

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles |
| Herausgeber: | Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles |
| Band: | 65 (1940) |
| | |
| Artikel: | Calcul des coefficients de corrélation entre le rendement du vignoble neuchâtelois, la température et la durée d'insolation |
| Autor: | Guyot, Edmond |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-88750 |

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CALCUL DES COEFFICIENTS DE CORRÉLATION

ENTRE

LE RENDEMENT DU VIGNOBLE NEUCHATELOIS,
LA TEMPÉRATURE ET LA DURÉE D'INSOLATION

par

EDMOND GUYOT

Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel

Dans un précédent mémoire, nous avons étudié, en collaboration avec M. le Dr Charles Godet, l'influence du climat sur le rendement quantitatif du vignoble neuchâtelois (Edmond Guyot et Charles Godet: *Le climat et la vigne. Annuaire agricole de la Suisse*, 1935). Depuis ce moment, nous avons eu connaissance de travaux analogues qui nous ont donné l'idée d'essayer une autre méthode pour vérifier nos résultats. M. A. Gloden, professeur à l'Athénée de Luxembourg, a publié dans le *Bulletin trimestriel de l'Office de statistique* N° 16, février 1937, un fort intéressant travail intitulé: Recherches des coefficients de corrélation entre le rendement du froment d'hiver et la cote pluviométrique mensuelle au grand-duché de Luxembourg. Nous avons appliqué à la vigne la méthode utilisée par M. Gloden pour le froment d'hiver.

Coefficient de corrélation entre le rendement et la température.

Exposé de la méthode. — Désignons par R le rendement du vignoble neuchâtelois en gerles de 100 litres à l'hectare pendant la période considérée de 1871 à 1932 (62 ans) et par T la température d'un mois déterminé. Il s'agit de trouver, par un calcul mathématique, si la température d'un ou de plusieurs mois déterminés de l'année a une influence sur le rendement; autrement dit, il faut trouver une relation entre le rendement R et la température de chaque mois T , cette relation étant de la forme $R = f(T)$.

Soit R_m le rendement annuel moyen pendant les années 1871

à 1932. On calcule pour chaque année l'écart ΔR du rendement c'est-à-dire la différence entre le rendement de l'année et le rendement moyen :

$$\Delta R = R - R_m.$$

On calcule ensuite les carrés des écarts $(\Delta R)^2$, puis on fait leur somme $\Sigma (\Delta R)^2$. Enfin, on calcule la déviation type σ_1 du rendement au moyen de la formule :

$$\sigma_1 = \frac{\sqrt{\Sigma (\Delta R)^2}}{\sqrt{n}},$$

n étant le nombre d'années et valant 62 dans notre cas.

On forme de même la déviation type σ_2 de la température pour un mois considéré, juillet par exemple. Soit T_m la température moyenne de juillet pendant les 62 ans considérés (1871 à 1932). On calcule l'écart ΔT pour chaque mois de juillet

$$\Delta T = T - T_m,$$

puis on prend les carrés de ces écarts et leur somme et σ_2 est donné par la formule :

$$\sigma_2 = \frac{\sqrt{\Sigma (\Delta T)^2}}{\sqrt{n}}.$$

On obtient pour terminer le coefficient de corrélation

$$\rho_{12} = \frac{\Sigma \Delta R \cdot \Delta T}{n \sigma_1 \sigma_2}$$

le numérateur étant la somme des produits de l'écart du rendement d'une année par l'écart de la température du mois de juillet de la même année. On répète les calculs pour les autres mois de l'année, ce qui fournit autant de valeurs de ρ_{12} qu'il y a de mois.

Signification des résultats. — Le coefficient de corrélation ρ_{12} est toujours compris entre -1 et $+1$. Lorsqu'il est positif, cela signifie que lorsque l'élément considéré croît (la température en l'occurrence), le rendement croît aussi. Si ρ_{12} est négatif, le rendement décroît quand l'élément considéré croît. Plus le coefficient ρ_{12} est fort en valeur absolue, plus la corrélation entre le rendement et l'élément météorologique considéré est grande. Si le coefficient est petit, cela signifie que le rendement ne dépend pratiquement pas de l'élément météorologique considéré pour le mois correspondant; autrement dit, quelle que soit la température pendant le mois considéré, le rendement n'est pas modifié. Pour que la corrélation existe réellement, il faut que ρ_{12} ne soit pas inférieur à une limite que nous allons fixer.

Le coefficient ϱ_{12} est affecté d'une erreur probable donnée par la formule

$$e = \pm 0,6745 \frac{1 - \varrho_{12}^2}{\sqrt{n}}.$$

On admet généralement qu'il y a réellement corrélation lorsque ϱ_{12} est plus grand que 3 fois son erreur probable. La valeur minima de ϱ_{12} est donc donnée par l'équation :

$$\varrho_{12} = 3e$$

soit :

$$\varrho_{12} = \frac{2,0235}{62} (1 - \varrho_{12}^2) = \frac{2,0235}{7,8740} (1 - \varrho_{12}^2),$$

ou

$$\varrho_{12}^2 + 3,8914 \varrho_{12} - 1 = 0.$$

Dans cette équation, seule la racine positive est à considérer. On a donc :

$$\varrho_{12} (\text{minimum}) = -1,9457 + \sqrt{3,7857 + 1} = -1,9457 + 2,1876.$$

$$\underline{\varrho_{12} (\text{minimum}) = 0,242}.$$

Pour que la température d'un mois considéré, juillet par exemple, ait une influence sur le rendement, il faut que le coefficient de corrélation ϱ_{12} soit supérieur à 0,242.

Le tableau I donne les détails du calcul de σ_1 .

Le tableau II fournit toutes les données pour le calcul de ϱ_{12} relatif au mois de juillet. Nous ne donnons pas les tableaux relatifs aux autres mois pour ne pas allonger inutilement cette partie.

TABLEAU I

| Année viticole | Rendement en gerles à l'Ha. R | Ecarts ΔR | Garrés des écarts $(\Delta R)^2$ |
|----------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 1871 | 85,2 | + 38,5 | 1482,25 |
| 1872 | 44,8 | - 31,9 | 1017,61 |
| 1873 | 45,6 | - 31,4 | 967,21 |
| 1874 | 93,4 | + 46,7 | 2180,89 |
| 1875 | 59,0 | + 12,3 | 151,29 |
| 1876 | 56,8 | + 10,4 | 102,04 |
| 1877 | 60,2 | + 13,5 | 182,25 |
| 1878 | 73,6 | + 26,9 | 723,61 |
| 1879 | 46,2 | - 30,5 | 930,25 |
| 1880 | 54,0 | + 7,3 | 53,29 |

| Année viticole | Rendement en gerles à l'Ha. <i>R</i> | Ecarts ΔR | Carrés des écarts $(\Delta R)^2$ |
|----------------|---|-------------------|----------------------------------|
| 1881 | 46,3 | — 0,4 | 0,16 |
| 1882 | 19,6 | — 27,4 | 734,41 |
| 1883 | 25,8 | — 20,9 | 436,81 |
| 1884 | 69,0 | + 22,3 | 497,29 |
| 1885 | 73,0 | + 26,3 | 691,69 |
| 1886 | 62,2 | + 15,5 | 240,25 |
| 1887 | 32,7 | — 14,0 | 196,00 |
| 1888 | 33,5 | — 13,2 | 174,24 |
| 1889 | 29,2 | — 17,5 | 306,25 |
| 1890 | 33,8 | — 12,9 | 166,41 |
| 1891 | 42,2 | — 34,5 | 1190,25 |
| 1892 | 34,6 | — 12,4 | 146,41 |
| 1893 | 97,7 | + 51,0 | 2601,00 |
| 1894 | 64,2 | + 17,5 | 306,25 |
| 1895 | 41,5 | — 5,2 | 27,04 |
| 1896 | 40,6 | — 6,1 | 37,21 |
| 1897 | 29,5 | — 17,2 | 295,84 |
| 1898 | 48,3 | + 1,6 | 2,56 |
| 1899 | 34,1 | — 12,6 | 158,76 |
| 1900 | 148,7 | + 72,0 | 5184,00 |
| 1901 | 52,2 | + 5,5 | 30,25 |
| 1902 | 67,3 | + 20,6 | 424,36 |
| 1903 | 32,9 | — 13,8 | 190,44 |
| 1904 | 78,7 | + 32,0 | 1024,00 |
| 1905 | 43,2 | — 3,5 | 12,25 |
| 1906 | 82,6 | + 35,9 | 1288,81 |
| 1907 | 33,8 | — 12,9 | 166,41 |
| 1908 | 41,8 | — 4,9 | 24,01 |
| 1909 | 18,5 | — 28,2 | 795,24 |
| 1910 | 0,4 | — 46,2 | 2143,69 |
| 1911 | 27,0 | — 19,7 | 388,09 |
| 1912 | 47,8 | + 1,1 | 1,21 |
| 1913 | 4,7 | — 42,0 | 1764,00 |
| 1914 | 13,1 | — 33,6 | 1128,96 |
| 1915 | 43,2 | — 3,5 | 12,25 |
| 1916 | 14,8 | — 31,9 | 1017,61 |
| 1917 | 49,7 | — 27,0 | 729,00 |
| 1918 | 70,4 | + 23,4 | 547,56 |
| 1919 | 34,8 | — 11,9 | 141,61 |
| 1920 | 35,1 | — 11,6 | 134,56 |
| 1921 | 41,6 | — 5,1 | 26,01 |
| 1922 | 98,5 | + 51,8 | 2683,24 |
| 1923 | 84,6 | + 37,9 | 1436,41 |

| Année viticole | Rendement en gerles à l'Ha. <i>R</i> | Ecarts ΔR | Carrés des écarts $(\Delta R)^2$ |
|----------------|---|-------------------|----------------------------------|
| 1924 | 40,6 | — 6,1 | 37,21 |
| 1925 | 15,2 | — 31,5 | 992,25 |
| 1926 | 44,9 | — 1,8 | 3,24 |
| 1927 | 20,7 | — 26,0 | 676,00 |
| 1928 | 85,4 | + 38,7 | 1497,69 |
| 1929 | 81,8 | + 35,1 | 1232,01 |
| 1930 | 77,8 | + 31,1 | 967,21 |
| 1931 | 49,4 | + 2,7 | 7,29 |
| 1932 | 18,2 | — 28,5 | 812,25 |
| Somme | 2895,7 | | 43518,61 |
| Moyenne | 46,70 | | 701,91 |

Déviation type des rendements : $\sigma_1 = \sqrt{701,91} = 26,49$.

TABLEAU II

| Année viticole | Température de juillet | Ecarts ΔT | Ecarts ΔR | $\Delta T \cdot \Delta R$ | Carrés des écarts $(\Delta T)^2$ |
|----------------|------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1874 | 19,2 | + 0,7 | + 38,5 | + 26,95 | 0,49 |
| 1872 | 19,9 | + 1,4 | — 31,9 | — 44,66 | 1,96 |
| 1873 | 20,4 | + 1,9 | — 31,1 | — 59,09 | 3,61 |
| 1874 | 20,9 | + 2,4 | + 46,7 | + 112,08 | 5,76 |
| 1875 | 17,2 | — 1,3 | + 12,3 | — 15,99 | 1,69 |
| 1876 | 20,2 | + 1,7 | + 10,1 | + 17,17 | 2,89 |
| 1877 | 17,8 | — 0,7 | + 13,5 | — 9,45 | 0,49 |
| 1878 | 18,1 | — 0,4 | + 26,9 | — 10,76 | 0,16 |
| 1879 | 15,6 | — 2,9 | — 30,5 | + 88,45 | 8,41 |
| 1880 | 19,4 | + 0,9 | + 7,3 | + 6,57 | 0,81 |
| 1881 | 21,7 | + 3,2 | — 0,4 | — 4,28 | 10,24 |
| 1882 | 16,2 | — 2,3 | — 27,1 | + 62,33 | 5,29 |
| 1883 | 16,4 | — 2,1 | — 20,9 | + 43,89 | 4,41 |
| 1884 | 19,0 | + 0,5 | + 22,3 | + 11,15 | 0,25 |
| 1885 | 20,6 | + 2,1 | + 26,3 | + 55,23 | 4,41 |
| 1886 | 19,0 | + 0,5 | + 15,5 | + 7,75 | 0,25 |
| 1887 | 20,7 | + 2,2 | — 14,0 | — 30,80 | 4,84 |
| 1888 | 15,8 | — 2,7 | — 13,2 | + 35,64 | 7,29 |
| 1889 | 17,7 | — 0,8 | — 17,5 | + 14,00 | 0,64 |
| 1890 | 16,8 | — 1,7 | — 12,9 | + 21,93 | 2,89 |
| 1891 | 17,1 | — 1,4 | — 34,5 | + 48,30 | 1,96 |
| 1892 | 18,1 | — 0,4 | — 12,1 | + 4,84 | 0,16 |
| 1893 | 18,4 | — 0,1 | + 51,0 | — 5,40 | 0,04 |

| Année viticole | Température de juillet | Ecarts ΔT | Ecarts ΔR | $\Delta T \cdot \Delta R$ | Carrés des écarts $(\Delta T)^2$ |
|----------------|------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1894 | 18,7 | + 0,2 | + 17,5 | + 3,50 | 0,04 |
| 1895 | 18,7 | + 0,2 | — 5,2 | — 1,04 | 0,04 |
| 1896 | 18,4 | — 0,4 | — 6,4 | + 0,64 | 0,01 |
| 1897 | 19,2 | + 0,7 | — 17,2 | — 12,04 | 0,49 |
| 1898 | 18,0 | — 0,5 | + 4,6 | — 0,80 | 0,25 |
| 1899 | 18,7 | + 0,2 | — 12,6 | — 2,52 | 0,04 |
| 1900 | 20,7 | + 2,2 | + 72,0 | + 458,40 | 4,84 |
| 1901 | 19,4 | + 0,9 | + 5,5 | + 4,95 | 0,81 |
| 1902 | 19,2 | + 0,7 | + 20,6 | + 14,42 | 0,49 |
| 1903 | 17,4 | — 1,4 | — 13,8 | + 15,18 | 1,21 |
| 1904 | 22,0 | + 3,5 | + 32,0 | + 112,00 | 12,25 |
| 1905 | 21,4 | + 2,9 | — 3,5 | — 10,45 | 8,41 |
| 1906 | 19,3 | + 0,8 | + 35,9 | + 28,72 | 0,64 |
| 1907 | 16,8 | — 1,7 | — 12,9 | + 21,93 | 2,89 |
| 1908 | 18,2 | — 0,3 | — 4,9 | + 4,47 | 0,09 |
| 1909 | 16,2 | — 2,3 | — 28,2 | + 64,86 | 5,29 |
| 1910 | 15,9 | — 2,6 | — 46,2 | + 120,25 | 6,76 |
| 1911 | 22,4 | + 3,6 | — 19,7 | — 70,92 | 12,96 |
| 1912 | 17,5 | — 1,0 | + 4,1 | — 4,10 | 1,00 |
| 1913 | 15,3 | — 3,2 | — 42,0 | + 134,40 | 10,24 |
| 1914 | 16,5 | — 2,0 | — 33,6 | + 67,20 | 4,00 |
| 1915 | 17,4 | — 1,4 | — 3,5 | + 3,85 | 1,21 |
| 1916 | 17,0 | — 1,5 | — 31,9 | + 47,85 | 2,25 |
| 1917 | 18,3 | — 0,2 | — 27,0 | + 5,40 | 0,04 |
| 1918 | 18,3 | — 0,2 | + 23,4 | — 4,68 | 0,04 |
| 1919 | 15,3 | — 3,2 | — 41,9 | + 38,08 | 10,24 |
| 1920 | 18,2 | — 0,3 | — 14,6 | + 3,48 | 0,09 |
| 1921 | 21,5 | + 3,0 | — 5,4 | — 45,30 | 9,00 |
| 1922 | 17,0 | — 1,5 | + 54,8 | — 77,70 | 2,25 |
| 1923 | 21,6 | + 3,4 | + 37,9 | + 117,49 | 9,61 |
| 1924 | 18,2 | — 1,3 | — 6,1 | + 4,83 | 0,09 |
| 1925 | 18,1 | — 0,4 | — 31,5 | + 12,60 | 0,16 |
| 1926 | 17,6 | — 0,9 | — 4,8 | + 4,62 | 0,81 |
| 1927 | 18,2 | — 0,3 | — 26,0 | + 7,80 | 0,09 |
| 1928 | 22,6 | + 4,4 | + 38,7 | + 158,67 | 16,81 |
| 1929 | 19,9 | + 1,4 | + 35,4 | + 49,14 | 1,96 |
| 1930 | 17,1 | — 1,4 | + 31,4 | — 43,54 | 1,96 |
| 1931 | 17,2 | — 1,3 | + 2,7 | — 3,51 | 1,69 |
| 1932 | 17,3 | — 1,2 | — 28,5 | + 34,20 | 1,44 |
| Somme | 1146,6 | | | + 4365,75 | 201,40 |
| Moyenne | 18,5 | | | | 3,2484 |

Déviation type des températures : $\sigma_2 = \sqrt{3,2484} = 1,80$.

Coefficient de corrélation pour le mois de juillet :

$$\rho_{12} = \frac{\Sigma \Delta T \cdot \Delta R}{n \sigma_1 \sigma_2} = \frac{+1365,75}{62 \cdot 26,49 \cdot 1,80} = 0,462.$$

Le tableau suivant donne les résultats des calculs pour les mois de janvier à septembre.

| Mois | $\Sigma \Delta T \cdot \Delta R$ | σ_1 | σ_2 | ρ_{12} |
|-------------------|----------------------------------|------------|------------|-------------|
| Janvier | — 149,59 | 26,49 | 2,20 | — 0,067 |
| Février | + 295,90 | 26,49 | 2,23 | + 0,081 |
| Mars | + 48,24 | 26,49 | 1,66 | + 0,018 |
| Avril | + 655,53 | 26,49 | 1,44 | + 0,277 |
| Mai | + 20,38 | 26,49 | 1,57 | + 0,008 |
| Juin | + 737,88 | 26,49 | 1,38 | + 0,326 |
| JUILLET | + 1365,75 | 26,49 | 1,80 | + 0,462 |
| Août | + 413,80 | 26,49 | 1,47 | + 0,171 |
| Septembre | + 563,40 | 26,49 | 1,71 | + 0,201 |

Nous constatons que trois coefficients ρ_{12} seulement dépassent la limite du minimum 0,242; ce sont, par ordre, ceux de juillet (0,462), juin (0,326) et avril (0,277). Le mois de juillet est donc le plus important pour le rendement au point de vue de la température. Ce résultat confirme ce que nous avions trouvé dans notre étude sur le climat et la vigne mentionnée plus haut. A la page 27, nous disions : « Il résulte de ces chiffres que le temps en juillet joue le rôle capital dans le rendement de la vigne. » Juillet doit être très chaud pour que le rendement soit bon; il en est de même de juin, ce que notre première étude ne nous avait pourtant pas appris. On sait que la floraison de la vigne se produit généralement en juin dans notre région et il n'est donc pas étonnant que la température de ce mois influence le rendement. Quant à avril, il est aussi important car c'est le moment où les pousses sortent, et, si le gel survient, une grande partie de la récolte risque d'être anéantie. Le coefficient de corrélation est très faible pour les mois de janvier, février et mars, ce qui prouve que le temps de l'hiver n'influence guère le rendement. Le coefficient est même négatif en janvier, c'est-à-dire qu'un temps froid à ce moment favorise le rendement. C'est ce que notre première étude nous avait déjà appris. A la page 28, nous arrivions à la conclusion suivante : « Pour obtenir un bon rendement, il faut donc que l'hiver soit froid et l'été chaud. » Nous concluons donc ainsi : **Pour que le rendement du vignoble neuchâtelois soit bon, il importe que les mois de juillet, juin**

et avril soient chauds, mais juillet est de beaucoup le plus important. Nos vigneron ont donc raison lorsqu'ils disent : **Juillet fait la quantité.**

Coefficient de corrélation entre le rendement et la durée d'insolation.

Au lieu de considérer la température, nous allons considérer la durée d'insolation, c'est-à-dire le nombre d'heures de soleil. Malheureusement, elle n'est observée à Neuchâtel que depuis 1902. Nous utiliserons la période de 1902 à 1936. Soit D la durée d'insolation pour un mois donné. Le calcul de σ_1 se fera comme dans le cas précédent, c'est-à-dire qu'on aura :

$$\sigma_1 = \frac{\sqrt{\Sigma(\Delta R)^2}}{\sqrt{n}}.$$

D'autre part, si D désigne la durée d'insolation pour le mois considéré et D_m la durée d'insolation moyenne de ce mois pendant la période 1902-1936, on a :

$$\sigma_2 = \frac{\sqrt{\Sigma(\Delta D)^2}}{\sqrt{n}}$$

où $\Delta D = D - D_m$.

Le tableau III fournit les données nécessaires au calcul de σ_1 .

Le tableau IV fournit les données relatives au calcul de σ_2 pour le mois de juillet. Nous ne donnons pas les calculs pour les autres mois pour ne pas allonger inutilement cette partie.

TABLEAU III

| Année viticole | Rendement R | Ecarts ΔR | Carrés des écarts $(\Delta R)^2$ |
|----------------|---------------|-------------------|----------------------------------|
| 1902 | 67,3 | + 49,8 | 392,04 |
| 1903 | 32,9 | - 14,6 | 213,16 |
| 1904 | 78,7 | + 31,2 | 973,44 |
| 1905 | 43,2 | - 4,3 | 18,49 |
| 1906 | 82,6 | + 35,4 | 1232,01 |
| 1907 | 33,8 | - 13,7 | 187,69 |
| 1908 | 41,8 | - 5,7 | 32,41 |
| 1909 | 18,5 | - 29,0 | 841,00 |
| 1910 | 0,4 | - 47,1 | 2218,44 |
| 1911 | 27,0 | - 20,5 | 420,25 |
| 1912 | 47,8 | + 0,3 | 0,09 |
| 1913 | 4,7 | - 42,8 | 1831,84 |

| Année viticole | Rendement R | Ecarts ΔR | Carrés des écarts $(\Delta R)^2$ |
|----------------|---------------|-------------------|----------------------------------|
| 1914 | 13,1 | — 34,4 | 1183,36 |
| 1915 | 43,2 | — 4,3 | 18,49 |
| 1916 | 14,8 | — 32,7 | 1069,29 |
| 1917 | 19,7 | — 27,8 | 772,84 |
| 1918 | 70,1 | + 22,6 | 510,76 |
| 1919 | 34,8 | — 12,7 | 161,29 |
| 1920 | 35,1 | — 12,4 | 153,76 |
| 1921 | 41,6 | — 5,9 | 34,81 |
| 1922 | 98,5 | + 51,0 | 2601,00 |
| 1923 | 84,6 | + 37,1 | 1376,41 |
| 1924 | 40,6 | — 6,9 | 47,61 |
| 1925 | 15,2 | — 32,3 | 1043,29 |
| 1926 | 44,9 | — 2,6 | 6,76 |
| 1927 | 20,7 | — 26,8 | 718,24 |
| 1928 | 85,4 | + 37,9 | 1436,41 |
| 1929 | 81,8 | + 34,3 | 1176,49 |
| 1930 | 77,8 | + 30,3 | 918,09 |
| 1931 | 49,4 | + 1,9 | 3,61 |
| 1932 | 18,2 | — 29,3 | 858,49 |
| 1933 | 25,0 | — 22,5 | 506,25 |
| 1934 | 118,7 | + 74,2 | 5069,44 |
| 1935 | 98,3 | + 50,8 | 2580,64 |
| 1936 | 51,7 | + 4,2 | 17,64 |
| Somme | 1661,9 | | 30625,80 |
| Moyenne | 47,5 | | 875,023 |

Déviation type des rendements : $\sigma_1 = \sqrt{875,023} = 29,58$.

TABLEAU IV

| Année viticole | Durée d'insolation de juillet D | Ecarts de la durée d'insolation ΔD | Ecarts ΔR | $\Delta D \cdot \Delta R$ | Carrés des écarts $(\Delta D)^2$ |
|----------------|-----------------------------------|--|-------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | Heures | | | | |
| 1902 | 273,6 | + 26,0 | + 19,8 | + 544,8 | 676 |
| 1903 | 210,6 | — 37,0 | — 14,6 | + 540,2 | 1369 |
| 1904 | 314,1 | + 66,5 | + 31,2 | + 2074,8 | 4422 |
| 1905 | 306,5 | + 58,9 | — 4,3 | — 253,3 | 3469 |
| 1906 | 225,3 | — 22,3 | + 35,4 | — 782,7 | 497 |
| 1907 | 231,7 | — 15,9 | — 13,7 | + 217,8 | 253 |
| 1908 | 241,8 | — 5,8 | — 5,7 | + 33,1 | 34 |
| 1909 | 216,7 | — 30,9 | — 29,0 | + 896,1 | 955 |

| Année viticole | Durée d'insolation de juillet D | Ecarts de la durée d'insolation ΔD | Ecarts ΔR | $\Delta D \cdot \Delta R$ | Carrés des écarts $(\Delta D)^2$ |
|----------------|-----------------------------------|--|-------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Heures | | | | | |
| 1910 | 184,2 | — 63,4 | — 47,1 | + 2986,4 | 4020 |
| 1911 | 357,9 | + 110,3 | — 20,5 | — 2261,4 | 12166 |
| 1912 | 195,5 | — 52,1 | + 0,3 | — 15,6 | 2714 |
| 1913 | 194,8 | — 52,8 | — 42,8 | + 2259,8 | 2788 |
| 1914 | 188,8 | — 58,8 | — 34,4 | + 2022,7 | 3457 |
| 1915 | 249,7 | + 2,1 | — 4,3 | — 9,0 | 4 |
| 1916 | 202,2 | — 45,4 | — 32,7 | + 1484,6 | 2061 |
| 1917 | 258,3 | + 10,7 | — 27,8 | — 297,5 | 114 |
| 1918 | 288,5 | + 40,9 | + 22,6 | + 924,3 | 1673 |
| 1919 | 220,3 | — 27,3 | — 12,7 | + 346,7 | 745 |
| 1920 | 279,5 | + 31,9 | — 12,4 | — 395,6 | 1018 |
| 1921 | 325,0 | + 77,4 | — 5,9 | — 456,7 | 5991 |
| 1922 | 244,1 | — 3,5 | + 51,0 | — 178,5 | 12 |
| 1923 | 308,2 | + 60,6 | + 37,1 | + 2248,3 | 3672 |
| 1924 | 217,0 | — 30,6 | — 6,9 | + 214,1 | 936 |
| 1925 | 226,5 | — 21,1 | — 32,3 | + 684,5 | 445 |
| 1926 | 221,1 | — 26,5 | — 2,6 | + 68,9 | 702 |
| 1927 | 227,3 | — 20,3 | — 26,8 | + 544,0 | 412 |
| 1928 | 357,8 | + 110,2 | + 37,9 | + 4176,6 | 12144 |
| 1929 | 218,8 | — 28,8 | + 34,3 | — 987,8 | 829 |
| 1930 | 202,0 | — 45,6 | + 30,3 | — 1381,7 | 2079 |
| 1931 | 213,6 | — 34,0 | + 4,9 | — 64,6 | 4156 |
| 1932 | 186,1 | — 61,5 | — 29,3 | + 1801,9 | 3782 |
| 1933 | 277,4 | + 29,8 | — 22,5 | — 670,5 | 888 |
| 1934 | 293,8 | + 46,2 | + 71,2 | + 3289,4 | 2134 |
| 1935 | 317,1 | + 69,5 | + 50,8 | + 3530,6 | 4830 |
| 1936 | 191,4 | — 56,2 | + 4,2 | — 236,0 | 3158 |
| Somme | 8667,2 | | | + 22862,7 | 85605 |
| Moyenne | 247,6 | | | | 2445,857 |

Déviation type des durées d'insolation : $\sigma_2 = \sqrt{2445,857} = 49,46$.

Coefficient de corrélation pour le mois de juillet :

$$\varrho_{12} = \frac{\Sigma \Delta D \cdot \Delta R}{n \sigma_1 \sigma_2} = \frac{+ 22862,7}{35 \cdot 29,58 \cdot 49,46} = 0,446.$$

Nous n'avons pas calculé les coefficients ϱ_{12} pour janvier, février et mars, car il est évident que la durée d'insolation de ces mois ne saurait avoir une influence sur le rendement. Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau suivant.

| Mois | $\Sigma \Delta D \cdot \Delta R$ | σ_1 | σ_2 | ρ_{12} |
|-------------------|----------------------------------|------------|------------|----------------|
| Avril | — 8999,4 | 29,58 | 34,42 | — 0,253 |
| Mai | + 10016,9 | 29,58 | 42,87 | + 0,226 |
| Juin | + 7853,7 | 29,58 | 35,74 | + 0,212 |
| Juillet | + 22862,7 | 29,58 | 49,46 | + 0,446 |
| Août | + 331,8 | 29,58 | 41,28 | + 0,008 |
| Septembre | + 9837,7 | 29,58 | 38,00 | + 0,250 |

Pour que le coefficient ρ_{12} soit significatif, on doit avoir au minimum

$$\rho_{12} = \frac{2,0235}{\sqrt{35}} (1 - \rho_{12}^2) = \frac{2,0235}{5,196} (1 - \rho_{12}^2)$$

soit

$$\rho_{12}^2 + 2,9236 \rho_{12} - 1 = 0,$$

d'où l'on tire :

$$\rho_{12} (\text{minimum}) = -1,4618 + \sqrt{2,4369 + 1} = -1,4618 + 1,7711$$

ou

$$\underline{\rho_{12} (\text{minimum}) = 0,309.}$$

Un seul coefficient est supérieur à 0,309, c'est celui de juillet. Nous arrivons au même résultat que dans notre première étude, c'est-à-dire que **le rendement est bon lorsque le mois de juillet est très ensoleillé**. Nous confirmons une fois de plus l'importance du mois de juillet pour le rendement du vignoble neuchâtelois.

Manuscrit reçu le 26 mai 1939.