

# Le massacre des Romanov : épilogue génomique

Simone Gilgenkrantz

> Les ossements retrouvés en 1991, puis en 2007, près d'Iekaterinbourg dans l'Oural, sont bien ceux de la famille impériale de Russie. Une étude complète de l'ADN portant sur l'ADN nucléaire et mitochondrial permet de l'affirmer en toute certitude. <



Médecine/Sciences,  
9, rue Basse,  
54330 Clérey-sur-Brénon, France.  
[simone.gilgenkrantz@club-internet.fr](mailto:simone.gilgenkrantz@club-internet.fr)

## Étapes historiques : massacre, identification des corps et premières analyses génétique

Durant la révolution russe, après avoir été transférés de la petite ville sibérienne de Tobolsk près de l'Oural à Iekaterinbourg, le tsar et sa famille sont enfermés dans la maison de l'ingénieur Ipatiev en avril 1918. Après quatre mois d'internement, en raison de l'avancée de l'armée blanche et sans attendre l'avis du comité central de Moscou, le général Berzine, commandant l'armée rouge dans la région, donne l'ordre de tuer toute la famille et de faire disparaître les corps. Dans la nuit du 16 au 17 juillet 1918, au sous-sol de la maison, le tsar Nicolas II et sa femme et ses cinq enfants, avec en outre, le docteur Botkine, médecin personnel du petit Alexis atteint d'hémophilie, et trois domestiques, sont assassinés, puis ensevelis dans la forêt de Koptiakhi.



Vers 1978, des ossements sont repérés mais ils ne seront exhumés qu'en 1991. À cette époque, une équipe de médecins légistes russes reconstitue les neuf squelettes d'après les données morphologiques, anatomiques et dentaires, et identifie ceux du tsar, de la tsarine et de trois filles. Il manque donc deux enfants, le petit tsarévitch Alexis et une des plus jeunes grandes-duchesses, probablement Maria. Cette constatation est d'autant plus troublante que de nombreuses légendes s'étaient propagées au

cours des décennies, et que plusieurs jeunes femmes avaient prétendu être une des grandes-duchesses qui aurait échappé au massacre<sup>1</sup>.

En 1994, une étude est effectuée au Royaume-Uni à partir d'ADN nucléaire et mitochondrial des restes humains des cinq sujets - comparativement à l'ADN de plusieurs apparentés vivants, du lignage de la tsarine d'une part, et de celui du tsar d'autre part. Les résultats confirment alors qu'il s'agit bien d'une famille (un père, une mère et trois enfants) et qu'ils ont des STR (*short tandem repeats*) communs avec les descendants apparentés à la famille Romanov. Quant à l'ADNmt, il montre, dans la lignée maternelle, une complète ressemblance entre celui de la tsarine présumée, des trois filles et des apparentés descendants de la reine Victoria d'une part, et dans la lignée paternelle, une identité avec les descendants de la lignée maternelle du tsar et celui-ci, sauf pour un nucléotide

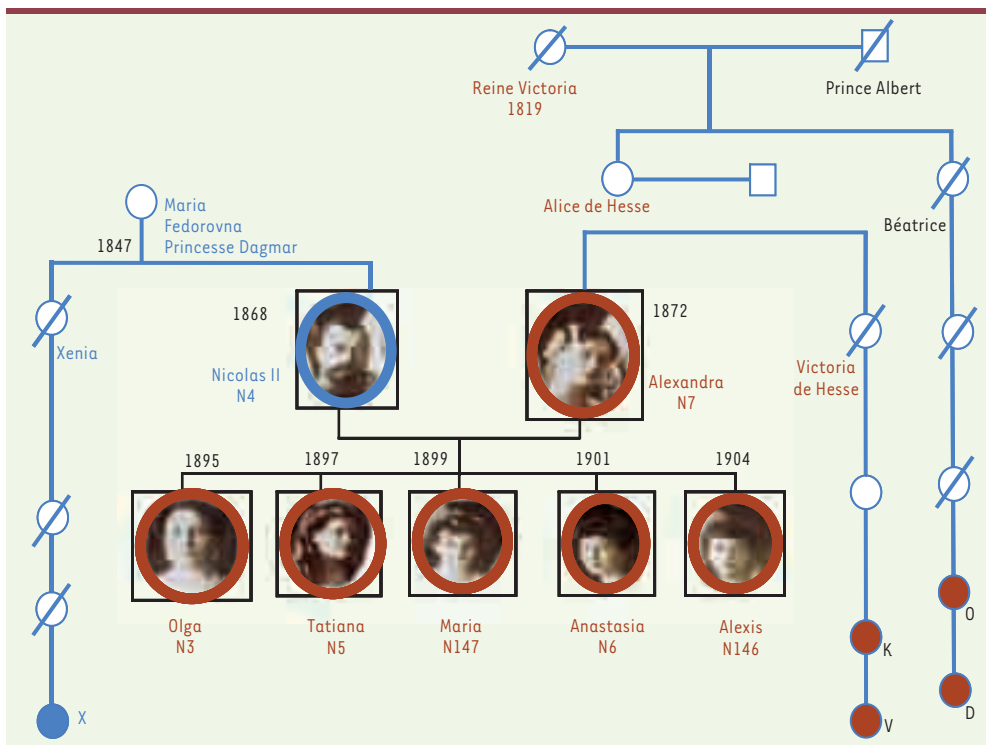
en position 16169 où une hétéroplasmie C/T est observée chez le tsar présumé [1].

En 1998, des funérailles solennelles sont organisées à la cathédrale Saint-Pierre-et-Paul de Saint-Petersbourg en présence de Boris Eltsine<sup>2</sup>. En 2000, dans la cathédrale Saint-Sauveur de Moscou,

<sup>1</sup> La plus célèbre, dite Maria Anderson, décédée aux États-Unis en 1984, s'appelait en réalité Franziska Schwankowska ; l'étude de son ADN a permis d'exclure toute parenté avec la famille Romanov.

<sup>2</sup> En 1977, alors gouverneur de la province de Sverdlovsk (Iekaterinbourg), il avait fait raser la maison Ipatiev.





**Figure 1. Étude de l'ADN mitochondrial de la famille Romanov.** Quatre descendantes portent le mitotype Victoria : K et V de Victoria sœur de l'impératrice et O et D de Béatrice, tante de l'impératrice et fille de la reine Victoria (en rouge brun), et une le mitotype Dagmar (X), descendante de Xenia, sœur de Nicolas II et fille de la tsarine Maria Féodorovna ou princesse Dagmar (en bleu).

un office religieux présidé par le patriarche Alexis II a lieu pour canoniser la dernière famille impériale de Russie [2]. Enfin, en juillet 2007, des ossements calcinés sont découverts à 60 m environ de la première sépulture. Ils correspondent aux restes de deux squelettes en partie détruits par le feu et par l'acide

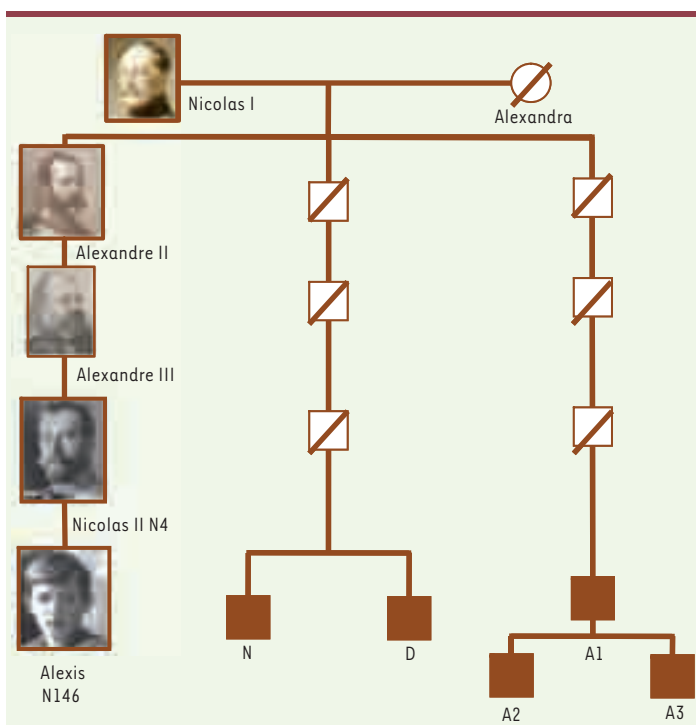
sulfurique<sup>3</sup>. Les études anthropologiques montrent qu'il s'agit d'un enfant d'environ 10 à 14 ans et d'une jeune femme âgée approximativement de 18 à 23 ans.

### Études génomiques

L'extraction de l'ADN des deux squelettes retrouvés en 2007 a été effectuée. En outre, un ADN bien conservé a pu être extrait de taches de sang d'une chemise du tsar Nicolas II. Elle avait été exposée comme relique au musée de l'Hermitage à la suite d'un attentat (coup de sabre) dont il avait été l'objet au cours d'une visite officielle au Japon en 1891.

Des sujets apparentés vivants de la lignée de la reine Victoria (grand-mère de la tsarine) et de celle du tsar ont accepté de subir des prélèvements (frottis buccaux et prélèvements de sang) pour une étude comparative des ADN.

<sup>3</sup> Des tessons de bouteilles d'acide et des balles se trouvent sur le site.



**Figure 2. Analyse de la lignée paternelle de la famille Romanov.** L'haplotype de l'Y est étudié à partir de l'ADN de Nicolas II, de son fils Alexis ainsi que de l'ADN de cinq cousins vivants de la lignée paternelle (en rouge brun).

|            | N 4<br>Tsar Nicolas II<br>de Russie | N 7<br>Tsarina Alexandra<br>de Russie |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| TH01       | 7, 9.3                              | 8, 8                                  |
| CSF1PO     | 10, 12                              | 11, 12                                |
| D2S1338    | 17, 25                              | 19, 23                                |
| D18S51     | 12, 17                              | 12, 13                                |
| D13S317    | 11, 12                              | 11, 11                                |
| FGA        | 20, 22                              | 20, 20                                |
| Amelogenin | XY                                  | XX                                    |
| FEM4sh     | XY                                  | XX                                    |

|            | N 3<br>Olga | N 5<br>Tatiana | N 47<br>Maria | N 6<br>Anastasia | N 146<br>Alexis |
|------------|-------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| TH01       | 8, 9.3      | 7, 8           | 7, 8          | 8, 9.3           | 8, 9.3          |
| CSF1PO     | 11, 12      | 11, 12         | 10, 12        | 10, 11           | 10, 12          |
| D2S1338    | 17, 19      | 23, 25         | 17, 23        | 17, 19           | 23, 25          |
| D18S51     | 12, 12      | 12, 12         | 12, 17        | 13, 17           | 12, 17          |
| D13S317    | 11, 11      | 11, 11         | 11, 11        | 11, 11           | 11, 12          |
| FGA        | 20, 22      | 20, 20         | 20, 22        | 20, 22           | 20, 22          |
| Amelogenin | XX          | XX             | XX            | XX               | XY              |
| FEM4sh     | XX          | XX             | XX            | XX               | XY              |

**Figure 3. Analyse des STR.** Les STR autosomiques et sexuels montrent que la composition des génotypes est en accord avec l'hypothèse de deux parents et de leur cinq enfants (quatre filles et un fils) (pour le détail des STR, voir informations supplémentaires de [3]).

l'apparement de ces personnes qui, toutes, ont le mitotype « Victoria ». Recherché dans une collection de plus de 70 000 individus, ce mitotype est très rare.

Le mitotype « Dagmar » du lignage de Maria Fédorovna, mère de Nicolas II, est retrouvé chez une descendante (Figure 1). L'hétéroplasmie<sup>4</sup> (16169C/T) qui avait été observée dans l'ADNmt de Nicolas II lors de la première étude est retrouvée dans l'ADNmt obtenu à partir du sang extrait de la chemise, avec une répartition identique dans

les deux tissus (C prédominant), mais pas chez les autres membres de la famille.

#### Haplotype de l'Y

L'analyse de la partie non recombinante de l'Y de N4 et N146 montre un haplotype unique qui est retrouvé chez les descendants vivants du lignage du tsar Nicolas I (Figure 2). Cet haplotype Y-STR « Nicolas I » n'a pas été retrouvé ni dans la base Y-STR de populations d'origine européenne (www.usystrdatabase.org), ni dans une cohorte de sujets russes (Figure 2).

#### ADN autosomique

15 profils autosomiques STR (*short tandem repeats*) ont été étudiés pour N4, N7, N3, N5, N6, ainsi que N146 et N147 (Figure 3). Pour l'identification du sexe, en raison d'erreurs avec l'amélogénine (dus à des délétions ou mutations sur les sites de liaison sur l'X ou l'Y), un autre locus, distant de 6 à 8 Mb, a aussi été étudié. Les profils de N4 et N7 ne correspondent pas à une relation parent-enfant. En revanche, ils correspondent bien à une relation parent-enfant avec les profils de N3, N5, N6, N146, et N147 (Figure 3).

#### Épilogue

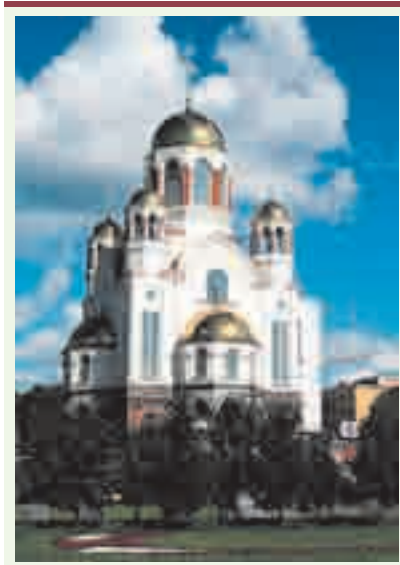
Les 21 pages d'informations supplémentaires en annexe de l'article cité en référence 3 attestent de la

#### ADN mitochondrial

L'analyse des lignées maternelles des Romanov a porté sur les séquences hypervariables (HVR1 et HVR2) puis l'ADNmt complet a été obtenu à l'aide de plusieurs stratégies d'amplification pour N146, N147, N7, et N4 (Figure 1). Dans le lignage de la reine Victoria ont été analysés les

ADNmt de N4, N3, N5, N147, N6, N146, ainsi que celui de K et V, descendantes de la princesse Victoria de Hesse, et de O et D, descendantes de la princesse Béatrice. L'alignement de séquences obtenu atteste de

<sup>4</sup> L'hétéroplasmie correspond à la présence dans une cellule de deux types de génomes mitochondriaux différents.



**Figure 4. Église Sur-le-Sang-Versé construite à Iekaterinbourg (2000-2003).**

difficulté à obtenir des ADN utilisables pour les restes N146 et N147 en raison de leur dégradation. Toutefois, le travail réalisé à l'initiative de l'Institut Vavilov de génétique générale dans trois laboratoires différents permet d'affirmer que les ossements découverts en 2007 sont bien ceux des deux enfants de la famille Romanov qui avaient été ensevelis séparément [4].

Désormais, les analyses génomiques ayant permis de confirmer l'identité des restes de tous les membres de la famille impériale, il est probable qu'elle fera l'objet d'un culte en Russie. Déjà des pèlerinages ont eu lieu sur les lieux du massacre et une cathédrale, l'Église Sur-le-Sang-Versé a été édiflée à Iekaterinbourg en 2003 (Figure 4). ◊

#### TIRÉS À PART

S. Gilgenkrantz


#### SUMMARY

##### Unambiguous identification of the remains of the Romanov family

The human remains found in 1991 and in 2007 in Ekaterinburg (Russia) are identified as those of the Romanov imperial family. An accurate genomic analysis unambiguously documents this assertion. ◊

#### RÉFÉRENCES

1. Gill P, Ivanov PL, Kimpton C, et al. Identification of the remains of the Romanov family by DNA analysis. *Nat Genet* 1994 ; 6 : 130-5.
2. <http://romanov.wifeo.com/canonisation.php>
3. Rogaev EI, Grigorenko AP, Moliaka YK, et al. Genomic identification in the historical case of the Nicholas II royal family. *Proc Natl Acad Sci USA* 2009 ; 106 : 5258-63.
4. Mary L. *Les derniers jours des Romanov*. Paris : L'Archipel, 2008 : 262 p.



**Les lecteurs de médecine/sciences retrouveront ici les trente et une «Chroniques Génomiques» publiées au cours des dix dernières années. Écrites au jour le jour, elles constituent une sorte d'histoire immédiate du Programme Génomique. Reproduites telles quelles, et gardant ainsi leur saveur d'origine, elles sont accompagnées de commentaires qui les resituent dans leur contexte, et permettent d'évaluer la justesse - ou le caractère erroné! - des opinions et des prévisions énoncées à l'époque.**

**Bertrand Jordan**

**Préface d'Axel Kahn**

NBN : 2-84231-696-1 | 394 pages

---

**À retourner à EDK, 2, rue Troyon - 92316 Sèvres Cedex**  
**Tél. : 01 55 64 13 93 - Fax : 01 55 64 13 94 - E-mail : edk@edk.fr**

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_ Adresse e-mail : \_\_\_\_\_  
Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_ Tél : \_\_\_\_\_  
Pays : \_\_\_\_\_  
Fonction : \_\_\_\_\_  
Je souhaite recevoir l'ouvrage :

**Chroniques d'une séquence annoncée: Prix public 16 € + 3 € de port = 19 € TTC**

Par chèque, à l'ordre de EDK  
 Par carte bancaire :  Visa  Eurocard/Maestrocard

Carte n° \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_  
Date d'expiration : \_\_\_\_\_ N° de contrôle au dos de la carte : \_\_\_\_\_