

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 26 (1944)

**Artikel:** Energie et production  
**Autor:** Amstutz, André / Borloz, Arnold  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-742741>

#### **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:** 19.02.2026

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

Toutes ces considérations trouvent une application pratique soit dans le champ des processus fermentaires (laiterie, ensilage des fourrages, etc.), soit dans le champ des processus pathologiques (sérothérapie, chimiothérapie, etc.).

*Résumé.* — La production microbienne enzymatique est génotypique et réglée par les lois de l'hérédité; chaque espèce possède des enzymes constitutifs, soit habituels soit adaptatifs, déterminés; elle présente des divergences enzymatiques déterminées, d'où dérivent, par dissociation et par réveil d'enzymes adaptatifs latents, sans changement du génotype, des variations enzymatiques cycliques. Cette conception permet, d'un côté, d'établir des espèces enzymatiquement bien définies, de l'autre côté, d'unifier des espèces affines comme des variantes enzymatiques.

**André Amstutz et Arnold Borloz.** — *Energie et production.*

Du fait que la production matérielle d'un pays résulte d'une manière générale de la conjonction du travail frais, du travail accumulé constituant l'équipement productif, et de ce qu'apporte la nature (qui, elle, donne toujours plus qu'elle ne réclame), on peut évidemment concevoir qu'à travail égal une variation des apports de la nature amène une variation plus ou moins proportionnelle de la production. Mais peut-on dans ce cas déceler numériquement l'importance qu'a pour cette production l'énergie calorifique et motrice extraite du sol ? Plus exactement, cette production dépend-elle d'une manière directement ou presque directement proportionnelle du facteur-cause qu'est cette énergie ?

Nos recherches répondent positivement à cette question.

Elles montrent en effet, par le premier des tableaux suivants, qu'en 1927 la valeur de l'énergie fournie par les consommations de charbon, d'hydrocarbures et d'électricité d'origine hydraulique, a constitué aux Etats-Unis, au Canada, en Grande-Bretagne, en France, en Allemagne, en Suède, en Norvège et au Japon, une fraction ne variant que de 6,9 à 8,4% de la valeur de la production matérielle totale.

Il apparaît en outre, par le second tableau, qu'aux *Etats-Unis, de 1913 à 1937, ce rapport ne s'est guère éloigné de celui de 1927.*

	A	B	C	D	E	F
Etats-Unis . . .	3.698 <i>31,3</i>	1.556 <i>13,2</i>	410 <i>3,5</i>	5.664 <i>48,0</i>	69.300 <i>586</i>	8,2
Canada . . .	212 <i>22,3</i>	30 <i>3,1</i>	201 <i>21,1</i>	443 <i>46,5</i>	5.800 <i>610</i>	7,6
Gr. Bretagne . .	1.017 <i>22,4</i>	22 <i>0,5</i>	0,3 <i>0,01</i>	1.039 <i>22,9</i>	13.000 <i>286</i>	8,0
France . . .	661 <i>16,1</i>	19 <i>0,5</i>	76 <i>1,9</i>	756 <i>18,5</i>	10.900 <i>266</i>	6,9
Allemagne . . .	1.032 <i>16,3</i>	11 <i>0,2</i>	50 <i>0,8</i>	1.093 <i>17,3</i>	15.900 <i>251</i>	6,9
Suède . . .	56 <i>9,2</i>	4 <i>0,7</i>	40 <i>6,6</i>	100 <i>16,5</i>	1.400 <i>230</i>	7,1
Norvège . . .	17 <i>6,1</i>	1,8 <i>0,6</i>	23 <i>8,3</i>	42 <i>15,0</i>	500 <i>180</i>	8,4
Japon . . .	241 <i>3,9</i>	2,8 <i>0,05</i>	149 <i>2,4</i>	393 <i>6,4</i>	5.600 <i>91</i>	7,0

- A: Equivalent en tonnes d'or de la consommation annuelle de charbon et lignites (production + importations — exportations) au prix de gros moyen dans le pays. *En italique: l'équivalent en grammes d'or par habitant.*
- B: Equivalent en tonnes d'or de la consommation annuelle de pétrole (synthétique exclu) et gaz naturel, estimée en quantité correspondante de houille d'après le rendement thermique, au prix moyen précédent. *En grammes d'or par habitant.*
- C: Equivalent en tonnes d'or de la production annuelle d'énergie hydro-électrique, estimée en quantité correspondante de houille d'après le rendement mécanique, au prix moyen précédent. *En grammes d'or par habitant.*
- D: Somme des valeurs précédentes = équivalent en tonnes d'or de l'énergie consommée (la traction animale pouvant être ici négligée). *En grammes d'or par habitant.*
- E: Equivalent en tonnes d'or de la production matérielle annuelle totale. *En grammes d'or par habitant.*
- F: Rapport en % des valeurs précédentes: D/E.

Il appert donc qu'en 1927, dans les huit pays aux économies et structures si diverses qu'analyse le premier tableau, *la production matérielle totale a été, en valeur, 12 à 15 fois plus*

	A	B	C	D	E	F
1913 . .	2.454 25,5	363 3,8	101 1,0	2.918 30,3	32.320 335	9,0
1920 . .	5.817 54,6	1.240 11,6	333 3,1	7.390 69,3	83.000 779	8,9
1927 . .	3.698 31,3	1.556 13,2	410 3,5	5.664 48,0	69.300 586	8,2
1937 . .	1.746 13,5	1.353 10,5	344 2,7	3.443 26,7	37.700 292	9,1

grande que l'énergie calorifique ou mécanique déployée; et l'on ne peut naturellement guère douter du rapport de cause à effet!

D'autant moins que ceci est corroboré par le second tableau.

On objectera cependant, et avec raison, que l'énergie consommée est dans certains cas une conséquence ou un effet plutôt qu'une des causes essentielles de la production (par exemple dans certaines productions d'agréments, etc.). Mais on se rendra compte en même temps qu'en comparaison de la part de cause cette part de conséquence ou d'effet est minime et négligeable.

Ainsi s'explique, d'une manière numérique et causale, la principale raison de la valeur approximativement deux fois plus grande des productions matérielles nord-américaines par rapport à celle des pays européens envisagés ci-dessus, lorsqu'on les exprime en grammes d'or par habitant et qu'on admet, comme c'est vraisemblablement le cas, des importances approximativement égales pour le travail frais des ouvriers<sup>1</sup>.

L'exemple américain a d'ailleurs été bien compris en Russie, autour de 1930, et l'importance que devait y prendre ensuite la mécanisation dans l'organisation industrielle, explique bien, à côté de la militarisation du travail et de tout ce qu'on peut en penser, le prodigieux développement réalisé en ce pays.

Mais nos pays européens, dans la réorganisation d'après-guerre, se laisseront-ils encore tellement distancer dans l'utilisation au maximum possible de l'énergie que l'on peut tirer du sol et dont on peut à tel point bénéficier?

<sup>1</sup> Voir, en tenant compte du jeu des prix, les faisceaux de courbes et le tableau pour une quinzaine de pays que nous avons insérés dans les C. R. Soc. Phys., t. 59, p. 75.