sur le nombre de naissances dans chaque groupe :

Test de normalité (Shapiro-Wilk)

| | W | p |
|----------------------|-------|--------|
| Nombre de naissances | 0.836 | < .001 |

Une valeur p faible suggère une violation de la condition de normalité

D'après les résultats du test, **W = 0.836**, **p < 0.001**, les données ne suivent pas une distribution normale. Nous pouvons aussi conclure d'une violation de l'hypothèse d'homogénéité des variances. Nous ne pouvons pas utiliser le test de student.

Pour comparer les moyennes des deux groupes, nous utiliserons alors le test de Welch car ce test est plus robuste aux inégalités de variances et convient aux échantillons de tailles différentes.

Les résultats du t de Welch fournissent les éléments suivants :

Test t pour échantillons indépendants

| | Statistique | ddl | p | Différence moyenne | Différence d'erreur standard | Taille de l'effet | Intervalle de confiance à 95% | |
|----------------------|-------------|------|-------|--------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|
| | | | | | | | Borne inf | Supérieur |
| Nombre de naissances | t de Welch | 53.9 | 0.811 | 0.0314 | 0.131 | d de Cohen | 0.0319 | |

Test t pour échantillons indépendants

| Statistique | ddl | p | Différence moyenne | Différence d'erreur standard | Taille de l'effet | Intervalle de confiance à 95% | |
|-------------|-----|---|--------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|
| | | | | | | Borne inf | Supérieur |

Note. $H_a \mu_{\text{Morte lune}} \neq \mu_{\text{Pleine lune}}$

Les analyses montrent une différence moyenne de 0.0314 (erreur standard = 0.131) entre les deux groupes. Cette différence n'est statistiquement pas significative [$t(\text{ddl}) = 53.9$, $p = 0.811$]. La taille de l'effet, mesurée par le d de Cohen, est de 0.0319, ce qui indique une différence extrêmement faible et négligeable entre les deux groupes. Conformément aux seuils établis pour le d de Cohen, cette valeur est bien en dessous du seuil pour un effet faible ($d = 0.2$).

Ces résultats suggèrent que les deux groupes ne présentent pas de différence significative en matière de moyenne . L'absence de signification statistique et la taille de l'effet extrêmement faible indiquent que les différences observées sont vraisemblablement attribuables au hasard plutôt qu'à une réelle différence entre les groupes.

Pour conclure, les résultats ne nous permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle, selon laquelle les deux groupes sont équivalents sur la variable étudiée. Cela pourrait refléter une absence réelle d'effet, ou un effet si faible qu'il est statistiquement indétectable avec notre échantillon actuel. Ces conclusions sont cohérentes avec le résultat attendu comme énoncé dans l'hypothèse théorique.

Pour aller plus loin.

Comme nous n'avons pas les connaissances nécessaires afin de compléter l'analyse classique, Alan Chauvin, Maître de Conférences à l'Université Grenoble-Alpes, membre du bureau scientifique de l'institut MIAM et membre du pôle recherche SHS, a mené une analyse bayésienne pour affiner l'interprétation des résultats. Le test Bayésien est basé sur un Mann-Withney U pour éviter tout problème de normalité.

Bayesian Mann-Whitney U Test

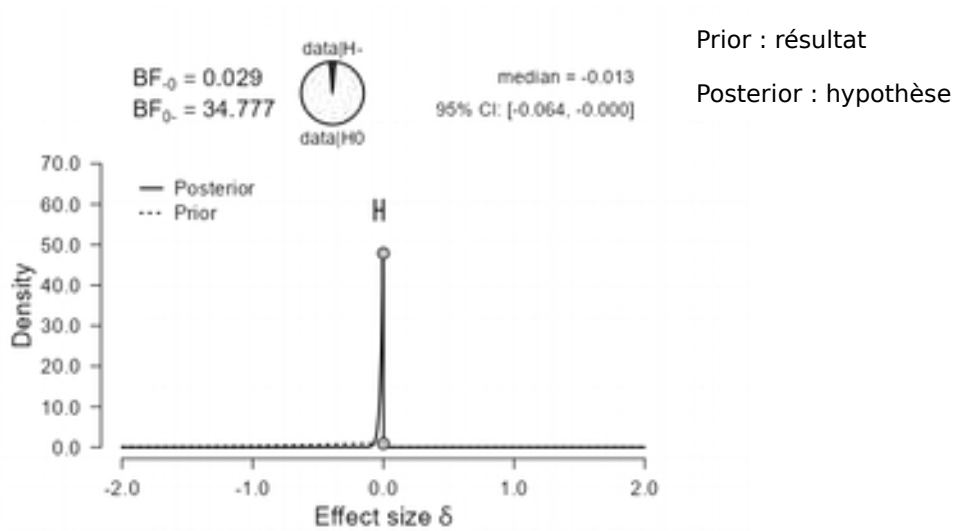
| | BF _{0..} | W |
|--------------|-------------------|-------|
| nb_naissance | 34.8 | 34774 |

Note. For all tests, the alternative hypothesis specifies that group 0 is less than group 1.

| $BF_{0..}$ | W |
|------------|-----|
|------------|-----|

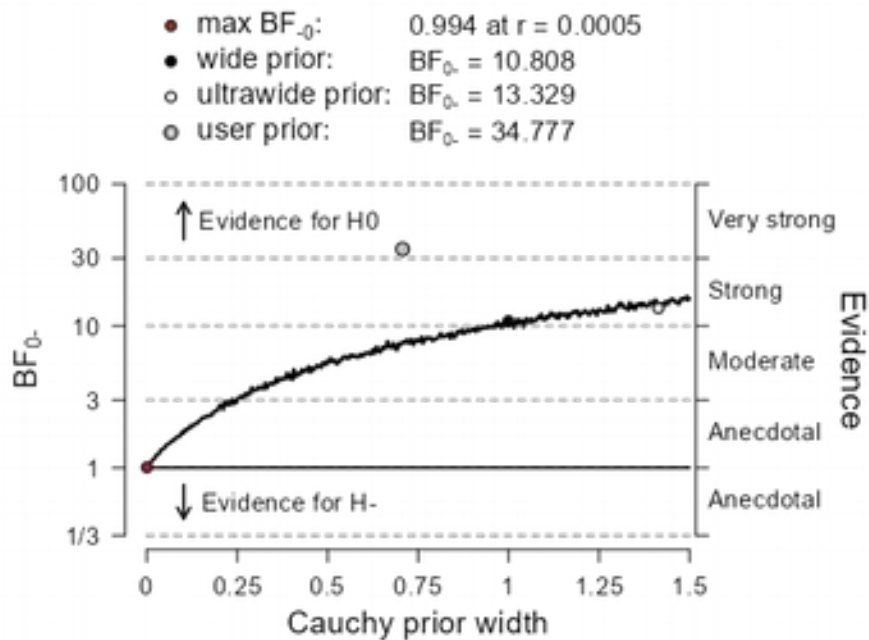
Les principaux graphiques associés à ce test sont présentés ci-dessous :

A. Prior and Posterior



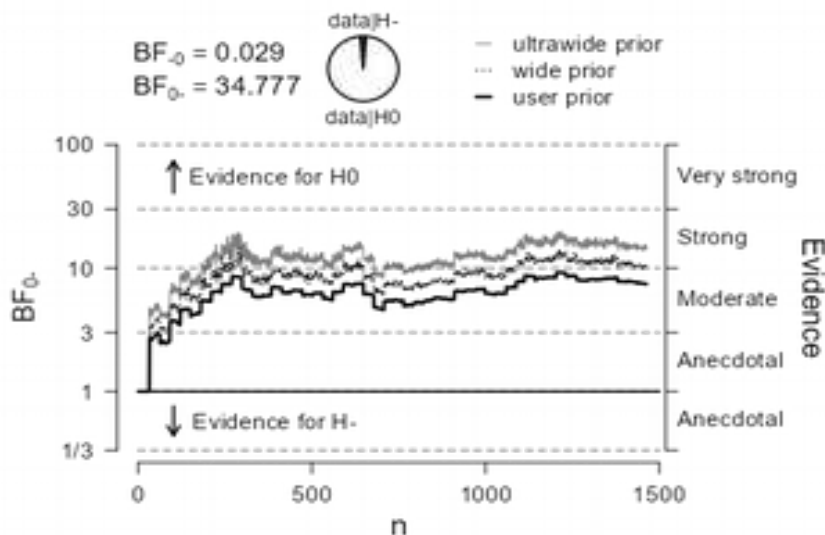
Ce graphique illustre comment les données modifient la distribution de croyances initiales sur les différences entre les groupes. La distribution a posteriori montre que les deux groupes ont des moyennes similaires, renforçant l'hypothèse nulle.

B. Bayes Factor Robustness Check



La vérification de robustesse (Bayes Factor Robustness Check) montre que le Bayes Factor ($BF_{0-} = 34.8$) reste stable malgré des variations dans les a priori. Cela soutient fortement l'hypothèse nulle, indiquant l'absence de différence notable entre les groupes.

C. Sequential Analysis



Le dernier graphique montre que le Bayes Factor atteint une stabilisation rapide, indiquant que l'échantillon actuel est suffisant pour tirer des conclusions fiables. Les résultats de ce test nous confirment que les variations observées sont vraisemblablement attribuables au hasard.

Pour conclure la partie statistique, les résultats de cette étude n'indiquent pas de différence statistiquement significative entre le nombre moyen de

naissance durant les jours de pleine lune et les autres jours. Les analyses effectuées, tant fréquentielles (test t de Welch) que bayésiennes, suggèrent une absence de différence notable. La taille de l'effet mesuré (d de Cohen = 0.0319) est extrêmement faible, ce qui signifie que, si un effet existe, il est probablement sans importance majeure.

Cependant, il est important de noter que l'absence de preuve statistique d'une différence ne constitue pas une preuve de l'équivalence absolue entre les deux groupes. Les résultats doivent être interprétés avec prudence, notamment en tenant compte des limitations suivantes :

- La taille relativement petite de l'échantillon pour les jours de pleine lune (N = 50) réduit la puissance statistique.
- Les hypothèses de normalité et d'homogénéité des variances n'étant pas respectées, les résultats peuvent être sensibles aux caractéristiques spécifiques des données.
- Les conditions et biais potentiels liés au contexte historique et géographique des données pourraient influencer les résultats.

Les analyses bayésiennes renforcent cette interprétation prudente. Le Bayes Factor ($BF_{01} = 34.8$) indique que les données soutiennent plus fortement l'hypothèse nulle qu'une différence significative entre les groupes, mais ne permettent pas de conclure de manière définitive sur l'équivalence des moyennes.

Conclusion

A la lumière de notre analyse, que pouvons-nous répondre à notre question de recherche qui était « Y a-t-il des pics de naissances les soirs de pleine lune ? ». Rappelons qu'en ce qui concerne la partie statistiques, le terme « soirs » a été élargi à « jours ».

D'un point de vue des théories, s'il est évident que la plus commune, reposant sur l'effet gravitationnel, fut rapidement écartée, il n'en reste pas moins qu'une théorie reposant sur l'effet de différents taux de luminosité, bien que beaucoup complexe, serait intéressante à creuser.

En ce qui concerne notre analyse de données, nos résultats indiquent qu'il est plus probable statistiquement parlant d'observer une absence de corrélation entre ces deux phénomènes (donc que la pleine lune n'aurait pas d'influence significative sur les naissances). Cependant ils ne nous permettent pas non plus de valider notre hypothèse nulle.

Des résultats donc en demi-teinte, mais qui nous montrent bien l'importance de remettre en question nos croyances. Il est en effet nécessaire de mettre constamment en concurrence nos conceptions primaires afin de pouvoir éventuellement accéder à de nouvelles connaissances.

Voilà l'intérêt d'une discipline telle que la Zététique, elle nous pousse à questionner nos convictions et nous donne les armes pour aiguïser davantage notre pensée critique.

Bibliographie :

Calendrier bio-dynamique. (2024, septembre). Mouvement de L'Agriculture Bio-dynamique.

Consulté le 24 octobre 2024, à l'adresse <https://www.bio-dynamie.org/vivre-la-biodynamie/calendrier-biodynamique/>

Calendriers, usages et remaniements. (s. d.). FranceArchives.

<https://francearchives.gouv.fr/fr/article/293787022#:~:text=Calendrier%20gr%C3%A9gorien%201%2020%20d%C3%A9cembre%201582%20%3A%20entr%C3%A9e,1793%20%3A%20abandon%20au%20profit%20du%20calendrier%20r%C3%A9volutionnaire>

Contributeurs aux projets Wikimedia. (2024, 10 février). *Effet de la Lune sur les*

naissances. https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_la_Lune_sur_les_naissances

Dulay, A. T. (2024, 6 mars). *Rupture avant travail des membranes*. Édition Professionnelle du

Manuel MSD. <https://www.msdmanuals.com/fr/professional/gyn%C3%A9cologie-et-obst%C3%A9trique/complications-pr%C3%A9natales/rupture-avant-travail-des-membranes>

Fundamental Physical Constants from NIST.

(s. d.). <https://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>

Gwinner, C., Riquet, S., Odent, M., & François-Bellan, A. (2017b). Influence de la lumière sur le processus de parturition humaine. *Sages-Femmes*, 16(5),

303-323. <https://doi.org/10.1016/j.sagf.2017.06.003>

How Do You Measure the Strength of Gravity? | NIST. (2023, août 22).

NIST. <https://www.nist.gov/how-do-you-measure-it/how-do-you-measure-strength-gravity>

INSERM (Salle de presse). (2019, 4 mars). 2 minutes : c'est le temps nécessaire au cœur pour réagir à un changement de lumière. *Salle de Presse de*

- L'Inserm. <https://presse.inserm.fr/breve/2-minutes-cest-le-temps-necessaire-au-coeur-pour-reagir-a-un-changement-de-lumiere/#>
- Joly, B. (2008). Présences stoïciennes dans les théories des marées aux xv^e et xvii^e siècles. *Revue D Histoire des Sciences, Tome 61(2)*, 287-311. <https://doi.org/10.3917/rhs.612.0287>
- Le déroulement de l'accouchement*. (s. d.). Maternity, American Hospital Of Paris. Consulté le 6 novembre 2024, à l'adresse <https://maternity.american-hospital.org/sites/default/files/Le%20déroulement%20de%20l'accouchement.0.pdf>
- Masson, E. (s. d.). *Physiologie de la contraction utérine*. EM-Consulte. <https://www.em-consulte.com/article/7936/physiologie-de-la-contraction-uterine>
- Moon Phases - NASA Science*. (s. d.). <https://science.nasa.gov/moon/moon-phases/>
- Pourquoi se couper les cheveux avec la lune ?* (2024). Dessange Paris. Consulté le 25 octobre 2024, à l'adresse <https://dessange.com/beauty-mag/pourquoi-se-couper-les-cheveux-avec-la-lune>
- Reconnaître le début du travail | INSPQ*. (s. d.). Institut National de Santé Publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/mieux-vivre/accouchement/debut-du-travail/reconnaitre-debut-du-travail>
- Régnier-Loilier, A. (2010). Évolution de la saisonnalité des naissances en France de 1975 à nos jours. *Population, Vol. 65(1)*, 147-189. <https://doi.org/10.3917/popu.1001.0147>
- Reppert, S. M., & Schwartz, W. J. (1983). Maternal Coordination of the Fetal Biological Clock in Utero. *Science*, 220(4600), 969-971. <https://doi.org/10.1126/science.6844923>
- Schwob, M. (2007). *Rythmes du corps (Les) : Chronobiologie de l'alimentation, du sommeil et de la santé*. Odile Jacob.
- V-Technologies / Ligeo-Archives - <http://www.vtech.fr>. (s. d.). *Etat civil*. Archives de L'Ain - un Site du Département de L'Ain. https://www.archives.ain.fr/archive/resultats/etatcivil/n:88?REch_commune=%22Bourg-en-Bresse%22&RECH_acte

[%5B0%5D=N&RECH_unitdate_debut=1900&RECH_unitdate_fin=1912&type=etatc](#)

[ivil](#)

Auto-évaluation

Capacité à cerner votre question de recherche et les différentes hypothèses.....1/3

Méthode d'enquête et capacité à trouver les informations contradictoires.....2/3

Capacité à vous servir des travaux antérieurs3/3

Votre conclusion.....
..... 3/3

L'orthographe, la qualité de la bibliographie, le non-plagiat.....2,5/3

Respect des consignes.....
2,5/3

Capacité à s'auto-critiquer3/3

Total.....
..... 17/21