



Süssmilch lecteur de Petty Arithmétique politique et théologie naturelle

Jean-Marc ROHRBASSER¹

Résumé

William Petty (1623-1687) est l'un des fondateurs de la science des populations en Angleterre, en particulier de l'arithmétique politique. Petty oppose les *arguments of sense* aux *intellectual arguments*, reprenant l'antique confrontation de l'intelligible et du sensible. En effet, l'arithmétique politique fait fond sur des arguments tirés de l'expérience, de données constatables, sans se précipiter imprudemment vers l'explication *a priori* des causes. Johann Peter Süßmilch (1707-1767), comme ses contemporains qui se préoccupent des mêmes questions — les Hollandais Nicolas Struyck (1687-1769) et Willem Kersseboom (1691-1771), le Suédois Pehr Wargentin (1717-1783) —, est parfaitement au fait des méthodes et des résultats de l'arithmétique politique pettyenne. Le pasteur berlinois la reprend à son compte, l'endosse et en fait la synthèse, non sans tenter de l'enrichir, à la fois de ces nouvelles données que réclament tous les savants de l'époque, et de sa perspective particulière de théologien. Son objectif demeure de manifester l'efficace de la providence. La lecture que Süßmilch fait de l'œuvre de Petty revêt deux aspects : d'une part, une polémique visant le dessein de l'Anglais de conférer à son pays une suprématie économique et politique, et dans ce cas, l'arithmétique suffit ; on procède alors à des calculs sur la taille des villes, en particulier pour arbitrer la rivalité entre Londres et Paris, on mesure aussi la valeur économique d'un individu ; d'autre part, une utilisation de la méthode de l'arithmétique politique au service de la théologie naturelle à partir d'une réflexion sur la croissance des populations avec de premières avancées dans le domaine de la prospective. Si Süßmilch voit dans la méthode l'essentiel de l'apport de l'arithmétique politique anglaise, chez lui, les *intellectual arguments* sont déjà présents avant même que n'opèrent les *arguments of sense*. Moins "empiriste" que Petty, le pasteur ne réserve à l'expérience, que le statut de point de départ. La quantification du « cours ordinaire de la Nature » est certes l'objet de l'arithmétique, mais sa compréhension profonde relève d'une conviction philosophico-théologique, celle de la théologie naturelle.

Abstract

William Petty (1623-1687) is one of the founders of the science of populations in England, particularly political arithmetic. Petty compares arguments of sense to intellectual arguments, taking back the ancient confrontation of the intelligible and the sensible. Actually, political arithmetic rests on arguments drawn from experience, from perceptible data, without rushing carelessly to explanation *a priori* of reasons. Johann Peter Süßmilch (1707-1767), as his contemporaries who are concerned about the same questions — Dutch Nicolas Struyck (1687-1769) and Willem Kersseboom (1691-1771), the Swedish Pehr Wargentin (1717-1783) —, is perfectly aware of methods and results of Petty's political arithmetic. The Berlin pastor takes it back for himself, endorses it and makes a synthesis, not without trying to enrich it, both with these new data that all contemporary scholars complain, and with his theologian's particular perspective. His objective remains to demonstrate the efficient of the providence. When Süßmilch reads Petty, he insists on two aspects: on one hand, a debate aiming at the design of the Englishman to confer on his country an economic and political dominance, and in that case, arithmetic is enough; one calculates then the size of cities, particularly to arbitrate rivalry between London and Paris, one measures also the economic value of an individual; on the other hand, an use of the method of political arithmetic in the service of natural theology from a cogitation on the growth of populations with first steps in the field of futurology. If Süßmilch sees in method the bulk of the provision of English political arithmetic, to him, intellectual arguments are already present even before arguments of sense operate. Less "empiricist" than Petty, the pastor reserves for experience, only status of starting point. The quantification of the « ordinary way of Nature » is certainly the object of arithmetic, but its deep understanding rests on a philosophic-theological firm belief: that of natural theology.

¹ Institut national d'Etudes démographiques (INED). rohrbass@ined.fr

William Petty (1623-1687) est l'un des fondateurs de la science des populations en Angleterre, en particulier de l'arithmétique politique [Reungoat 2004]. Dans la dédicace du traité *Political Arithmetick* – dont le titre constitue un sommaire des thèmes abordés par la discipline que fonde le médecin anglais –, le fils aîné de Petty, Charles Shelburne (1673-1696), avertit que, dans l'ouvrage de son père, sont traitées « les questions de gouvernement, et celles d'une étendue et d'un intérêt aussi considérables que la gloire du prince, le bonheur et la grandeur du peuple. Suivant les règles ordinaires de l'arithmétique, ces notions sont « ramenées à des sortes de démonstrations ». Il s'agit clairement de démonstration et de quantification, de mesure de l'état et d'arithmétique de l'homme [Véron 1993 ; Brian 1994] effectuées afin de gouverner plus efficacement. L'avantage de cette méthode est d'ordonner et, ce faisant, d'expliquer, « au moyen d'une petite somme de science », les événements « complexes et embrouillés du monde » [Petty 1691-1905, p. 263]. Dans sa préface, Petty présente cette méthode comme n'étant « pas encore très commune ». Sa nouveauté consiste à substituer aux « comparatifs » et aux « superlatifs » des « arguments purement abstraits [*intellectual arguments*] » et à prendre « le parti [...] de s'exprimer en termes de *nombres, poids et mesure* : de n'utiliser que des arguments sensibles [*arguments of sense*], et de ne considérer que les causes qui ont leurs fondements visibles dans la nature, laissant à d'autres celles qui dépendent des idées, des opinions, des passions et des désirs changeants des individus ». Petty oppose les *arguments of sense* aux *intellectual arguments*, reprenant l'antique confrontation de l'intelligible et du sensible. En effet, l'arithmétique politique fait fond sur des arguments tirés de l'expérience, de données constatables, sans se précipiter imprudemment vers l'explication *a priori* des causes. Or, ajoute Petty, « les observations ou affirmations exprimées par le nombre, le poids et la mesure [...] ou bien sont vraies, ou bien ne sont pas apparemment fausses, et si elles ne sont pas déjà vraies, certaines et évidentes, elles peuvent le devenir par le pouvoir souverain [...] en les mettant au pire, elles suffisent comme suppositions pour montrer le chemin vers cette connaissance que je vise » [Petty 1691-1905, p. 268-269]. Johann Peter Süssmilch (1707-1767), comme ses contemporains qui se préoccupent des mêmes questions — les Hollandais Nicolas Struyck (1687-1769) et Willem Kersseboom (1691-1771), le Suédois Pehr Wargentin (1717-1783) —, est parfaitement au fait des méthodes et des résultats de l'arithmétique politique pettyenne. Le pasteur berlinois la reprend à son compte, l'endosse et en fait la synthèse, non sans tenter de l'enrichir, à la fois de ces nouvelles données que réclament à corps et à cris tous les savants de l'époque, et de sa perspective particulière de théologien. Son objectif demeure de manifester, à partir de l'arithmétique politique, l'efficace de la providence. La lecture que Süssmilch fait de l'œuvre de Petty revêt deux aspects : d'une part, une polémique visant le dessein de l'Anglais de conférer à son pays une suprématie économique et politique, et dans ce cas, l'arithmétique suffit ; d'autre part, une utilisation de la méthode de l'arithmétique politique au service de la théologie naturelle.

I. LA TAILLE DES VILLES

Petty écrit en anglais, mais publie d'abord en français, les deux *Essays d'arithmétique politique touchant les villes et hospitaux de Londres et Paris*, le premier s'intitulant : « Essay d'arithmétique politique par le Chevalier Petty où l'on prétend prouver qu'il y a plus de monde à Londres qu'à Paris et à Rouen ensemble, et que Londres est aussi plus considérable à plusieurs autres égards » [Petty 1686-1905, p. 559-563]. Afin de montrer que Londres est « la plus grande ville de l'univers », le Chevalier utilise le « médium » des enterrements à Londres et à Paris, à savoir 22 337 à Londres en 1683-85, 19 887 à Paris en 1682-84. Puis, se fondant sur le « négoce et la douane », il affirme que Bristol est aussi grande que Rouen, et que Dublin, ayant 2 263 enterrements et surtout « un plus grand nombre de cheminées », serait plus grande que Bristol. Ainsi, par les enterrements, Londres a l'avantage sur Paris et Dublin réunies - $19\ 887 + 2\ 263 = 22\ 150$. En outre, « si l'on retranche du catalogue des enterrements de Paris tous ceux ou une partie de ceux qui meurent

sans nécessité, ou faute de bons traitements, à l'Hôtel-Dieu, cela donnera encore plus de force à notre assertion ». La raison de cette soustraction est explicitée dans l'*Essay* suivant : il convient d'ôter ceux qui ne sont pas morts de mort naturelle mais parce qu'ils ont été mal soignés. Il y en a 3 506 puisque, « s'il est mort dans l'Hôtel-Dieu 7 013 personnes par an, et que la proportion de ceux qui sont morts dans cet hôpital est le double de ceux qui sont morts dans celui de la Charité [...] il s'ensuit donc de là que la moitié de ce nombre de 7 013 qui est 3 506 ne sont point morts par une nécessité naturelle mais par le mauvais gouvernement de cet hôpital » [Petty 1686-1905, p. 565]. Il ne faut pas compter en trop à Paris ce qu'il n'y a pas à Londres où le « gouvernement des hôpitaux » est selon lui bien meilleur. Le calcul sur le nombre des maisons est fait à partir d'une donnée empirique, à savoir la quantité des maisons brûlées à Londres pendant le grand incendie de 1666. Un procédé identique à celui utilisé pour les décès est ensuite employé : additionner Paris à Dublin et montrer que Londres dépasse cette somme. Deux autres arguments ont pour ressort « le nombre et la grandeur des vaisseaux et le commerce étranger », ainsi que « le gain [tiré] des procès et de la chicane », précédant une allusion aux « aises et commodités de la vie des habitants » qui donne encore une fois l'avantage à Londres relativement à la densité de l'habitat et à la qualité des hôpitaux. Ce premier *Essay* conclut sur les autres grandes villes du monde. Sur « Pequín dans la Chine, Dhéli et Agra », les données manquent. Pour Constantinople et « le Grand Caire », Petty se sert du nombre des décès épidémiques et l'utilise comme multiplicateur. Là encore, Londres est déclarée supérieure en nombre d'habitants [Petty 1686-1905, p. 559-561].

Dans le deuxième essai, qui a pour titre « Essay d'arithmétique politique par le Chevalier Petty pour prouver que dans l'hôpital appelée l'Hôtel-Dieu à Paris, il meurt tous les ans 3 000 personnes faute de bons traitements », Petty précise que, à partir des enterrements et de « la différence de l'air », il est « probable que le nombre des habitants de Londres est le quadruple de ceux d'Amsterdam » [Petty 1686-1905, p. 566-567]. Dans de très brèves *Observations sur les cités de Londres et Rome*, Petty, en montrant à nouveau la supériorité de Londres, fait allusion à la Rome antique, « la plus grande cité du monde », ce qui n'empêche pas Londres d'être la plus grande « au couronnement du roi Jacques II [en 1685], et près de six fois aussi grande que Rome actuelle, laquelle a 119 000 âmes, en plus des Juifs ». [Petty 1687(a)-1905, p. 571].

Dans les *Cinq Essays sur l'Arithmétique Politique*, publiés en réponse aux objections du mathématicien français Adrien Auzout (1622-1691), Petty reprend les mêmes sujets. Auzout utilise « un registre authentique » indiquant le nombre de maisons et de familles. Il obtient une première estimation en supposant 6 têtes par famille, puis une deuxième à partir du nombre des décès. Auzout admet un « médium » de 19 887 enterrements à Paris et les 3 506 décès sans nécessité à l'Hôtel-Dieu². Il obtient, écrit Petty, « la meilleure règle pour les enterrements de Paris », à savoir 16 381 enterrements. Ainsi, en supposant un multiplicateur de 1 décès pour 30 habitants, hypothèse que le Chevalier juge plus avantageuse pour Auzout, il y aurait 491 430 habitants à Paris (tableau 1) [Petty 1687(b)-1905, p. 575 et 578]. Le deuxième *Essay* revient sur la Rome de l'époque de Néron où 300 000 personnes sont supposées mortes d'épidémies. Ainsi, avec un multiplicateur de 3 sur 10, Petty trouve « un million [d'habitants] au lieu qu'à Londres il y en a à présent environ 700 mille », ce qui n'est pas déshonorant pour la capitale anglaise. Par ailleurs, l'enceinte de l'antique cité « n'était qu'un cercle de 3 miles de diamètre, dont le plan est environ 7 miles carrés et les faubourgs à peine une fois autant, en tout environ 13 miles carrés au lieu que ce qu'il y a de terrain occupé par les bâtiments de Londres est environ 9 miles carrés ». En prenant le mile anglais égal à 1 609,3 m, le diamètre du cercle représentant Rome est de 4 828 m et sa surface de 18 307 289 m² environ, celle de Londres de 23 308 618 m² [Petty 1687(b)-1905, p. 581-582]. Pour donner un ordre de grandeur, le cadastre estime la surface de l'actuelle ville de Paris égale à 105 000 000 m². Dans le troisième *Essay*, Petty entreprend de prouver que « le nombre des habitants qui sont dans les 134 paroisses comprises dans les billets de mortalité

² Dussauze et Pasquier [1905] donnent ici par erreur 16 887 au lieu de 19 887 enterrements, ce qui rend le calcul incompréhensible dans la traduction française.

de Londres, sans rapport aux autres villes, est 696 mille. » Pour ce faire, il utilise trois méthodes : « 1. par les maisons, les familles et les personnes qui les composent (tableau 2). 2. Par le nombre des enterrements dans les années qui ont été saines et par la proportion des vivants aux mourants. 3. Par le nombre de ceux qui meurent de la peste dans les années de pestilence à proportion de ceux qui en échappent ». Dans le quatrième *Essay*, Petty applique les trois précédentes méthodes à une comparaison du nombre des habitants des « huit plus considérables villes de la chrétienté », nommément Paris, Amsterdam, Rome, Dublin, Bristol, Rouen, Londres et Venise. Par ailleurs, Londres et Bristol sont comparées à « Thoulouse » [Petty 1687(b)-1905, p. 590]. Le cinquième *Essay* répond à une objection suivant laquelle Londres représente plus des 2/3 de la province de Hollande. La primauté de Londres et de l'Angleterre est une fois de plus affirmée, suivant les mêmes méthodes.

Tableau 1. Population de Londres et de Paris par les décès en 1687 (d'après Petty)

	enterrements	multiplicateur	population
Londres	23 212	1/30	670 110
Paris	16 381	1/30	491 430

Tableau 2. Population de Londres et de Paris par les maisons et les familles en 1687 (d'après Petty)

	maisons/familles	multiplicateur	population
Londres	105 315 maisons	1/6 et 12 personnes dans 1/10 des maisons	695 076 ³
Paris	81 280 familles	1/6	487 680

Dans un Mémoire publié en français par l'Académie de Berlin, Süssmilch fait la synthèse du débat concernant le nombre d'habitants de Londres et de Paris. Le pasteur de Berlin stigmatise les citoyens qui, trop fiers et se piquant d'arithmétique politique, prétendent à la suprématie de la ville dans laquelle ils résident. Ainsi, on ne peut ignorer « combien de peine ont prise jusqu'à présent quantité d'écrivains pour exagérer le nombre des habitants de Londres et de Paris, sur des suppositions mal fondées et par un principe d'envie blâmable qui les portait à rendre ce nombre supérieur à celui des habitants de toutes les autres villes » [Süssmilch 1766, p. 453]. Le vieux monde n'a en effet pas le privilège de posséder les plus grandes cités. Londres peut bien « être admise comme la plus grande ville en Occident » sans pour autant emporter la palme mondiale, dès lors que « Gaur, la capitale du Bengale, est comptée au plus fort pour 1 million et 200 000 familles (à 5 âmes chaque, cela ferait 6 millions ; ce que je tiens pour trop) » et que, « de même, Pékin est évaluée à 2 millions par le P. Le Comte » [Süssmilch 1761-62, II, XXV, 549, p. 484 ; Gaubil 1696]⁴. Cela posé, Süssmilch entreprend de réviser la méthodologie de l'arithmétique politique en recherchant « avant toutes choses sur quels fondements et d'après quels principes on peut déterminer de la manière la plus vraisemblable le nombre des habitants, tant dans les villes que dans les provinces entières ». Le multiplicateur par le nombre des maisons est d'abord critiqué, « moyen sur lequel on ne peut guère compter puisque le commerce, les collèges, les cours, les garnisons, les cloîtres, les fondations, les écoles et les universités causent à cet égard des différences trop considérables ». Tout aussi peu fiable est l'estimation par les superficies des villes, « l'extrême variété des édifices, de la largeur des rues et de la grandeur des places [jetant] également ici dans l'incertitude » [Süssmilch 1766, p. 454]. Par exemple, à Berlin, Süssmilch pose

³ Petty compte 6 personnes par famille et 12 personnes dans 10 531 familles, soit $126\,372 + 568\,704 = 695\,076$ personnes.

⁴ Le Père Louis-Daniel Le Comte (1655-1728), missionnaire jésuite en Chine, n'est pas, comme le prétend Süssmilch, l'auteur des *Nouveaux Mémoires sur l'état présent de la Chine*. Il s'agit en réalité du Père Antoine Gaubil (1689-1759).

qu'il y a un peu plus de 6 000 maisons mais que « dans les anciennes parties de la ville, il y a des maisons qui, avec leurs bâtiments sur le derrière, sont si spacieuses que trente familles, ou même plus, peuvent y loger ; au lieu que dans les faubourgs [...] toutes les rues sont non seulement fort larges, mais il s'y trouve de vastes palais, et derrière les grandes maisons des jardins fort étendus ». Amsterdam a plus de 20 000 maisons et 200 000 habitants environ contre 130 000 à Berlin. Si l'on appliquait la proportionnalité par le multiplicateur, il faudrait environ 430 000 habitants à Amsterdam qui, en outre, a une superficie moins étendue que celle de Berlin [Süssmilch 1741-1998, VIII, 110, p. 284]. Selon l'astronome Joseph-Nicolas Delisle (1688-1768), Paris renfermerait « 3 538 647 toises carrées, mais Londres seulement 3 370 140 »⁵. Paris aurait donc une superficie plus grande de 1/20, ce qui est contesté par un astronome anglais [Davall, 1727] : Delisle se serait trompé de 1/7 et il faut « rapporter la surface bâtie de Londres à celle de Paris comme 60 à 56 ». Süssmilch en conclut que, la superficie d'une ville ne pouvant être déterminée avec exactitude, « on peut encore moins en déduire avec certitude le nombre d'habitants » [Süssmilch 1761-62, II, XXV, 550, p. 484-485]. Ainsi, conclut le pasteur, « la voie la plus sûre pour parvenir à fixer le nombre des habitants d'une ville consiste donc [...] dans les listes des mariages, des naissances et des morts » [Süssmilch 1766, p. 455]. Il classe ces trois moyens dans un ordre de préférence : les décès d'abord, les naissances ensuite et enfin, « dans un cas de nécessité », les mariages, et indique, pour chacun, deux multiplicateurs applicables à la campagne et à la ville (tableau 3).

Tableau 3. Multiplicateurs suivant Süssmilch

	grandes villes	campagne	petites villes, bourgs
décès	1/24 ou 1/25	1/42	1/36
baptêmes	1/30	1/22	1/24
mariages	1/130 et +	1/100	1/110

Süssmilch présente d'abord les décès de Londres (tableau 4).

Tableau 4. Décès à Londres de 1691 à 1750 [Süssmilch 1766, p. 458 ; Morris 1759]

nombre moyen de dix ans des morts à Londres	lequel multiplié par 25 donne le nombre des habitants
de 1691 à 1700 = 20 770	519 250
1701 à 1710 = 21 461	536 525
1711 à 1720 = 23 909	597 725
1721 à 1730 = 27 492	687 300
1731 à 1740 = 26 492	662 200 [662 300]
1741 à 1750 = 25 352	633 800

Selon le pasteur, « cela fait voir que Londres contient environ 600 000 habitants ». Il ne s'agit pas d'une moyenne arithmétique – elle est ici de 606 133 habitants – mais d'une estimation de tendance, puisque « dans les années écoulées depuis 1721 jusqu'à 1730, et aussi jusqu'à 1740, le nombre des morts a été le plus élevé, et néanmoins celui des vivants n'allait pas à 700 000 ». Par ailleurs, les décès ne cessent ensuite de diminuer, « ce qu'on peut regarder comme un véritable bonheur pour cette ville ». Suit une présentation des données de Paris (tableau 5).

Tableau 5. Baptêmes, décès et mariages à Paris durant 24 ans [Süssmilch 1766, p. 459]

⁵ La toise carrée de Paris est évaluée à 3,798744 m².

années	nombre moyen des baptêmes	nombre moyen des morts	nombre moyen des mariages	nombre moyen des enfants trouvés
de 1670 à 1672	17 923	18 814	3 826	
1726 à 1730	18 448	18 479	3 966	2 301
1731 à 1736	18 813	17 674	4 047	2 556
1745 et 1746	20 234	17 686	4 145	3 258
1748 à 1751	18 855	18 223	4 474	3 693
1753-54 et 1757- 58	18 003	20 449	4 622	4 427
nombre moyen de 28 ans fourni par M. Dupré de St Maur dans Struyck	19 021	18 665	4 143	

Ainsi, fait observer Süssmilch, « le nombre moyen des baptêmes à Paris ne peut pas être évalué à plus de 19 000 », ce qui, en utilisant le multiplicateur de 1/30, implique que le nombre de Parisiens avoisine 570 000 dans la première moitié du XVIII^e siècle. « Et comme on a fait voir ci-dessus que, vers l'an 1750, Londres n'en possédait pas davantage, il en résulte que, en ce temps-là, ces deux villes étaient également peuplées ». Cette manière élégante d'arbitrer la controverse ne peut pourtant s'appliquer *sub specie aeternitatis* et il faut compter avec l'histoire et ses changements. Toutefois, la solution se révèle tout aussi élégante et conciliante. En effet, « il y a cent ans », écrit Süssmilch, « Paris l'emportait sur Londres par le nombre de ses habitants ; et ce n'est que depuis l'an 1660 [...] que cette dernière ville a pris les accroissements les plus rapides dont elle est redevable au commerce ». Le pasteur dresse un tableau de cet accroissement (tableau 6).

Tableau 6. Accroissement de la population de Londres au XVII^e siècle (multiplicateur de 1/25)
[Süssmilch 1766, p. 461]

années	morts	habitants
de 1600 à 1610	6 130	153 250
1611 à 1620	8 084	202 100
1621 à 1630	10 052	251 300
1631 à 1640	10 353	
1641 à 1650	10 444	
1651 à 1660	12 886	322 150
1661 à 1670	18 211	455 275
1671 à 1680	19 114	
1681 à 1690	22 363	559 075
1691 à 1700	20 770	519 250

Le précédent tableau peut être complété avec les données décennales de 1701 à 1750 (tableau 4). Süssmilch fait observer que, « depuis 1600, [le] nombre [des décès] et avec lui la population ont quadruplé », constate que, de 1650 à 1691, le nombre des décès est passé de 10 244 à 22 363 et qu'il s'agit là d'un « accroissement dont on n'a peut-être point d'autre exemple dans un semblable espace de 30 à 40 ans ». Il évoque ainsi, sans le mentionner explicitement, les réflexions de Petty sur le doublement passé, présent et futur de la population de Londres.

Après avoir étudié la vitesse d'accroissement d'une population (voir *infra*), Petty admet que la population de Londres double en 40 ans puis en induit une estimation prospective de ce

qui aura lieu dans le futur. S'il y a, en 1682, 670 000 habitants à Londres, la ville en aura, selon lui, 10 718 880 au milieu du XIX^e siècle (tableau 7).

Tableau 7. Accroissement de Londres selon Petty [Petty 1683-1905, p. 511]

années	enterrements	population de Londres
1565	2 568	77 040
1605	5 135	
1642	11 883	
1682	22 331	669 930
1722	44 662	
1762	89 324	
1802	178 648	5 359 440
1842	357 296	10 718 880

Comparant avec la population de l'Angleterre qui, selon lui, double en 360 ans, Petty constate que, en 1842, Londres contiendra pratiquement tous les habitants du pays qui renfermerait alors 10 917 389 habitants. « Il faut donc » en conclut le Chevalier, « que l'accroissement de Londres cesse avant ladite année 1842 ». Généralisant cette prospective à la terre entière, Petty prévoit que « pendant les prochaines 2 000 années, [il y aura] une tête pour chaque deux acres de terrain dans la partie habitable de la Terre. Alors, suivant la prophétie des Ecritures, il y aura nécessairement des guerres et un grand massacre » [Petty 1683-1905, p. 510-511]. Vision apocalyptique de la surpopulation que le pasteur Süssmilch est bien loin de partager, n'ignorant pas les limites de l'arithmétique politique lorsqu'elle se veut un instrument de prospective et, davantage encore, lorsqu'elle se veut plus politique qu'arithmétique en s'enfermant dans un nationalisme quelque peu chauvin. Sur ce point, le pasteur aurait pu reprendre l'une des critiques qu'un continuateur de Petty, Gregory King, adressait à ce dernier : avoir toujours cherché à magnifier et à glorifier l'Angleterre et Londres. Dans son autobiographie, King crédite Petty d'avoir été « le meilleur calculateur de son temps » mais pour aussitôt ajouter que, « dans tous ses calculs du nombre des habitants de l'Angleterre et de Londres, il est évident qu'il a l'intention de représenter l'une et l'autre bien plus grandes qu'elles ne l'étaient en vérité » [Glass et Eversley 1965, p. 162]. Du point de vue de Süssmilch, conforme à celui de King, il est nécessaire au gouvernement de connaître des faits et non les seules spéculations qu'ils peuvent susciter. Dans cette perspective, le pasteur ajoute, en 1761-62, quelques considérations sur les grandes villes de son temps, une discussion détaillée sur Pékin, reproduisant notamment le calcul du périmètre de cette ville dû au père Gaubil, suivies d'une analyse concernant les villes de l'Inde, ainsi que Constantinople, Le Caire et Alep et d'un tableau des principales villes [Süssmilch 1761-62, II, XXV, 541-543 et 545, p. 467-468 et 471-477], tout cela en écho polémique aux spéculations de Petty.

II. L'INVENTAIRE DES RICHESSES ET LA VALEUR D'UN HOMME

S'ils constituent les richesses par leur nombre, les hommes les produisent également par leur travail : l'arithmétique politique anglaise entreprend de mesurer la quantité de ces biens et de ces richesses. En conjecturant ce que chaque sujet consomme par an, les quantités trouvées d'habitants permettent de calculer la consommation totale et donc le revenu et le produit. Cette équivalence est portée par la notion de circuit économique : on consomme ce que l'on produit et ce que l'on produit dépend du revenu en biens et en rentes. Süssmilch rappelle que « le premier à

avoir rompu la glace en la matière fut le chevalier Petty [qui] a d'abord fait imprimer une Arithmétique politique » [Süssmilch 1741-1998, VIII, 115, p. 288-295 ; Süssmilch 1761-62, II, XXV, 552-566, p. 487-534]. Combien chaque sujet rapporte-t-il à l'Etat ?

Comme le précise Petty, il faut d'abord connaître « le nombre de la population ». Ignorer ce nombre ainsi que « la valeur du commerce et de la richesse constitue souvent la raison pour laquelle cette population est inquiétée inutilement, c'est-à-dire par les charges doubles et les vexations de deux ou plusieurs perceptions dont une seule aurait suffi ». Une trop faible population « constitue une pauvreté réelle » dès lors qu'une « nation où il y a 8 millions d'habitants est plus de deux fois aussi riche qu'un pays d'égale étendue où il n'y en a que 4 car les mêmes gouvernants dont l'entretien constitue la charge importante peuvent remplir leurs fonctions presque aussi bien pour le plus grand que pour le plus petit de ces nombres » [Petty 1662-1905, 9 et 12, p. 29-30]

C'est du traité *Political Arithmetick* que Süssmilch tire l'essentiel des chiffres et des considérations théoriques. En ce qui concerne le commerce en Europe, Süssmilch reproduit les chiffres trouvés dans [Petty 1691-1905, I, p. 272-273]. Ce commerce est évalué à 2 000 000 de tonnes « dont les Anglais ont 500 000, les Hollandais 900 000, la France 100 000, les pays du nord 250 000, et l'Espagne et l'Italie autant de tonnes ». Les « pays du nord » correspondent à « Hambourg, le Danemark, la Suède et la ville de Dantzic » chez Petty. Par ailleurs, « la valeur de ce qui est exporté d'Angleterre vers le monde est de 18 000 000 de livres. La valeur de ce qui est exporté d'Angleterre en France est de 5 000 000 de livres et donc, vers les autres parties du monde, de 4 fois autant ». Selon le pasteur, Petty estime « ce qui est exporté de Hollande en Angleterre à 300 000 livres », erreur de zéro puisque l'estimation de l'Anglais est en réalité de 3 000 000 de livres pour les exportations de Hollande en Angleterre [Süssmilch 1741-1998, VIII, 115, p. 290].

Petty tire les revenus de la France de Henri de Boulainvilliers (1658-1722) sans le nommer [Boulainvilliers 1727-1728]. Les « sommes perçues annuellement par le roi de France » se montent à 8 200 000 livres françaises, « ce qui fait environ 6 000 000 et demi de livres sterling ». L'auteur, ajoute Petty, « dit qu'on a réduit cette somme de 1/5 pour les non-valeurs ou l'insolvabilité. Aussi je pense qu'on n'a pas perçu effectivement plus de 5 000 000 ». Les 8 000 000 de livres indiqués par Süssmilch sont tirées de Davenant [1698]. Petty suppose ensuite que, « en Angleterre, la population soit de 6 millions, que la dépense à 7 livres par tête soit de 42 millions, que le revenu des terres soit de 8 millions, et le profit de toute la propriété mobilière de 8 millions en sus ; il s'ensuit nécessairement que le travail de ce peuple doit avoir fourni les 26 millions qui restent ». [Petty 1691-1905, I, p. 273 et 291]. Süssmilch rappelle ces chiffres en ajoutant « 800 mille livres en une semaine ». Mais il ne reproduit pas le calcul que Petty effectue de ces 7 livres de dépense par tête, non plus que celui de la valeur moyenne d'un homme [Süssmilch 1741-1998 1741, VIII, 115, p. 289].

Petty entreprend de calculer « la dépense moyenne par tête dans les possessions du roi, entre la plus forte et la plus faible ». Selon lui, ce chiffre n'est probablement pas inférieur à la dépense d'un ouvrier qui gagne environ 8 pence par jour, car le salaire de cet homme s'élève à 4 shillings avec les vivres. » Petty en déduit que la dépense en vivres est de 2 shillings par semaine, soit 5 livres 4 shillings par an. Or, ajoute-t-il, « la valeur du vêtement ne peut être inférieure au salaire donné à la servante la plus pauvre à la campagne, qui est de 30 shillings par an, et le prix de tous les autres produits nécessaires ne peut être inférieur à 6 shillings par an en plus. Donc le coût total est de 7 livres » [Petty 1691-1905, VII, p. 337]. Pour calculer la valeur d'un homme, le Chevalier multiplie par 20 les 26 000 000 de livres fournies par le « travail du peuple », « la masse de l'humanité valant aussi bien que la terre un prix d'achat correspondant à 20 années de revenu ». Il obtient 520 000 000 de livres, représentant « la valeur de la population entière ». Divisant cette valeur par le nombre des habitants — 6 millions —, il obtient « un chiffre supérieur à 80 livres sterling représentant la valeur moyenne par tête d'un homme, d'une femme et d'un enfant, et doit être doublé si on considère seulement les adultes ». On peut alors, suivant

Petty, apprendre à évaluer les pertes subies par la peste, les morts à l'ennemi et l'envoi de soldats au service des princes étrangers » [Petty 1691-1905, I, p. 291].

Süssmilch mentionne que « la valeur de tous les grains négociés en Angleterre doit se monter par an à 10 millions » de livres [Süssmilch 1741-1998, VIII, 115, p. 289], estimation que Petty calcule à partir d'une mesure de 5 shillings dépensés par boisseau de froment et de 2 shillings 6 pence par boisseau d'orge ». Le Chevalier en conclut que, « dans les années de grande abondance, quand ces grains sont d'un tiers meilleur marché, on pourrait en tirer un grand avantage pour la communauté, tandis que maintenant on dépense ce surplus pour nourrir la population d'une manière excessive sous les rapports de la quantité et de la qualité, ce qui l'indispose pour son travail habituel ». Süssmilch ne reproduit pas cette réflexion. Les spéculations précédentes tendent à définir, non pas un étalon moyen, mais le principe d'un minimum pris comme moyenne, principe de minimalisation que Petty et Süssmilch utilisent comme ressort de preuve. Ils obtiennent alors un véritable seuil minimal garanti, fiction prise comme un véritable indicateur. Alors, si l'on s'étonne de pareilles estimations, « il faut considérer combien le nombre des pauvres et de leurs enfants dépasse celui des riches ; et bien que les dépenses personnelles de certains hommes riches soient vingt fois plus considérables que celles d'un ouvrier, cependant la dépense de l'ouvrier en question peut bien être prise comme type des dépenses de toute la masse de l'humanité » [Petty, 1691-1905, II et VII, p. 300-301 et 337-338].

Pour Süssmilch, il s'agit essentiellement de montrer « que la richesse d'un prince diminue ou augmente en proportion du nombre et de la richesse de ses sujets ». Lorsque les Londoniens sont décimés par la guerre ou l'épidémie, ces décès représentent une perte de revenus. Or, affirme Süssmilch, si les Londoniens ne représentent que 1/10 des Anglais, il est probable qu'ils produisent 1/5 du revenu de la couronne « parce que leur nourriture, leur vêtement et leur logis sont meilleurs que ceux des autres ». De ce fait, les différentes taxes sont d'un montant plus élevé. De plus, Londres consommant une grande part des denrées produites dans l'île, cela permet le paiement des taxes foncières indexées sur la consommation : la perte de ces Londoniens décédés est donc très sensible. Süssmilch calcule alors, à partir des principes établis par Petty, « la plus petite contribution annuelle de chaque sujet aux revenus publics ». Il pose que les 7/8 de la population ne possèdent rien en propre et qu'ils ne peuvent être regardés comme chefs de familles, c'est-à-dire propriétaires, mais au contraire comme astreints à travailler pour gagner le pain quotidien. Il compte 7 millions de ces gens en Grande Bretagne, qui consomment au moins les 3/4 des produits du pays. Alors les travailleurs paient les 3/4 des revenus du pays et mettent donc les propriétaires fonciers à portée d'acquitter les 3/4 des impôts assis sur leur bien. En divisant cette part de la taxe foncière par 7 millions, il vient un peu plus de 3 shillings par tête, « 21 groschen de chez nous », ajoute Süssmilch. Ainsi, les 3/4 de l'impôt foncier se montent à plus de 1 050 000 livres sterling et l'impôt entier à plus de 1 400 000 livres, « 8 millions de thaler ». Or, le pauvre produit ce que le riche paie d'impôts, et, toujours selon le même principe de seuil minimal, le plus pauvre des sujets doit être estimé à 3 shillings, par rapport au revenu de la couronne. La consommation de 7/8 des habitants paie les taxes sur la consommation et, en divisant par 7 millions, il vient plus de 7 shillings par tête, soit « 2 thaler, c'est-à-dire 14 millions 2/3 de thaler et 21 millions de thaler pour le revenu entier des taxes sur la consommation. Ces 7 shillings, ajoutés aux 3 précédents, donnent 10 shillings. Autant vaut donc chaque pauvre qui ne possède rien que ses membres et son travail et, ajoute Süssmilch, « le roi perd 10 shillings avec chaque ancien sujet, et les gagne avec chaque nouveau », soit, « dans notre monnaie, pas beaucoup plus d'un ducat ».

L'arithmétique politique est utilisée comme indicateur de niveau de vie. Süssmilch mentionne « un Allemand » ayant appliqué ce calcul anglais à la Silésie. Il est admis qu'il faut à un pauvre au moins 2 livres de pain par jour, sur quoi le Trésor touche au moins 1 pfennig, soit « par an 1 florin et 31 kreutzer ou 1 thaler ». En hiver, cet homme doit avoir de quoi se chauffer, des bas, une chemise, etc., comptés 25 kreutzer. S'il boit un pot de bière, compté à 4 kreutzer, par semaine, cela fait 52 kreutzer par an, l'impôt étant de 1 kreutzer. S'il mange un morceau de viande

par semaine ou une fois toutes les deux semaines, et tout cela compris, un pauvre peut être estimé à au moins 3 florins ou 2 thaler par an. Süßmilch en conclut que le calcul anglais, estimant chaque pauvre à un ducat, donne une trop petite valeur mais « rien de général ne se peut établir aisément en cela, les dispositions, les contributions et les impôts étant très différents ».

Il n'y a donc pas là d'ordre général, et ces calculs, dès lors qu'ils ne peuvent faire loi, perdent de leur intérêt, du moins de leur fiabilité. Mais, s'ils échappent à un ordre divin général, c'est qu'ils relèvent bien de la politique, à savoir des actions humaines qui ne peuvent qu'être entachées d'une part d'incertitude. Ce qui importe est donc bien plutôt de tirer les conséquences pragmatiques de ces « calculs anglais » en rappelant que l'arithmétique politique doit être le guide du souverain qui peut y voir « comment il lui faut aimer ses sujets ». En effet, « s'il ne les aime pas comme un père, il lui faut au moins les aimer pour son intérêt personnel ». Outre des maximes de gouvernement, chacun trouvera dans ces considérations cette forme de sagesse qui consiste à se contenter de son sort en songeant au nombre des personnes dont la situation est pire que la sienne puisque « l'on compte sept contre un qui ne possèdent rien de plus que ce qu'ils ont péniblement gagné » [Süßmilch 1741-1905, VIII, 115, p. 291-295]. Ainsi, Süßmilch met en valeur la dimension morale de l'arithmétique politique, dimension qui n'apparaît pas du tout chez Petty, une morale de la condition moyenne, ou plutôt médiane, telle qu'il y a certes d'autres personnes au-dessus d'elle mais qu'il y en a également au-dessous. Cette sagesse de 1741 est bien celle du prévôt Süßmilch, encore modeste prédicateur aux armées, parangon de la classe moyenne, mais qui perçoit la stratification sociale dans laquelle, il le veut et peut-être le pressent, il va bientôt s'élever. Dans cette société féodale qu'est encore la Prusse de son époque, le pasteur se voit comme un *Bürger*, un bourgeois de Berlin encadré par la noblesse de l'armée et des grands propriétaires, la couche du dessus, et les paysans et manufacturiers, celle du dessous [Brunschwig 1973, III, 3, p. 63-76].

III. LA CROISSANCE DE LA POPULATION

La question du doublement de la population, c'est-à-dire de sa croissance, est capitale pour un populationniste comme Süßmilch. C'est l'occasion d'une intéressante controverse avec Petty et sa manière de traiter ce problème. Après avoir affirmé, chiffres à l'appui, qu'il est « possible que les habitants d'un pays puissent doubler, non seulement en 100 ans, mais aussi bien en 50 voire en 40 ans » et que cela se produit effectivement, le pasteur de Berlin expose la thèse de son prédécesseur anglais. Selon ce dernier le doublement d'une population peut avoir lieu en 10 ans ou en 1200 ans, soit, suivant un « milieu » entre ces deux nombres, en 360 ans [Süßmilch 1761-62, I, VIII, 165, p. 305].

1. Vitesses de croissance

Comment Petty obtient-il ses chiffres ? C'est dans son *Autre Essai en Arithmétique politique* qu'il propose un calcul de l'accroissement de Londres à qui il donne « 130 paroisses comprises dans les bulletins de mortalité hebdomadaire ». La principale méthode de mesure se fonde sur le nombre des enterrements relevés dans les bulletins de mortalité « dans ces années qui ne sont remarquables ni par leur caractère particulièrement sain, ni particulièrement malsain » [Petty 1683-1905, p. 503-504]. Il dresse un tableau de ces enterrements à Londres pour les années 1665 à 1682 incluses et en dérive un second tableau (tableau 8) :

Tableau 8. Nombre d'enterrements à Londres [Petty 1683-1905, p. 506]

« Sont morts à Londres, Année commune

1604 et 1605	5 135. A.
1621 et 1622	8 527. B.
1641 et 1642	11 883. C.
1661 et 1662	15 148. D.
1681 et 1682	22 331. E.

Selon Petty, la croissance de la population se règle en termes de périodes de doublement à partir desquelles il estime, non un taux, mais un temps d'accroissement. Ainsi, il remarque que « C est double de A plus 806⁶. Que D est double de B moins 1 906⁷. Que C et D est double de A B moins 293⁸ ; que E⁹ est double de C moins 1 435¹⁰ ; que D et E est double de B et C moins 3 341¹¹. Et que C et D et E sont doubles de A et B et C moins 1 736¹². Et que E est supérieur au quadruple de A¹³ » [Petty 1683-1905, p. 506]. Le Chevalier obtient ainsi une estimation de la vitesse du doublement de la population de Londres, à savoir 40 ans (voir *supra*). Or, si le doublement exerce une fascination particulière, il ne produit pas, chez Petty, une conscience claire de la notion de croissance exponentielle de la population [Rohrbasser 1999]. Le médecin anglais entreprend de calculer le temps qu'une population en général met à doubler. Reprenant Graunt [1662-1977, XII, 11, p. 114], il pose que, « à la campagne, il ne meurt qu'une [personne] par an sur cinquante ». On sait en outre « qu'il n'y a eu parfois que 24 naissances pour 23 décès. Ces deux constatations, si elles étaient universellement et constamment vraies, nous autoriseraient à dire que la population ne double qu'en environ 1 200 ans ». Petty suppose 600 personnes dont 1/50 meurt chaque année, soit 12 décès par an. Les naissances étant aux décès comme 24 à 23, « l'accroissement de la population sera de quelque chose comme un peu plus d'un demi homme par an, et par conséquent le nombre supposé de 600 ne peut être doublé qu'en 1 126 ans, [nombre] que, pour compter en nombres ronds, et parce que les fractions ci-dessus utilisées ne sont pas exactes, nous avons plutôt dit être 1 200 »

En effet, avec 12 décès par an pour 600 personnes et 24 naissances pour 23 décès, on a environ 12,522 naissances pour 12 décès par an — $(12 \times 24)/23$ — et la population s'accroît par an, comme le dit Petty, « d'un peu plus d'un demi homme ». Son raisonnement paraît alors se poursuivre ainsi : puisque, pour doubler, une population de 600 personnes doit atteindre l'effectif de 1 200, combien de fois faut-il ajouter cet « un peu plus d'un demi homme » pour obtenir 1 200 ? Il suffit de diviser 600 par 0,522 et l'on obtient environ 1 149 fois : c'est le temps de doublement. C'est donc une progression arithmétique, et non la correcte progression géométrique, qui est utilisée. Petty, comme ses contemporains, sauf, de manière très différente, Leibniz, ne conçoit pas la croissance exponentielle [Leibniz dans Parmentier 1995 ; Knobloch et Graf von der Schulenburg 2000 ; Rohrbasser et Véron 2001]. On peut bien entendu constater que, en progression arithmétique et en ne tenant pas compte des fractions — c'est-à-dire en prenant 0,5 homme au lieu de 0,522 —, le temps de doublement ne peut que correspondre au double de l'effectif de départ. Le calcul d'aujourd'hui donne un taux d'accroissement de 0,087%, soit un temps de doublement d'environ 800 ans. Par ailleurs, Petty trouve 1 126 et non 1 149

⁶ Petty obtient 806 en divisant 11 882 et en ôtant 5 135 du résultat.

⁷ $8\,527 \times 2 = 17\,054 - 1\,906 = 15\,148$.

⁸ $C + D = 27\,031$; $A + B = 13\,662$; $13\,662 \times 2 = 27\,324 - 293 = 27\,031$.

⁹ Pour déterminer E, Petty se sert de son premier tableau reproduit p. 505.

¹⁰ $11\,883 \times 2 = 23\,766 - 1\,435 = 22\,331$.

¹¹ $E + D = 37\,479$; $B + C = 20\,410$; $20\,410 \times 2 = 40\,820 - 3\,341 = 37\,479$.

¹² Il y a une légère erreur : en effet $C + D + E = 49\,362$. Et $A + B + C = 25\,545$. Or, $25\,545 \times 2 = 51\,090$. Il faut ajouter 1 728 à 49 362 pour faire 51 090 (et non 1 736, comme le dit Petty, ou 1 738, comme le prétend Hull).

¹³ Comme $5\,135 \times 4 = 20\,540$, E y est supérieur de 1 791.

pour la raison qu'il indique lui-même : les fractions utilisées ne sont pas exactes. C'est l'« un peu plus d'un demi homme » qui est sujet à caution. En supposant un accroissement de 0,533 — en prenant un rapport de 23,5 naissances pour 22,5 décès —, on obtient, suivant la méthode de l'Anglais, un temps de doublement de $600/0,533 = 1\ 126$ ans. Mais on peut aussi bien postuler une imprécision dans le calcul.

En prenant un autre multiplicateur des décès et une autre proportion, Petty obtient un résultat très différent du précédent. En supposant 1 décès sur 30 à 32 personnes par an et 5 naissances pour 4 enterrements [Graunt 1662-1977, XII, 7 et 11, p. 110 et 114], il y aura 20 décès et 25 naissances pour 600 personnes et « l'accroissement sera ainsi de 5 qui est la cent vingtième partie desdits 600. Nous avons ainsi deux calculs exacts différant entre eux comme un à dix ». Le calcul correct donne un temps de doublement de 84 ans. Petty fait encore varier les conditions de l'expérience en modifiant le nombre des naissances qui, « selon la possibilité naturelle » peuvent tripler le nombre de 25 précédemment supposé. Le nombre des naissances peut donc approcher 75 puisque « selon certaines observations récentes, les femmes pouvant procréer, entre 15 et 44 ans, sont environ 180 des dits 600, les hommes, entre 18 et 59 ans, sont également environ 180, et chaque femme apte à procréer peut porter un enfant tous les deux ans ». Cela donne 90 naissances possibles dont 15 sont ôtées « pour maladie, avortement ou stérilité naturelle », soit 75, « ce qui fait un huitième de la population, ce que, par certaines observations, nous avons trouvé n'être qu'une trente-deuxième partie ou encore n'être qu'un quart de ce qui est démontré possible selon la nature. »

L'objet du calcul de ces naissances potentielles — un classique de l'arithmétique politique populationniste pour déplorer que toutes les femmes en puissance de procréer n'aient pas tous les enfants qu'elles "devraient" avoir — est limpide. La manière dont il est mené est un peu plus obscure : que veut dire Petty par cette 32^e partie ou ce quart ? 75 naissances forment effectivement un huitième de l'effectif total de 600, et c'est tout ce qui semble naturellement possible. Petty veut donc dire que si les naissances potentielles en représentent le 8^e, l'expérience indique que les naissances réelles ne représentent que la 32^e partie de l'effectif total. Ici, l'effectif total est de 600. La 32^e partie représente donc, en arrondissant, 19 naissances réelles, soit un «taux de fécondité» de 19 pour 75, soit 25 pour 100, ou encore une naissance pour 4 femmes en puissance de procréer. C'est l'explication du « ou encore un quart ». Ce qui modifie le rapport des naissances aux décès et, donc, la vitesse de doublement, puisque les naissances sont alors aux enterrements comme 75 à 15, l'accroissement annuel de 60 et le temps de doublement de 10 ans. Le calcul correct donne un peu plus de 7 ans. Cependant, une telle augmentation des naissances produirait nécessairement un accroissement des décès et invaliderait une telle proportion.

Afin d'obtenir un temps moyen de doublement d'une population en général et « pour tempérer ces larges désaccords », Petty prend « le milieu de 50 et de 30 qui meurent par an », soit 40, et « le milieu entre 24 naissances pour 23 enterrements et 5 naissances pour 4 enterrements, ce qui permet d'admettre environ 10 naissances pour 9 enterrements ». Le «milieu» traduit la notion de moyenne arithmétique. Si la moyenne des rapports, en nombre décimal, est en effet de 0,8792, encadrée par $7/8$ (0,875) et $8/9$ (0,889), et non par $9/10$, le calcul est toutefois plus aisé avec cette dernière proportion, ce qui explique qu'elle soit retenue. Alors, avec ces chiffres, « 15 meurent par an sur les 600 mentionnés plus haut, et il faut que les naissances soient de 16 et $2/3$, et l'accroissement de 1, et $2/3$ ou $5/3$ d'un homme, lequel nombre, comparé à $1\ 800/3$, ou 600 hommes, donne 360 ans pour le temps de doublement ». Le calcul correct donne un peu plus de 250 ans [Petty 1683-1905, p. 507-510].

Telle est l'origine des chiffres repris par Süssmilch. Or le pasteur conteste la généralité de ce qu'affirme Petty. En effet, quoique recherchant cette généralité, Süssmilch ne peut que constater que les «circonstances» — la plus ou moins grande facilité de se marier, les épidémies, les guerres — modifient le « cours ordinaire de la nature ». Or, Petty, paradoxalement, reconnaît que les effets des épidémies et des guerres ont « souvent été épouvantables » tout en maintenant qu'ils n'ont que peu d'influence sur le temps de doublement. Il laisse en effet « une marge pour

les guerres, pestes et famines, dont les effets quoique terribles aux temps et lieux où ils se produisent, ne sont cependant pas d'une grande importance pour une nation pendant une période de 360 ans » [Petty 1683-1905, p. 509]. Selon le Chevalier, ces fléaux « ne pourraient pas empêcher le doublement sur une durée aussi longue » que 400 ans. Mais, pour mesurer l'impact exact des épidémies et des guerres au XVII^e siècle, il a manqué au médecin anglais, selon Süssmilch, d'avoir des données suffisantes. De ce que le nombre des habitants d'un pays ait doublé en 400 ans, on ne peut « tirer aucune règle de ce cas isolé parce que, dans la période suivante, il pourrait y avoir moins de guerres et d'épidémies, et que le doublement pourrait ainsi se produire en 200 ans ou moins ». Le pasteur précise encore les principes qui régissent sa critique. Petty et ceux qui l'ont suivi « n'ont la plupart du temps posé en principe que des observations de petites contrées et en petit nombre », tandis que les conclusions de l'auteur de *L'Ordre divin* « reposent sur des provinces entières et en grand nombre, d'après lesquelles, selon le cours présent de la nature, un doublement peut très convenablement se produire en 100 ans même en y renfermant les années épidémiques survenues ». De plus, Petty *et alii* « ont voulu inclure les obstacles à la multiplication inconnus et irréguliers, guerres, épidémies et autres, dans leurs périodes de doublement ». Or, comme l'épidémie est tantôt virulente, tantôt bénigne, comme les préjudices de la guerre sont variables, « il est impossible de supposer des faits et des nombres aussi incertains et inconnus comme fondements d'un calcul » [Süssmilch 1741-1998, I, 4, p. 33 ; Süssmilch 1761-62, I, VIII, 165, p. 304-306].

Il est donc clair, selon le pasteur que, en ce qui concerne la méthode et le calcul de l'ordre des phénomènes démographiques, il ne faut guère espérer bâtir quoi que ce soit de solide sur les “circonstances”. Aussi, n'est-ce pas sur les calculs de Petty que porte l'essentiel de la critique de Süssmilch, mais bien sur la méthode de l'Anglais. Petty tombe dans le défaut qu'il veut éviter, à savoir les *intellectual arguments*, défaut de l'arithmétique politique en général. Le pasteur de Berlin préfère en effet réserver sa part au calculable et leur part aux “circonstances” : la vraisemblance, *Wahrscheinlichkeit*, est à ce prix car, « si la multiplication en Angleterre allait aussi lentement que l'ont déclaré Petty, King et Davenant, ce pays n'aurait pas pu voir ce qui a été réellement fait depuis 100 ans et depuis l'époque du clairvoyant Cromwell, qui, en organisant le commerce maritime l'a encore augmentée, de même que le pays n'aurait pu continuer à soutenir et à développer cette navigation étendue, son commerce, ses colonies et ses guerres » [Süssmilch 1761-62, I, VIII, 166, p. 308].

2. Israël en Egypte : l'inutilité du miracle

En *Genèse*, XXXVII, l'Écriture raconte comment les fils de Jacob vendirent Joseph leur frère et comment ce dernier fut mené en Egypte. Joseph, l'interprète de songes, conquiert sa place auprès de Pharaon, se marie, engendre Ephraïm et Manassé. Ses frères le rejoignent, et c'est le début du séjour des enfants d'Israël en Egypte. L'*Exode* raconte ensuite comment, sous le règne de Ramsès II, les Israélites, conduits par Moïse, vont se libérer de l'esclavage égyptien. En *Exode* I sont indiqués « les noms des enfants d'Israël qui vinrent en Egypte avec Jacob » et ses fils les frères de Joseph. Ils sont 70, sans compter Joseph lui-même. Après le décès de cette première génération, « les enfants d'Israël s'accrurent et se multiplièrent extraordinairement, et étant devenus extrêmement forts, ils remplirent le pays où ils étaient ». Cette multiplication est cause de l'esclavage des enfants d'Israël mais, « plus on les opprimait, plus leur nombre se multipliait et croissait visiblement » [Exode I, 6-12]. Après l'intervention de Moïse, les Israélites sortent

d’Égypte, « étant près de six cent mille hommes de pied, sans les enfants [...] Le temps que les enfants d’Israël avaient demeuré dans l’Égypte fut de quatre cent trente ans » [Exode XII, 37 et 40]. Deux ans après cette sortie, Dieu ordonne « un dénombrement de tout le corps des enfants d’Israël par familles, par maisons et par têtes, c’est-à-dire de tous les mâles ». Même si Dieu n’est pas un démographe très précis, il est possible de comprendre qu’il s’agit de clans — *Sippe* “parenté” dans la traduction de Luther —, d’ensembles de familles apparentées et qu’il s’agit d’y recenser les mâles, et plus précisément « depuis vingt ans et au-dessus, tous les hommes forts d’Israël » [Nombres I, 2-3]. Ainsi, « le compte des enfants d’Israël qui avaient vingt ans et au-dessus, et qui pouvaient aller à la guerre, ayant été fait par maisons et par familles, il s’en trouva en tout six cent trois mille cinq cent cinquante » [Nombres I, 45-46]. A quoi s’ajoutent les Lévites mâles âgés de plus de 1 an, au nombre de 22 000, puis les premiers-nés depuis un mois et au-dessus, au nombre de 22 273 [Nombres III, 15, 39 et 43]. Après la mort d’Aaron et les prophéties de Balaam, Dieu ordonne un nouveau dénombrement dont le résultat est 601 730 hommes de plus de 20 ans auxquels s’ajoutent 23 000 Lévites « depuis un mois et au-dessus » [Nombres XXVI, 51 et 62]. Dieu, pour punir David, ordonne un recensement dont le résultat est « d’Israël huit cent mille hommes forts et propres à porter les armes, et de Juda cinq cent mille » [II Rois XXIV, 1, 3 et 9]. Enfin, Satan ordonne un autre dénombrement au même David qui trouve « onze cent mille hommes d’Israël, tous gens capables de porter les armes, et quatre cent soixante-dix mille hommes de guerre de Juda » [I Paralipomènes [Chroniques] XXI, 1-6].

Comment expliquer que la rapide multiplication des Israélites en Égypte se soit ensuite si considérablement ralentie, entre la sortie d’Égypte et le recensement opéré par David ? Pour Süßmilch, il s’agit à la fois de confirmer l’Écriture et d’exclure qu’il puisse s’agir d’un miracle : la loi naturelle doit pouvoir expliquer ce qui arrive sans recourir à des voies extraordinaires qui ne seraient plus du ressort de l’explication en termes de théologie naturelle providentialiste que souhaite le pasteur. Dès la préface de son ouvrage de 1741, celui-ci reproche à ses prédécesseurs d’avoir admis, sans autre forme de procès, les conjectures de Petty, « lesquelles requièrent toutefois plus de précision et plusieurs améliorations » [Süßmilch 1741-1998, p. 17]. En effet, « divers auteurs ont suivi Petty [et] cherché à prouver que le peuple juif, après la sortie d’Égypte et jusqu’à la revue faite par David, aurait doublé en l’espace de 360 ans ». Or, ajoute le pasteur, « cela se trouve être juste ». Süßmilch est naturellement embarrassé par le bon résultat qu’a trouvé Petty. Mais cette concordance ne signifie pas pour autant que la méthode employée par l’Anglais soit correcte. En effet, ce résultat « n’est-il pas juste seulement par hasard ? » [Süßmilch, 1741-1998, I, 4, p. 34].

Après avoir déterminé les 360 ans de temps moyen de doublement d'une population en général, Petty avait dressé un tableau de l'histoire de la population humaine (tableau 9).

A Table showing how the People might have doubled in the several Ages of the World.

<i>Anno after the Flood.</i>		
Periods of doubling	{ 1	8 persons.
	10	16
	20	32
	30	64
	40	128
In 10 Years	{ 50	256
	60	512
	70	1024
	80	2048
	90	4096
	100	8000 and more.
In 20 Years	{ 120	Years after the Flood. 16 Thousand.
	140	32
	170	64
30	{ 200	128
40	240	256
50	290	512
60	350	1 Million and more.
70	420	2 Millions.
100	520	4 Millions.
190	710	8 Millions.
290	1000	16 In Moses Time.
400	1400	32 About Davids Time.
550	1950	64
750	2700	128 About the Birth of Christ.
1000	3700	256
In 300	{	
1200	4000	320

Tableau 9. L'histoire de la population humaine selon Petty [Petty 1683-1905, p. 514-515]

Il fait donc varier les vitesses de doublement en supposant les 8 personnes sortant de l'Arche « accrues par un doublement progressif tous les 10 ans », soit « une croissance, dans les 100 premières années après le Déluge, de 8 à 8 000 ». Puis, « 350 ans après le Déluge (à peu près au moment de la mort de Noé), nous parviendrions à 1 million, et actuellement, en 1682, à 320 millions ». Suivant la manière de compter de l'Anglais, 10 doublements en 100 ans produisent exactement 8 192 personnes, arrondies à 8 000. Se produisent ensuite 2 doublements en 20 ans, 2 en 30, 1 en 40, 1 en 50 et 1 en 60, soit 7 doublements en 250 ans, et 1 024 000 personnes arrondies à 1 000 000. La suite du tableau conduit à la situation actuelle avec 9 doublements progressifs. Le neuvième doublement — qui doit se produire en 1 200 ans — n'en est qu'à son quart. Le Chevalier souligne qu'il est « impossible de comprendre ce qui est écrit dans les Saintes Écritures et d'autres livres authentiques » si l'on assigne une vitesse de doublement constante au déroulement du peuplement humain. Dans le tableau, la population double entre « l'époque de Moïse » et celle de David, et ce doublement prend 400 ans, ce qui suppose une durée de 340 à 360 ans pour permettre aux enfants d'Israël de passer de 600 000 à 1 100 000 [Petty, 1683-1905, p. 512-513].

Süssmilch rapporte les calculs qui ont conduit Petty au temps moyen de 360 ans pour le doublement d'une population en général et les présente comme « tout à fait incertains » alors qu'ils prétendaient à la généralité. Pour le pasteur, le problème ne se place pas du point de vue de la loi d'accroissement, mais du point de vue de la cohérence de l'Écriture : pendant une longue période, le nombre des Israélites a seulement doublé alors qu'ils avaient considérablement multiplié pendant le séjour en Égypte. Le calcul de l'Anglais, dont la généralité est infirmée sur le plan statistique, serait néanmoins vrai pour l'Écriture ? Est-ce possible ? Non. Ce ne peut être qu'une rencontre de hasard. Süssmilch, dans son monde providentiel et déterministe, ne peut accepter que le « hasard à la Cournot », à savoir la rencontre fortuite de deux séries d'événements par ailleurs déterminés [Cournot 1875-1986, p. 175 ; Martin 1996], ici la série « calculs de Petty » et l'Écriture et ce qu'elle consigne, événements eux aussi parfaitement déterminés au sens strict, puisqu'ils sont le fait de la divine providence. Le Chevalier serait donc tombé par hasard sur le calcul de la providence, ce qui est, bien entendu, impossible.

Que veut alors prouver Süssmilch ? Dès lors qu'est établie la très rapide diminution de la vitesse de doublement, il faudrait en conclure « que la multiplication en Égypte n'a été qu'un pur miracle et que des causes naturelles n'ont que peu ou pas du tout contribué à cette fécondité extraordinaire, ce qui est pourtant affirmé par tous les commentateurs et également probablement prouvé ». Ainsi, « plutôt que de démontrer comment et pourquoi [la croissance de la population] est devenue 18 fois moindre », le pasteur veut faire voir sa « possibilité naturelle » [Süssmilch 1741-1998, I, 4, p. 34]. Il entreprend donc de mettre en valeur les causes naturelles des variations de vitesse de la croissance des populations : c'est la position de la théologie physique. Dieu a voulu d'abord un grand peuple puis un peuple moindre et la providence a ralenti la croissance, cette action se traduisant par une loi naturelle à savoir, principalement, et conformément à l'Écriture, l'abaissement progressif de l'âge au décès et le moindre taux de fécondité. De surcroît, aucun de ces phénomènes ne s'est produit par miracle ou par hasard, deux possibilités qui reviendraient à nier l'action de la providence [Süssmilch 1741-1998, I, 7, p. 39]. Cette argumentation est sous-jacente dans le troisième chapitre de *L'Ordre divin* de 1741. De sa tentative de dénombrement de la population de la Terre, le pasteur conclut que le monde est loin d'être plein et soutient que ni guerre ni peste ne sont nécessaires à réguler le peuplement. Pour le démontrer, Süssmilch utilise cette fiction – conforme à l'hypothèse de Petty d'une vitesse moyenne – selon laquelle la multiplication aurait lieu dans le monde à la vitesse existant dans le Brandebourg, à savoir un doublement en 100 ans. Alors, « au moins 200 années pourraient s'écouler constamment en santé et en paix, ce qui n'a jamais encore eu lieu et également n'aura pas lieu, aussi longtemps que la surface de la terre est habitée par des hommes caressant les chimères de leurs désirs aveugles et vicieux » [Süssmilch 1741-1998, III, 30, p. 98-99].

Ces causes naturelles issues de la volonté divine constituent une éminente manifestation de l'ordre, « un dessein de la divine Providence » qui mesure la quantité de peuplement de la terre et le temps de sa réalisation optimale. Comme l'écrit Süßmilch, « la Sagesse s'est elle-même prescrit une loi qu'elle observe en ce qui concerne la multiplication des habitants de la terre ». La croissance de la population, ajoute le pasteur, pourrait être beaucoup plus rapide « si la surface de la terre était aussi vaste que celle de Saturne ou de Jupiter, ou plus vaste encore » et « il pourrait opportunément venir 2 ou 3 naissances et plus pour un décès, ou bien les années de vie auraient pu demeurer telles qu'elles furent octroyées à l'homme avant le Déluge, en vue d'un prompt peuplement de la terre ». Cela donne l'occasion d'admirer l'ordre qui régit ces phénomènes et qui se manifeste doublement dans le surplus des naissances puisque, d'une part, ces dernières sont toujours supérieures aux décès et que, d'autre part, ce surplus est cependant sagement limité. Or, un tel ordre double « ne peut, aussi peu qu'un autre, être l'effet de soi-même ou du hasard et il nous conduit à la contemplation de la sagesse de Dieu qui le choisit, le règle et le maintient ainsi suivant certains desseins ».

Dieu s'est fixé cette règle à soi-même : la divine sagesse est rationnelle et mathématicienne. Ainsi l'ordre divin explique les variations de la multiplication des enfants d'Israël sans qu'il soit besoin de miracle. Contrairement à ce qui se passe chez Petty, l'arithmétique n'est ici qu'un soutien de la foi, et « nous pouvons indiquer quelques desseins généraux quoique nous devions concéder que nous ne pouvons sonder les particuliers, parce que nous ne concevons point la cohésion et la coordination dans lesquelles l'espèce humaine entière se tient selon les différents pays, circonstances et changements ». Les événements sont parfaitement déterminés, régis par des lois et inclus dans le « calcul général » [Süßmilch 1741-1998, I, 7, p. 38-39]. La question de la multiplication des enfants d'Israël donne l'opportunité au pasteur de s'opposer à une arithmétique politique à la Petty, certes utile mais trop dépourvue des assises de la théologie naturelle. Le gouvernement de la providence n'est pas une affaire de conjectures, et, si « la multiplication est quelque chose de changeant », ces variations sont parfaitement réglées dès lors que « Dieu peut très aisément [la] ralentir ou [l']accélérer selon l'état du monde » [Süßmilch 1741-1998, III, p. 100].

Süßmilch voit donc dans la méthode l'essentiel de l'apport de l'arithmétique politique anglaise : ce que montrent ces savants sert à fonder, sur l'expérience même, par l'étude d'un grand nombre de listes et la comparaison de nombreux chiffres, les thèses de la théologie physique. Le dessein du pasteur est clairement d'appliquer les techniques de l'arithmétique politique aux changements survenant dans l'espèce humaine, autrement dit de procéder à une synthèse en se plaçant sur le terrain de ses prédécesseurs, en commentant et discutant leurs données, et en ajoutant d'autres, qu'il désirera toujours plus nombreuses. Mais, chez Süßmilch, les *intellectual arguments* sont déjà présents avant même que ne se mette en branle la machine des *arguments of sense*. Moins « empiriste » que Petty, le pasteur n'offre à l'*Erfahrung*, l'expérience, que le statut de point de départ. Certes, ses calculs sont effectivement des *arguments of sense*, comme tels irréfutables pourvu qu'ils soient justes, mais l'*intellectual argument*, selon le pasteur, doit non seulement en découler, mais encore les fonder. Tout compte, c'est-à-dire entre dans le compte, toutes les circonstances et les causes car, en 1741 comme en 1761-62, ce que la providence régit, c'est « ce qui arrive et ce qui est rendu possible par le cours ordinaire de la nature lorsqu'il n'est ni forcé, ni troublé » [Süßmilch 1761-62, I, VIII, 165, p. 305]. Or, si la quantification de ce « cours ordinaire » est l'objet de l'arithmétique, sa compréhension profonde relève d'une conviction philosophico-théologique, celle de la théologie naturelle, dont témoignent assez les ouvrages du pasteur de Berlin.

Bibliographie

[MORRIS Corbyn], *A Collection of the Yearly Bills of Mortality, From 1657 to 1758 inclusive. Together with several other Bills of an earlier Date.* London, 1759.

BOULAINVILLIERS, Anne Gabriel Henri Bernard marquis de, *État de la France, dans lequel on voit tout ce qui regarde le gouvernement ecclésiastique, le militaire, la justice, les finances, le commerce, les manufactures, le nombre des habitans, et en général tout ce qui peut faire connoître à fond cette monarchie : extrait des mémoires dressés par les intendans du Royaume, par ordre du Roi, Louis XIV.* Londres, 1727-1728.

BRIAN Eric, *La mesure de l'Etat, administrateurs et géomètres au XVIII^e siècle.* Paris, 1994.

BRUNSCHWIG Henri, *Société et romantisme en Prusse au XVIII^e siècle,* Paris, 1973.

COURNOT Antoine-Augustin, *Matérialisme, vitalisme, rationalisme. Etudes sur l'emploi des données de la science en philosophie* [1875]. Paris, 1986.

DAVALL Peter, « Some Reflections on Mr. De Lisle's Comparison of the Magnitude of Paris with London and Several Other Cities, Printed in the Memoirs of the Royal Academy of Sciences at Paris for the Year 1725. Communicated in a Letter to Dr. Ruty, Secretary to the Royal Society, by Peter Davall, of the Middle Temple Esq. ». *Philosophical Transactions*, XXXV (1727), p. 432-436.

DAVENANT Charles, *Discourse on the publick revenues and on the trade of England.* London, 1698.

DUPÂQUIER Jacques et Michel, *Histoire de la démographie,* Paris, 1985.

DUPÂQUIER Jacques, « Londres ou Paris ? Un grand débat dans le petit monde des arithméticiens politiques (1662-1759) ». *Population*, janvier-avril 1998, n°1-2, p. 311-325.

GAUBIL Antoine, *Nouveaux Mémoires sur l'état présent de la Chine,* Paris, 1696.

GLASS D. V. et EVERSLEY D. E. C. (eds.), *Population in History, Essays in Historical Demography.* London, 1965.

GRAUNT John, *Natural and Political Observations Mentioned in a following Index and made upon the Bills of Mortality, By John Graunt, Citizen of London. With Reference to the Government, Religion, Trade, Growth, Ayre, Diseases, and the several Changes of the said City.* London, 1662. [traduction française par Eric Vilquin, Paris, 1977].

KNOBLOCH Eberhard und GRAF VON DER SCHULENBURG Mathias (Hrsg), *Gottfried Wilhelm Leibniz. Hauptschriften zur Versicherungs- und Finanzmathematik,* Berlin, 2000.

LA BIBLE [1990], Traduction de Louis-Isaac Lemaître de Sacy, éd. Philippe Sellier, Paris.

LEIBNIZ Gottfried Wilhelm, *L'estime des apparences, 21 manuscrits de Leibniz sur les probabilités, la théorie des jeux, l'espérance de vie,* réunis par Marc Parmentier, Paris, 1995.

MARTIN Thierry, *Probabilités et critique philosophique selon Cournot.* Paris, 1996.

PETTY William, *A Treatise of Taxes and Contributions* [1662]. Dans *The Economic Writings of Sir William Petty, together with the Observations upon the Bills of Mortality more probably by Captain John Graunt*, éd. par Charles Henry Hull, Cambridge, 1899. Traduction H. Dussauze et M. Pasquier, *Ceuvres économiques de Sir William Petty*, Paris, 1905, p. 3-115.

PETTY William, *Another Essay in Political Arithmetick, concerning the growth of the city of London: with the Measures, Periods, Causes, and consequences thereof.* 1682 [1683]. Dans *The Economic Writings of Sir William Petty, together with the Observations upon the Bills of Mortality more probably by Captain John Graunt*, éd. par Charles Henry Hull, Cambridge, 1899. Traduction H. Dussauze et M. Pasquier, *Ceuvres économiques de Sir William Petty*, Paris, 1905, p. 497-526.

PETTY William, *Cinq essays sur l'Arithmétique politique* [1687(b)]. Dans *The Economic Writings of Sir William Petty, together with the Observations upon the Bills of Mortality more probably by Captain John Graunt*, éd. par Charles Henry Hull, Cambridge, 1899. Traduction H. Dussauze et M. Pasquier, *Ceuvres économiques de Sir William Petty*, Paris, 1905, p. 573-595.

PETTY William, *Deux essays d'arithmétique politique touchant les villes et hospitaux de Londres et Paris* [1686]. Dans *The Economic Writings of Sir William Petty, together with the Observations upon the Bills of Mortality more probably by Captain John Graunt*, éd. par Charles Henry Hull, Cambridge, 1899. Traduction H. Dussauze et M. Pasquier, *Ceuvres économiques de Sir William Petty*, Paris, 1905, p. 555-567.

PETTY William, *Observations sur les cités de Londres et Rome* [1687(a)]. Dans *The Economic Writings of Sir William Petty, together with the Observations upon the Bills of Mortality more probably by Captain John Graunt*, éd. par Charles Henry Hull, Cambridge, 1899. Traduction H. Dussauze et M. Pasquier, *Ceuvres économiques de Sir William Petty*, Paris, 1905, p. 569-572.

PETTY William, *Political Arithmetick or a Discourse concerning the extent and Value of Lands, People, Buildings, Husbandry, Manufacture, Commerce, Fishery, Artizans, Seamen, Soldiers, Publick Revenues, Interest, Taxes, Valuation of Men, increasing of Seamen, of Militia's Herbours, Power at Sea etc. as the same relates to every Country in general but more particular to Great Britain etc.* [1691]. Dans *The Economic Writings of Sir William Petty, together with the Observations upon the Bills of Mortality more probably by Captain John Graunt*, éd. par Charles Henry Hull, Cambridge, 1899. Traduction H. Dussauze et M. Pasquier, *Ceuvres économiques de Sir William Petty*, Paris, 1905, p. 261-348.

REUNGOAT Sabine, *William Petty, observateur des îles Britanniques*. Paris, 2004.

ROHRBASSER Jean-Marc et VERON Jacques, *Leibniz et les raisonnements sur la vie humaine*. Paris, 2001.

ROHRBASSER Jean-Marc, « William Petty (1623-1687) et le calcul du doublement de la population », *Population*, n°4-5, 1999, p. 693-706.

SÜSSMILCH Johann Peter, *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, Tod, und Fortpflanzung desselben erwiesen von Johann Peter Süßmilch, Prediger bey dem hochlöblichen Kalcksteinischen Regiment*. Berlin, 1741. Traduction française de J.-M. Rohrbasser, *L'Ordre divin dans les changements de l'espèce humaine, démontré par la naissance, la mort et la propagation de celle-ci...* Paris, 1998.

SÜSSMILCH Johann Peter, *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung erwiesen von Johann Peter Süßmilch, Königl. Preuß. Oberconsistorialrath, Probst in Cölln, und Mitglied der Königl. Academie der Wissenschaften.* Berlin, 1761-62.

SÜSSMILCH, Johann Peter, « Essai dans lequel on se propose de déterminer le nombre des habitans de Londres et de Paris, par M. Süssmilch ». *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres. Année MDCCLIX.* Berlin, 1766, p. 453-463.

VERON Jacques, *Arithmétique de l'homme, la démographie entre science et politique.* Paris, 1993.