

Dossier Zététique

Cândido Godói, le « village des jumeaux »

Céline Campoy

Apolline Huet

Jessica Mugnier

Aurélia Tourneur

Parcours Biologie – Université Joseph Fourier

Année 2015

Sommaire

Introduction

I. Hypothèses

II. Traitement des hypothèses :

- A. Hypothèse de Dieu
- B. Hypothèse de la fontaine magique
- C. Hypothèse du gène TP53
- D. Hypothèse de l'âge maternel
- E. Hypothèse Josef Mengele
- F. Hypothèse environnementale

Conclusion

Auto-évaluation

Bibliographie

Annexes :

- A. Article "*High twinning rate in Cândido Godói : a new role for p53 in human fertility*" de la revue scientifique Human Reproduction, Volume 27, pages 2866–2871 datant de 2012. Auteurs : A. Tagliani-Ribeiro, D.D. Paskulin, M. Oliveira, M. Zagonel-Oliveira, D. Longo, V. Ramallo, P. Ashton-Prolla, M.L. Saraiva-Pereira, N.J.R. Fagundes, L. Schuler-Faccini, et U. Matte

- B. Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011. Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini

Cândido Godói, « le village des jumeaux »

Quels est la valeur scientifique que l'on peut attribuer aux multiples hypothèses pesant sur la « ville des jumeaux » à Cândido Godói ?

Introduction

Cândido Godói est un petit bourg rural d'un peu moins de 7000 habitants. Ce petit village est situé dans le Sud du Brésil tout près de l'Argentine et du Paraguay. Il s'est bâti au XIX^{ème} siècle à l'arrivée de colons allemands ; aujourd'hui 80 % de la population est d'origine allemande. L'économie y est essentiellement agricole, avec le soja comme première ressource. Ce village est aujourd'hui connu sous le nom de « capitale des jumeaux » car il est célèbre pour son nombre de naissances gémellaires anormalement élevé. Alors que le pourcentage mondial de naissance gémellaire est de 5 % (soit une naissance sur vingt), on en compte 20% dans ce village. De nombreux scientifiques et historiens tentent d'expliquer, par diverses hypothèses, ce chiffre étonnant.

Nous pouvons alors nous demander quelle est la valeur scientifique que l'on peut attribuer aux multiples hypothèses pesant sur la « ville des jumeaux » à Cândido Godói ?

I- Hypothèses

Les habitants du village, des historiens, des médecins et des généticiens ont émis de nombreuses hypothèses ; certaines ont été contestées, d'autres restent à être étudiées plus scientifiquement.

Voici les hypothèses émises sur le fort taux de gémellité à Cândido Godói :

1° Ces naissances sont dues à Dieu. *Vraisemblance : 10%*

2° La fontaine du village contiendrait des minéraux qui expliqueraient le fort taux de gémellité.
Vraisemblance : 10%

3° Un gène TP53 serait à l'origine de ce fort taux, associé à la très faible migration de la colonie.
Vraisemblance : 70%

4° L'âge maternel serait la cause de ces nombreuses naissances gémellaires. *Vraisemblance : 40%*

5° Joseph Mengele aurait réalisé des expériences au sein du village sur les animaux puis ensuite chez les femmes en sachant qu'il en avait déjà faite au camp d'Auschwitz sur des jumeaux. -> Cândido Godói aurait été un laboratoire pour répandre la race aryenne. *Vraisemblance : 20%*

6° Des pesticides pourraient être à l'origine -> Perturbateurs endocriniens. *Vraisemblance : 10%*

Nous allons étudier chacune des hypothèses grâce aux données qui sont à notre disposition.

II- Traitement des hypothèses

A- Hypothèse de Dieu

Dans de nombreuses vidéos présentées dans le National Geographic Channel, sur M6 ou sur France 2, certains habitants donnent une explication surnaturelle à ce phénomène de naissances gémellaires élevées. Certains parlent d'un miracle de Dieu qu'aucune explication scientifique ne peut expliquer.

Cependant l'existence de Dieu n'a jamais pu être prouvée scientifiquement.

De plus seuls les médias en parlent, et ceux-ci ne sont pas une source parfaitement fiable.

Cette hypothèse ne peut pas être traitée à cause de cela, c'est pour cela que nous avons décidé de suspendre notre jugement.

B- Hypothèse de la fontaine magique

L'hypothèse de la fontaine magique est source d'une fête qui réunit chaque année les jumeaux de la Linha São Pedro et de Cândido Godói. Ils se réunissent autour de la statue de la fertilité, sous l'œil des médias, créant une attraction de taille pour le maire du village. « La première fête se déroula le 6 février 1944, à l'initiative des habitants. Depuis tous les deux ans, de nombreux curieux arrivent au village et participent, ébahis, aux cérémonies : on élit des reines, on prononce des discours, on rassemble des familles qui se sont dispersés au fil des ans, on vend comme souvenirs de petits flacons contenant de l'eau d'une source que certains considèrent comme miraculeuse et qu'ils appellent la « Agua da fertilidade » » dit l'historien et journaliste Jorge Camarasa dans son livre *Le mystère Mengele, Sur les traces de l'ange de la mort en Amérique Latine*. Les villageois continuent encore aujourd'hui à parler des bienfaits de cette fontaine et cette théorie fait augmenter d'année en année l'influence touristique du village.

Des analyses de l'eau ont été réalisées, sans que l'on trouve le moindre résultat surprenant ; aucun des minéraux présents dans l'eau de la fontaine n'avait des propriétés bénéfiques pour l'organisme.

De plus, la légende de la fontaine miraculeuse est un attrait touristique non négligeable pour le petit village ; il est donc logique de penser que ses habitants ont un peu exagéré sur ses bienfaits, afin d'attirer plus de touristes.

Nous avons donc rejeté cette hypothèse.

C- Hypothèse du Gène TP53

Certaines études génétiques ont été menées par la scientifique Ursula Da Silveira Matte ainsi que toute son équipe afin de déterminer si un gène pouvait être responsable d'une grossesse gémellaire. En effet, il existe une protéine, appelée p53, qui « joue un rôle important dans l'implantation des blastocytes et dans la survie de l'embryon intra utero » (source : Article "*High twinning rate in Cândido Godói : a new role for p53 in human fertility*" de la revue scientifique Human Reproduction, Volume 27, pages 2866–2871 datant de 2012. Auteurs : A. Tagliani-Ribeiro, D.D. Paskulin, M. Oliveira, M. Zagonel-Oliveira, D. Longo, V.

Ramallo, P. Ashton-Prolla, M.L. Saraiva-Pereira, N.J.R. Fagundes, L. Schuler-Faccini, et U. Matte). Or, il existe apparemment 5 gènes qui codent pour cette protéine. L'étude s'est grandement portée sur ces gènes afin de déterminer si l'un d'eux pouvait avoir un impact sur la gémellité de la grossesse. Nous avons donc contacté cette experte dans le but d'obtenir des informations sur ses travaux.

Grâce au docteur Matte, nous avons pu nous pencher sur les études réalisées et nous avons trouvé plusieurs choses. Pour cette hypothèse, nous avons surtout étudié l'article du Human Reproduction.

L'étude s'est portée notamment sur 42 femmes ayant accouché de jumeaux (groupe expérimental) ; 10 d'entre elles sont mères de jumeaux monozygotes, 20 sont mères de jumeaux dizygotes, 1 est mère de triplet (dont 2 d'entre eux sont monozygotes) et les 11 autres sont mères de jumeaux du même sexe, sans qu'on sache s'ils sont monozygotes ou dizygotes. De plus, 101 autres femmes ayant donné naissance à des enfants seuls (groupe témoin) ont pris part à l'étude.

Toutes ces femmes viennent de zones différentes du bourg de Cândido Godói. Elles avaient toutes environ le même âge lors de leur(s) grossesse(s) et aucune d'elle n'a bénéficié d'aide à la conception (insémination artificielle, thérapie de stimulation des ovaires...). De plus, la fréquence des femmes qui présentent une prédisposition aux fausses couches est relativement la même dans les deux groupes. Toutes ces femmes sont plus ou moins du même poids et de la même taille.

Après analyses, les chercheurs ont trouvé des différences génotypiques et alléliques au niveau des gènes TP53 et MDM4. Cependant, seul le gène TP53 avait un résultat significatif après une correction de Bonferroni. Il apparaît que les mères de jumeaux possèdent beaucoup plus l'allèle P72 au niveau de leur gène TP53, comparativement aux mères d'enfants seuls. Il y a donc bien une différence génétique entre les mères ayant eu des grossesses multiples et celles ayant eu des grossesses simples.

Cependant, cette différence n'existe pas pour les 3 autres gènes étudiés (HAUSP, LIF et MDM2).

Les analyses logistiques régressives confirment le lien entre le gène TP53 et les grossesses gémellaires, et laissent à penser qu'il n'y en a en revanche aucun entre ces dernières et le gène MDM4.

En outre, il n'y a aucune différence allélique pour les gènes TP53 et MDM4 entre les mères de jumeaux monozygotes et dizygotes. C'est ce que nous a expliqué le docteur Matte lorsque nous l'avons contactée : elle nous a dit que la piste du gène TP53 était très

intéressante car elle permettait de trouver une explication à 2 phénomènes de gémellité différents. Les jumeaux monozygotes sont issus du même ovule, qui a été fécondé par un seul spermatozoïde, tandis que les jumeaux hétérozygotes sont ce qu'on appelle des « faux jumeaux » ; ils sont issus de deux ovules différents, fécondés par deux spermatozoïdes différents eux aussi. Ils n'ont donc pas le même caryotype (ensemble des gènes chez un individu) à la différence des jumeaux monozygotes qui ont exactement le même caryotype. Ainsi, la gémellité n'est pas un seul et unique phénomène ; c'est plus complexe que cela, mais l'hypothèse du gène TP53 et de son allèle P72 permet d'expliquer les deux phénomènes de la même façon.

La conclusion que l'on peut tirer de cette étude est qu'il y a manifestement des différences génétiques entre les mères de jumeaux et les mères d'enfants seuls : les premières sont très nombreuses à posséder l'allèle P72 sur leur gène TP53, au contraire des secondes qui ne possèdent pas le même allèle. Cette différence génétique pourrait donc expliquer le très fort taux de jumeaux à Cândido Godói.

En effet, il y a très peu de brassage de la population dans cet endroit du Brésil ; souvent, les familles habitent à Cândido Godói depuis des générations, peu s'en vont et peu viennent s'y installer. Cela donne lieu à ce qui est appelé « l'effet fondateur » : cette population a été assez isolée du reste des gens, durant suffisamment longtemps pour que l'allèle P72 se transmette à la plupart des habitants de Cândido Godói, puis à leurs descendants, et ainsi de suite. Cet allèle est plus répandu dans cette population que dans la population mondiale, ce qui permet d'expliquer pourquoi il y a plus de jumeaux dans cette zone du Brésil. Si les jumeaux se marient entre eux, ils augmentent leurs chances de transmettre cet allèle à leurs descendants, faisant également croître la possibilité qu'ils aient de nouveau des jumeaux.

Ainsi, cette hypothèse semble pouvoir expliquer le phénomène des nombreux jumeaux à Cândido Godói ; cependant, Ursula Matte a bien précisé que, bien qu'on puisse penser avoir trouvé la réponse, on ne peut pas être absolument sûr que ce soit la cause du fort taux de jumeaux observé.

On peut donc placer notre curseur de vraisemblance très haut, sans pour autant valider de façon certaine cette hypothèse.

D- Hypothèse de l'âge maternel

Si une femme est très jeune ou si elle fait une grossesse tardive, elle a plus de chances d'accoucher de jumeaux. C'est pour cela que l'étude relatée dans l'article du PloS One

aborde la question de l'âge maternel lors de la grossesse, afin de déterminer si c'est le facteur responsable du fort taux de jumeaux à Cândido Godói.

Ainsi l'âge maternel a été étudié, au niveau du district de Linha São Pedro et au niveau de tous les autres districts réunis. On obtient des résultats significatifs : l'âge maternel des femmes habitant Linha São Pedro est de $26,10 \pm 4,71$ ans. Celui des femmes habitants dans les autres districts est de $26,87 \pm 5,88$ ans. On peut donc clairement voir que, même si l'âge maternel peut avoir un impact sur la gémellité, ici ce n'est pas ça qui explique le nombre élevé de jumeaux.

Nous réfutons donc cette hypothèse.

E- Hypothèse Joseph Mengele

Mengele – Son parcours

Josef Mengele était un médecin allemand, un nazi et un SS qui a été très actif et connu lors du IIIe Reich notamment pour ses expériences au camp d'extermination d'Auschwitz-Birkenau.

Mengele était surnommé « l'ange de la mort », à cause des expériences atroces qu'il a pu réaliser. De plus, lorsque les trains de déportés arrivaient, il choisissait qui devait être conduit aux chambres à gaz, ou qui était encore assez robuste pour servir d'esclave ou de cobaye. Il sélectionnait des enfants jumeaux, dans l'intention d'accroître la fertilité de la prétendue « race aryenne ».

Il étudiait le corps humain en faisant des amputations, des expériences sur les enfants et les jumeaux : il leur administrait des substances ou leur faisait passer des tests, allant parfois jusqu'à la mort de la personne. Il faisait aussi des dissections ; il voulait « découvrir les secrets des jumeaux ». On a l'impression que chez Mengele les jumeaux étaient comme une « lubie », une sorte d'idée fixe.

A la fin de la seconde guerre mondiale, il réussit à s'échapper lors des contrôles des soldats alliés (URSS, Royaume-Unis, Etats-Unis). Il ne fut pas identifié comme criminel de guerre car il n'avait aucun matricule de tatoué sur son bras.

Il rejoignit l'Amérique du Sud, fuyant les enquêteurs allemands et israéliens. Il partit en Argentine, au Brésil et au Paraguay. Il ne fut jamais pris, vivant sous de nombreux pseudonymes.

On sait que Joseph Mengele est mort en 1979, à 68 ans : ses restes, exhumés, furent identifiés en 1985 par des scientifiques.

La capitale des jumeaux et Mengele : les hypothèses avancées

Il existe une hypothèse selon laquelle Joseph Mengele serait venu dans le village de Cândido Godói et aurait continué de réaliser ces expériences sur les jumeaux.

Cette hypothèse ne cesse d'être racontée sans être réellement prouvée scientifiquement. Un historien et journaliste, Jorge Camarasa s'est penché dessus en retranscrivant l'intégralité des témoignages et documents qu'il a pu récupérer au cours de ses recherches dans le livre *Le mystère Mengele, Sur les traces de l'Ange de la mort en Amérique latine*.

Selon Camarasa, toujours dans son livre, certains habitants ont témoigné de sa présence dans leur village, disant qu'il se faisait passer pour un vétérinaire portant le nom de Rudolf Weiss. Mengele aurait poursuivi ses expériences sur la gémellité et certains affirment qu'il est responsable du taux élevé de jumeaux dans cette ville, notamment parce que beaucoup de ces jumeaux sont blonds aux yeux bleus. Selon certains villageois, ce « Rudolf Weiss » visitait les femmes du village, suivait les grossesses, administrait des potions inconnues... «Il affirmait pouvoir procéder à l'insémination artificielle des vaches et des humains. Ça paraissait incroyable à l'époque», a ainsi raconté Leonardo Boufler, un vieil éleveur, à l'historien Jorge Camarasa.

Il aurait augmenté le nombre de bovins grâce à des médicaments qui auraient rendu plus fertiles ceux-ci, puis aurait proposé de soigner certaines femmes enceintes grâce à un médicament..

Il aurait donné une combinaison miraculeuse de médicaments et d'hormones, en les convainquant qu'il s'agissait d'une première mondiale et que le traitement était gratuit. Et toujours selon Camarasa, juste après la visite de Mengele, on commence soudainement à Cândido Godói, à voir naître beaucoup plus de jumeaux et de jumelles. Jorge Camarasa, dans son livre fétiche *L'ange de la mort en Amérique du Sud*, dit avoir interrogé toutes les personnes âgées de la ville de Cândido Godói, et celles-ci ont toutes confirmées qu'il était vraiment un grand médecin avec une mystérieuse drogue.

Certains habitants ont à l'époque reconnu Mengele sur une photo que les autorités leur avaient montré.

Validité ou réfutabilité de l'expérience

Joseph Mengele aurait été reconnu sur des photos, que l'historien Jorge Camarasa, des médecins et les autorités auraient montrées à des vieux paysans de Cândido Godói. Les contestateurs de cette hypothèse affirment que les agriculteurs auraient pu mentir pour faire plaisir aux autorités. Cependant, cette théorie est réfutable car les autorités préféreraient ne pas trouver les anciens nazis cachés dans le pays, cela donnait à ce dernier une très mauvaise réputation.

Aujourd'hui, la présence de Mengele en Amérique Latine a été prouvée.

Parmi les jumeaux présents à Cândido Godói, on remarque un phénotype assez caractéristique de ce que recherchait Hitler, une grande part de jumeaux sont blonds aux yeux bleus. Ceci peut s'expliquer par le fait que la ville a été créée par des colons allemands, dont la plupart auraient pu être blonds aux yeux bleus. Le fait qu'avant 1960 il y ait eu très peu d'immigration et d'émigration dans le village aurait pu augmenter le taux des gènes correspondants au phénotype « blonds aux yeux bleus ».

Cependant, le livre de Jorge Camarasa n'est pas une source fiable, car il n'y a aucune bibliographie, ni de note en bas de page, excepté lorsqu'il y a des références à des livres produits par le même éditeur. Cet historien ne s'appuie donc sur aucune référence précise, outre les témoignages qui ne sont pas vérifiables. Ce livre ne peut pas être considéré comme un livre d'histoire.

Nous savons que Mengele était en Amérique latine, plusieurs témoignages et même des documents le prouvent, cependant nous ne pouvons montrer en toute certitude qu'il ait été dans ce village ; il paraît très improbable que celui-ci ait eu les connaissances nécessaires pour permettre à ces femmes d'avoir plus de jumeaux.

Nous pouvons simplement dire qu'il est possible (mais peu probable pour nous) que Mengele soit allé dans ce village en tant qu'observateur car étant intéressé par les jumeaux, ce phénomène pouvait le faire venir.

De plus, l'étude du phénomène des jumeaux à Cândido Godói (voir sous partie C-Hypothèse du Gène TP53) s'est aussi concentrée sur l'hypothèse de Joseph Mengele et de ses expériences sur les habitants du village, visant à étendre la population blonde aux yeux

bleus à l'aide de naissances gémellaires. Les recherches (source : Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011. Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini) se sont concentrées sur les données de 1964 à 1968 (période durant laquelle Mengele aurait été à Cândido Godói) et celles des années suivant 1968. Il n'y a pas d'augmentation du nombre de jumeaux entre cette période et les années suivantes, ce qui tend à démontrer que Mengele (si c'était bien lui et s'il a vraiment mené ces expériences) n'aurait eu aucun impact sur le taux de jumeaux à Cândido Godói.

En outre, les chercheurs ont étudié par tranche de 4 ans les valeurs des naissances de jumeaux et des naissances d'enfants seuls. Il n'y a aucune tendance définie, tant dans Cândido Godói que dans Linha São Pedro ou dans les autres zones toutes confondues ; il peut très bien y avoir un nombre conséquent de naissances de jumeaux sur une tranche de 4 ans, puis plus aucune naissance les 4 années qui suivent. On a par exemple ce cas à Linha São Pedro : de 1989 à 1993, on a 7 naissances de jumeaux pour 36 naissances d'enfants seuls (ce qui fait 19,4% de naissances gémellaires sur ces 4 années), puis de 1994 à 1998, il n'y a aucune naissance de jumeaux pour 30 naissances d'enfants seuls. Les chercheurs ont bien précisé que ce genre de cas de figure allait totalement à l'encontre de l'hypothèse concernant Mengele ; en effet, si celui-ci avait pu stimuler durablement la fécondité des femmes en modifiant un gène prédisposant à la naissance gémellaire, il y aurait un nombre de naissance de jumeaux toujours plus haut et un nombre de naissance d'enfants seuls toujours plus bas, ainsi qu'une croissance exponentielle de la population de Cândido Godói.

Comme ce n'est pas le cas, il semble que cette hypothèse à propos de Mengele soit objectivement réfutable, bien que la naissance de nombreux jumeaux bovins reste encore incomprise et inexpliquée.

F- Hypothèse environnementale

Pour cette hypothèse, nous avons pris plusieurs choses en compte : le facteur géographique, l'impact des pesticides et les perturbateurs endocriniens.

En effet, notamment dans les médias (Source : http://www.m6.fr/emission-66_minutes/videos/11364290-candido_godoi_au_pays_des_jumeaux.html), une hypothèse a

été émise, selon laquelle certains pesticides seraient responsables du fort taux de jumeaux à Cândido Godói.

Cependant, aucune étude sur l'impact des pesticides n'a été réalisée. On ne sait pas s'ils sont responsables ou non du nombre élevé de jumeaux dans ce village.

Nous nous sommes donc tournées vers les perturbateurs endocriniens ; ce sont des molécules qui sont notamment responsables d'anomalies de reproduction.

« Ces molécules agissent sur l'équilibre hormonal de nombreuses espèces vivantes [...]. Elles sont souvent susceptibles d'avoir des effets indésirables sur la santé en altérant [...] la fonction sexuelle et reproductrice.

Depuis plusieurs années, les chercheurs suspectent de nombreux composés chimiques d'être des perturbateurs endocriniens pour l'espèce humaine. [...] Il y aurait une corrélation entre la présence de perturbateurs endocriniens et les malformations de l'appareil reproducteur, [...]. Chez la femme, on constate des anomalies de la fonction ovarienne, de la fertilité, de la fécondation, de la gestation et de l'implantation utérine. » Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Perturbateur_endocrinien#Effets

Ces perturbateurs endocriniens ne sont pas des pesticides, mais ils peuvent avoir un impact sur la gémellité des naissances à Cândido Godói. Nous avons donc cherché si une étude avait été réalisée dans cette zone. Malheureusement, ce n'est pas le cas. Aucune étude n'a été faite afin de déterminer si les perturbateurs endocriniens étaient la cause du haut taux de jumeaux dans ce bourg.

Nous avons donc décidé d'une autre approche : s'il y a bel et bien un critère environnemental, même s'il n'y a pas eu d'étude qui le prouvait, il doit être couplé à un critère géographique. Par exemple, si ce sont les pesticides d'une certaine zone du village qui causent des naissances gémellaires, il devrait y avoir dans cette zone un nombre de jumeaux bien plus élevé que dans les autres districts de Cândido Godói. Nous avons donc décidé de vérifier l'homogénéité du nombre de jumeaux dans chaque district grâce à l'article du PloS One envoyé par notre experte Ursula Matte.

Nous avons trouvé que le taux de jumeaux n'est pas le même pour chaque district. Le district comprenant le plus de jumeaux est celui de Linha São Pedro, avec 7,0% de jumeaux de 1959 à 2008. Celui qui en comprend le moins est Linha São Bonifácio, avec 0,3% de jumeaux de 1959 à 2008. Dans sa globalité, Cândido Godói détient 1,5% de jumeaux de 1959 à 2008. Si ces données ne commencent qu'à partir de 1959, c'est parce que

les informations précises sur les naissances répertoriées ultérieurement n'étaient pas disponibles.

Il existe donc un critère géographique. Cependant, est-ce la zone de résidence qui permet d'avoir plus de jumeaux que la normale, ou bien sont-ce les personnes qui y vivent qui créent cette différence entre districts ?

Une carte a été publiée dans les résultats de la recherche, et elle montre que les 3 zones qui comprennent le plus de naissances de jumeaux ne sont pas du tout accolées. Linha São Pedro (7% de jumeaux) se situe au nord-ouest de Cândido Godói, Linha São João, La Salle and Esquina União (3,5% de jumeaux) est au centre et Linha Silva Jardim (3,1% de jumeaux) est au sud-est. On peut donc exclure une quelconque corrélation entre la zone d'habitation et le fort taux de naissances gémellaires. Si ces zones avaient été accolées, on aurait pu penser à un facteur environnemental permettant aux femmes habitant ces districts de donner plus souvent naissance à des jumeaux. Comme ce n'est pas du tout le cas, on peut exclure cette possibilité.

Ainsi, avec ces informations et en l'absence d'études sur le sujet, on ne peut pas être sûr que les pesticides ou les perturbateurs endocriniens sont à l'origine du grand nombre de jumeaux à Cândido Godói. Nous suspendons donc notre jugement à propos de cette hypothèse.

Conclusion

Malgré toutes nos recherches, nous ne pouvons pas conclure de façon claire et définitive sur la réponse au fort taux de jumeaux à Cândido Godói. Cependant, nous pouvons tout de même dire que l'hypothèse qui nous paraît la plus probable est celle du gène TP53. Pour les personnes qui souhaiteraient éventuellement poursuivre ce travail d'investigation, des recherches pourraient être effectuées au niveau d'autres zones où apparaît également ce phénomène peu ordinaire : le village de Kodinji en Inde et une tribu du Nigéria.

Auto-évaluation

•Capacité à cerner votre question de recherche et les différentes hypothèses :

Nous avons essayé de travailler sur chaque hypothèse sans en supprimer. En faisant cela nous avons essayé de trouver l'hypothèse la plus probable, malgré le fait que nous étions limitées par notre niveau d'études (nous ne sommes qu'en première année de licence et certaines parties de notre enquête font appel à des notions et des techniques que nous ne connaissons pas) et le fait que nous ne pouvions pas aller sur place.

Notre note : 6/10

•Méthode d'enquête, et capacité à trouver les informations contradictoires :

Nous avons cherché sur plusieurs sites en faisant attention à leur fiabilité (même si aucun média n'est parfaitement fiable) et nous avons cherché des informations plus précises et plus sûres en nous adressant à une professionnelle, la scientifique brésilienne Ursula Matte, qui avait travaillé sur ce sujet et publié avec son équipe de chercheurs plusieurs articles sur les résultats obtenus. Nous avons aussi acheté le livre du journaliste Jorge Camarasa qui avait émis l'hypothèse de Joseph Mengele, pour vérifier ses dires et évaluer la fiabilité de son livre. De plus, pour savoir si le livre de Jorge Camarasa pouvait être considéré comme un livre d'histoire, nous avons contacté un historien de la fac d'histoire de Grenoble : Mr Sylvain Venayre. Contacter de la sorte des experts dans les domaines que nous avons étudiés nous a permis d'obtenir beaucoup d'informations sûres, et ce sont plus sur ces informations que sur les sites internet que nous avons basé notre travail.

Notre note : 8/10

•Capacité à vous servir des travaux antérieurs :

Nous avons réellement utilisé notre capacité à utiliser les travaux réalisés par Ursula Matte et son équipe afin de répondre, partiellement ou totalement, à nos quatre dernières hypothèses. Nous avons traduit les articles, qui étaient en anglais, afin de pouvoir nous servir de toutes les méthodes d'investigation qui avaient été utilisées lors des recherches des scientifiques. De plus, nous avons entièrement lu le livre de Jorge Camarasa, afin d'être

sûre de trouver les pages qui nous seraient utiles dans notre recherche. Nous avons basé une très grande partie de notre travail sur ces supports, nous pensons donc avoir bien exploité cette capacité à nous servir des travaux réalisés antérieurement.

Notre note : 9,5/10

•Votre conclusion (qui doit être en lien avec ce que vous avez trouvé)

D'après l'ensemble des recherches que l'on a pu réaliser, l'hypothèse du gène TP53 et de son allèle P72 semble la plus probable dans le cas du fort taux de gémellité à Cândido Godói ; cependant, comme l'a précisé la scientifique Ursula Matte, on ne peut pas être totalement certains que ça soit vraiment la cause de ce phénomène.

Notre note : 8,5/10

•L'orthographe, la qualité de la bibliographie, le non-plagiat

Il y a beaucoup de sites Web non sérieux dans notre bibliographie, mais nous avons aussi des articles très fiables qui nous ont permis de confirmer ou d'infirmer ce qu'on a appris sur lesdits sites. Nous avons lu beaucoup de texte, sur les sites, dans les articles envoyé par Ursula Matte et dans le livre de Jorge Camarasa, concernant l'ensemble de nos hypothèses, mais nous avons restitué par nous-mêmes les éléments traités dans ces différents textes ; les quelques fois où nous avons pris un texte sur l'un de nos support et où nous l'avons réécrit tel quel dans notre dossier, nous avons fait attention à bien préciser qu'il n'était pas de nous en mettant la source tout de suite après la citation. Toutes nos références se trouvent dans la bibliographie et nous avons fait très attention à ne pas plagier les informations que nous avons consulté. Il y a parfois des mots qu'on n'a pas pu changer (notamment dans le domaine scientifique) et qu'on a dû réécrire tels quels. Cependant, jamais nous n'avons fait cela pour des paragraphes entiers. Si jamais vous trouvez le moindre plagiat, soyez certain que ce n'est pas du tout intentionnel. Quant à l'orthographe, nous avons pris soin de corriger toutes les fautes que nous avons trouvées.

Notre note : 9/10

- **Respect des consignes données ici**

Nous avons fait de notre mieux pour respecter les consignes ; cependant, le plan donné sur le site du Cortecs ne nous convenait pas, nous avons donc décidé d'en faire un qui soit personnel et plus adapté à ce que l'on souhaitait produire comme dossier. C'est un parti-pris et nous l'assumons. Cependant, pour ce qui est du reste des consignes, nous avons essayé de toutes les respecter (hormis la police Liberation fonts qui n'était malheureusement pas disponible sur nos ordinateurs).

Notre note : 8/10

Bibliographie :

Hypothèses de Dieu et de la Fontaine Magique :

http://www.m6.fr/emission-66_minutes/videos/11364290-candido_godoi_au_pays_des_jumeaux.html

Auteur : L'équipe de 66 minutes. Date : Le 11 mai 2014

Le mystère Mengele, Sur les traces de l'Ange de la mort en Amérique latine, livre écrit par l'historien et journaliste Jorge Camarasa, datant de 2008, édition Robert Laffont, traduit de l'espagnol (Argentine) par Eduardo Jiménez, p37-53, p73-74

Hypothèse du gène TP53 :

Article "*High twinning rate in Cândido Godói : a new role for p53 in human fertility*" de la revue scientifique Human Reproduction, Volume 27, pages 2866–2871 datant de 2012. Auteurs : A. Tagliani-Ribeiro, D.D. Paskulin, M. Oliveira, M. Zagonel-Oliveira, D. Longo, V. Ramallo, P. Ashton-Prolla, M.L. Saraiva-Pereira, N.J.R. Fagundes, L. Schuler-Faccini, et U. Matte

Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011. Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini

<http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/3458-jumeaux-heredite>

Auteur : le Webmaster P. Horde. Date : le 30 septembre 2009.

Hypothèse de l'âge maternel :

<http://sogc.org/fr/publications/naissances-multiples/>

Auteur : La société des obstétriciens et gynécologues du Canada. Date : introuvable sur le site.

Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011. Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini

Hypothèse Joseph Mengele :

http://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2ndido_God%C3%B3i#Histoire

Auteur : Le contributeur Guide Dog. Date : 28 janvier 2009

<http://www.mystere-tv.com/les-experiences-interdites-de-joseph-mengele-v5786.html>

Auteur : Jekyll. Date : 4 juin 2014

<http://www.newscientist.com/article/dn16492-nazi-angel-of-death-not-responsible-for-town-of-twins.html#.VRfClcJd7IU>

Auteur : **Linda Geddes**. Date : Janvier 2009

<http://michelduchaine.com/2014/02/17/la-conspiration-nazile-mystere-des-jumeaux-de-joseph-mengele/>

Auteur : Michel Duchaine. Date : 17 février 2014

<http://france3-regions.francetvinfo.fr/bretagne/2014/08/15/pleucadeuc-56-la-capitale-des-jumeaux-chaque-15-aout-532748.html>

Auteur : Krystell Veillard. Date : 15 aout 2014

<http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/southamerica/brazil/4307262/Nazi-angel-of-death-Josef-Mengele-created-twin-town-in-Brazil.html>

Auteur : Nick Evans. Date : 21 Janvier 2009

<http://www.natgeotv.com/fr/jumeaux-de-mengele/videos/josef-mengele>

Auteur : L'équipe du National Geographic Channel. Date introuvable sur le site.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Josef_Mengele

Auteur : Nom de l'utilisateur sur Wikipedia : 129.128.64.99. Date : 12 septembre 2002

http://www.gentside.com/jumeaux/au-bresil-la-ville-de-candido-godoi-est-celle-qui-a-le-plus-de-jumeaux-dans-le-monde_art61051.html

Auteur : Clivia Potot-delmas. Date : 19 avril 2014

<http://www.inexplique-endeбат.com/article-mengele-l-ange-de-la-mort-d-auschwitz-le-rapport-final-84764310.html>

Auteur : Galaxien. Date : 20 septembre 2011

<http://www.vsd.fr/contenu-editorial/l-actualite/les-indiscrets/1230-le-nazi-mengele-avait-il-cree-une-ville-de-jumeaux-aryens-au-bresil>

Auteur : Cédric Gouverneur. Date : 28 janvier 2009

Le mystère Mengele, Sur les traces de l'Ange de la mort en Amérique latine, livre écrit par l'historien et journaliste Jorge Camarasa, datant de 2008, édition Robert Laffont, traduit de l'espagnol (Argentine) par Eduardo Jiménez, p37-53, p73-74

Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011. Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini

Hypothèse environnementale :

<http://sogc.org/fr/publications/naissances-multiples/>

Auteur : La société des obstétriciens et gynécologues du Canada. Date introuvable sur le site.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Perturbateur_endocrinien#Effets

Auteur : Airelle~frwiki. Date : 10 mai 2005

http://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2ndido_God%C3%B3

Auteur : Contributeur Guide Dog. Date : 28 janvier 2009

<http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/3458-jumeaux-heredite>

Auteur : le Webmaster P. Horde. Date : le 30 septembre 2009

Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011. Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini

Le mystère Mengele, Sur les traces de l'Ange de la mort en Amérique latine, livre écrit par l'historien et journaliste Jorge Camarasa, datant de 2008, édition Robert Laffont, traduit de l'espagnol (Argentine) par Eduardo Jiménez, p37-53, p73-74

Conclusion :

<http://www.courrierinternational.com/article/2009/06/26/kodinji-le-mysterieux-village-des-jumeaux>

Auteur : Journaliste de l'hebdomadaire Outlook-New Delhi. Date : 26 juin 2009

Annexes

Annexe A

Article "*High twinning rate in Cândido Godói : a new role for p53 in human fertility*" de la revue scientifique Human Reproduction, Volume 27, pages 2866–2871 datant de 2012.

Auteurs : A. Tagliani-Ribeiro, D.D. Paskulin, M. Oliveira, M. Zagonel-Oliveira, D. Longo, V. Ramallo, P. Ashton-Prolla, M.L. Saraiva-Pereira, N.J.R. Fagundes, L. Schuler-Faccini, et U. Matte

Annexe B

Article « *Twin Town in South Brazil: A Nazi's Experiment or a Genetic Founder Effect?* » de la revue scientifique PloS One, Volume 6, pages 1-8, datant de 2011.

Auteurs : Alice Tagliani-Ribeiro, Mariana Oliveira, Adriana K. Sassi, Maira R. Rodrigues, Marcelo Zagonel-Oliveira, Gary Steinman, Ursula Matte, Nelson J. R. Fagundes, Lavinia Schuler-Faccini