

# Réflexions sur l'homme et la technique

Autor(en): **Cuénod, Michel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **80 (1954)**

Heft 19

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-60722>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## RÉFLEXIONS SUR L'HOMME ET LA TECHNIQUE

par MICHEL CUÉNOD, ingénieur, Genève<sup>1</sup>

### Définitions

Il est prudent au début d'un exposé de définir les termes dont on se propose de faire usage. Parmi les nombreuses définitions que l'on peut donner de l'homme et de la technique, permettez-moi de choisir les suivantes :

L'*homme* est un être qui aspire au bonheur. Ce bonheur exige qu'un certain nombre de conditions matérielles soient remplies, nourriture, logement, etc., pour que l'homme soit ainsi libéré du souci de ces contingences et puisse se vouer à la satisfaction d'autres aspirations, d'ordre intellectuel, artistique et spirituel, sans laquelle il ne saurait réaliser sa pleine destinée.

La *technique* est l'application pour une fin utilitaire des moyens mis à la disposition de l'homme par la connaissance scientifique. Cette fin devrait être un accroissement du bonheur de l'homme. Est-ce que ce but a été atteint ?

### Un paradoxe de notre époque

Le XIX<sup>e</sup> siècle avait mis en la technique une confiance illimitée. Certes, elle a permis déjà un accroissement considérable de la population du monde ; elle a autorisé d'une façon générale une réduction de la durée du travail. Nous sommes si habitués à certains des avantages qu'elle procure — par exemple tourner un interrupteur pour être éclairé — que nous n'y prêtons plus aucune attention et que nous oublions d'en savoir gré à la technique.

Pendant peut-on prétendre en toute honnêteté que le développement prodigieux de la technique pendant ces dernières décennies s'est accompagné d'une augmentation correspondante du bonheur des hommes ?

En fait, une grande partie de la population de la terre est actuellement encore sous-alimentée, sans que cela soit imputable à un manque de produits alimentaires puisque, au contraire, dans certains pays, on est contraint de restreindre la production agricole. Les taudis n'ont pas disparu. Les enquêtes du Bureau International du Travail ont montré que si l'effort physique demandé au travail avait diminué, de nouvelles formes d'activité abrutissantes pour l'esprit étaient apparues, d'où il résulte dans certaines professions une augmentation inquiétante du nombre des malades nerveux.

La bombe au cobalt représente l'aspect le plus terrifiant des conséquences du progrès technique.

Si ce progrès n'a pas su apporter les conditions matérielles du bonheur, encore moins semble-t-il avoir répondu aux aspirations spirituelles de l'homme. L'avance de la technique correspond trop souvent à une diminution de l'attachement aux valeurs morales. La technique est utilisée par exemple au moyen de la « machine à détecter les mensonges » pour violer la

liberté de l'homme dans ce qu'elle a de plus profond.

Un des paradoxes de notre époque est ainsi que la technique qui devrait être génératrice de bonheur est considérée souvent comme une cause de trouble, voire comme une malédiction déchainée par un imprudent apprenti sorcier.

Ce sentiment d'insécurité crée en l'homme une crainte de l'avenir. Cette peur engendre l'angoisse, la méfiance et la division et pousse l'homme à chercher une sécurité plus ou moins fallacieuse dans un système d'assurances sociales et dans une organisation de sa défense, qu'il s'agisse de sa défense personnelle, de la défense de sa classe sociale, de son pays ou de son continent. Cette organisation absorbe une grande partie de son énergie et est une des raisons principales de la perte du bénéfice que le progrès technique promettait.

### La technique est cause de crise

Le choix d'un remède exige tout d'abord un diagnostic de la situation. Il faut reconnaître que les critiques dont la technique est l'objet sont partiellement justifiées.

Il est certain que le développement technique a été générateur de crises, et qui dit crise dit souffrance, écrasement de l'homme. Une des caractéristiques essentielles de ce développement est une augmentation de la productivité. Mais cette augmentation est inégale : prodigieuse dans certains secteurs, elle est très faible, voire nulle, dans d'autres ; certains domaines de production sont paralysés par suite du manque de main-d'œuvre qualifiée, tandis que dans d'autres secteurs où la machine remplace l'homme, il y a chômage. De nouvelles industries se créent alors que d'autres, prospères jusqu'alors, voient leur activité se ralentir d'une façon apparemment inexplicable.

Si on laisse faire les choses, les transferts d'industrie et de main-d'œuvre se font sous le coup de la nécessité, c'est-à-dire sous le douloureux aiguillon des crises et des faillites.

Certaines mesures de sécurité sociale telles les caisses de retraite et de prévoyance rendent plus difficiles encore les changements d'emplois et freinent les capacités d'adaptation de notre économie.

D'autre part, les économistes ont mis en évidence que par suite de la spécialisation à laquelle le développement technique conduit et de l'allongement du cycle de production qui en résulte, le phénomène de décalage entre le développement des différents chaînons de ce cycle de production s'en trouve accentué et rend l'équilibre économique plus précaire.

D'autres exemples pourraient être donnés qui illustrent le fait que le progrès technique comporte en lui-même un risque de crises. Son influence sur l'évolution de la société est inévitable et en aucun cas le remède ne saurait être un arrêt du progrès scientifique et un retour au « bon vieux temps des diligences ».

<sup>1</sup> Communication présentée au *Congrès de Philosophie des Sciences de Zurich* (août 1954), Section « L'homme et la technique ».

Il y a crises lorsque l'homme subit cette évolution passivement et s'y adapte trop tard et de mauvais gré. Mais ces crises sont évitables si l'homme sait prendre les devants et dominer la technique au lieu d'être dominé par elle. Deux méthodes peuvent être envisagées dans ce but.

#### 1. *La méthode du dirigisme.*

Faut-il s'en remettre à un Etat omniscient et omnipotent pour planifier et organiser tout le développement technique et économique ? Cette solution est séduisante à bien des égards et, certes, l'Etat a un rôle important à jouer, mais il doit se réserver pour la fonction que seul il peut remplir, celle d'un inspirateur qui crée les conditions préalables favorables, celle d'un arbitre impartial au-dessus de la mêlée, mais non celle d'un entrepreneur et celle d'un organisateur. Car, comme le dit Daniel Rops dans une conférence donnée à Paris au centre économique et social de perfectionnement des cadres<sup>1</sup>, « le suprême danger que court l'homme dans une civilisation industrielle, c'est de n'être plus du tout un homme mais un rouage ou un insecte, minuscule pignon d'un gigantesque mécanisme, le termite ou la fourmi au service de la collectivité. Et ce n'est pas un des symptômes les moins tragiques que l'historien puisse relever en notre temps que cette étrange coïncidence qui semble pousser les régimes ennemis à se répandre dans cette négation de ce que nous tenons pour les valeurs déterminantes de l'homme. »

#### 2. *L'autre solution peut être définie comme la prise de conscience par l'élite technique de sa responsabilité sociale.*

On a beaucoup insisté sur le fait que chacun dans une entreprise devait « penser patron ». Notre époque demande de faire un pas de plus. Elle demande de chacun, ou du moins de tous ceux qui considèrent faire partie de l'élite, de penser « homme d'Etat », c'est-à-dire de se préoccuper non seulement de leur intérêt propre, mais de l'intérêt général qui coïncide d'ailleurs à longue échéance avec les intérêts particuliers et d'acquiescer une vue suffisamment large pour prévoir les multiples répercussions que le progrès technique peut avoir sur le développement de la société. Penser « homme d'Etat », c'est considérer que la puissance que donnent les moyens techniques ne doit pas être utilisée pour acquiescer et maintenir un pouvoir personnel, de classe ou de nation, mais pour être mise au service de la communauté.

Cette attitude nécessite la confrontation opiniâtre de points de vue différents, voire divergents. Certes, il n'est pas possible que le savant soit homme d'action, que le philosophe soit politicien, que l'ingénieur soit médecin, que le juriste soit ouvrier. Le développement des connaissances oblige de plus en plus impérieusement chacun à se spécialiser. Il est d'autant plus nécessaire qu'un dialogue s'établisse entre savants, hommes d'action, philosophes, ingénieurs, médecins, ouvriers et qu'ensemble ils cherchent comment prévenir les crises qui pourraient résulter du développement technique et comment faire bénéficier la société des

promesses de bonheur que ce développement porte virtuellement en lui. Il appartient ensuite à chacun, dans sa sphère d'activité, de s'inspirer des conclusions qui résultent de ce dialogue, d'en dégager les applications pratiques, de se plier ainsi volontairement à une discipline librement choisie et consentie, qui rende superflu tout dirigisme collectif.

Cette attitude impose à qui cherche à l'adopter des sacrifices en temps et en argent. Elle exige de lui de faire un opiniâtre effort de connaissance et de synthèse. Elle lui implique de renoncer à des avantages matériels immédiats, à des loisirs, à du temps consacré à la famille et à des études personnelles. Mais est-ce qu'un esprit de service ne doit pas être la caractéristique d'une élite ?

#### **La responsabilité de l'ingénieur**

Plus que tout autre, l'ingénieur se trouve placé au centre de l'opposition entre l'homme et la technique, divorce qui n'est qu'un des aspects de l'opposition plus profonde, inhérente à la nature humaine, entre l'esprit et la matière.

De même qu'il doit établir le joint entre la théorie scientifique et les besoins de la pratique, de même l'ingénieur se doit de faire le lien entre le domaine philosophique des discussions de principe et la réalité quotidienne des problèmes concrets. Sa responsabilité n'est pas seulement que l'alternateur qu'il a construit tourne sans défaillance et satisfasse aux performances qui lui sont demandées, sa responsabilité est également de se préoccuper des conséquences sur la communauté de l'utilisation des moyens qu'il a créés.

Bien des ingénieurs y pensent déjà. La responsabilité sociale de l'ingénieur était le thème central du dernier congrès de la Fédération internationale d'associations nationales d'ingénieurs (FIANI) qui s'est tenu à Rome en automne 1953. Le groupe des ingénieurs de l'industrie (GII) de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA) se penche également sur cette question. Il serait souhaitable que le nombre des ingénieurs qui prennent part à ces études soit plus élevé, que ces études soient entreprises de façon plus systématique et plus générale, et que dans le cadre des associations d'ingénieurs des débats soient organisés entre tous ceux qui sont touchés par ces problèmes : hommes politiques, philosophes, chefs syndicalistes. Certes, des débats de ce genre comportent un risque : celui de quitter le domaine académique des idées générales pour aborder des questions brûlantes liées à des intérêts, à des prérogatives et à des droits particuliers. C'est en osant prendre ce risque que les associations d'ingénieurs rempliront leur véritable rôle : devenir des foyers intellectuels où se prépare l'avenir du pays, contribuer à créer ce nouvel humanisme qu'attend notre époque et qui aura réconcilié l'homme et la technique.

En conclusion, nous dirons que le problème de la connaissance apparaît comme primordial à notre époque. Pour remédier aux maux dont elle souffre, il ne suffit pas de bonnes intentions, il faut savoir procéder à une analyse lucide des faits et de leurs relations entre eux ; il faut atteindre une vue suffisamment large de la réalité, vue dans laquelle les malentendus se dissipent, car bien souvent les vérités que l'on se

<sup>1</sup> « Les chances de l'homme dans une civilisation industrielle », conférence du 8 avril 1954.

jette à la figure et qui paraissent s'exclure sont en fait complémentaires et contiennent chacune une part de vrai. A ce propos, il est certain que l'idonéisme apporte une méthode de connaissance et, comme le dit M. Gonsseth, « une doctrine préalable des vérités élémentaires » particulièrement féconde pour arriver à une meilleure connaissance de la réalité.

Pendant, cette connaissance à elle seule ne suffit pas, il faut encore la *volonté* de l'utiliser dans une fin

libératrice, il faut l'*union des efforts* des hommes de bonne volonté dans un esprit de service pour que les ressources techniques que comporte implicitement le progrès technique soient mises effectivement à la disposition de la communauté et qu'ainsi vienne cette ère de l'abondance, où l'homme sera libéré du souci du lendemain et où son esprit deviendra disponible pour la satisfaction des aspirations supérieures sans laquelle nous avons vu que son bonheur ne saurait être complet.

## NOTE SUR LE CALCUL DE LA PRÉCISION DES CERCLES DIVISÉS

par A. ANSERMET, ingénieur,  
professeur à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne

Au cours de ces dernières années, de notables progrès furent réalisés dans la construction des instruments de précision. Le praticien doit toutefois être en mesure de vérifier de tels instruments, surtout en ce qui concerne les cercles divisés. Les erreurs de division, dites régulières, sont développables approximativement sous la forme d'une fonction trigonométrique (somme). A cet effet, on opère des mesures angulaires dont le nombre dépasse sensiblement celui des inconnues ; cette surdétermination, même poussée assez loin, est désirable. Des simplifications sont réalisables en ayant recours à des observations équidistantes contenues dans une seule période.

### Formation des équations résiduelles

L'instrument étant placé en *S* on vise deux points  $P_1$  et  $P_2$ , matérialisés à l'aide de voyants ou de mires lumineuses et on mesure  $n$  fois l'angle constant  $P_1SP_2 = \omega$ , ce qui donne lieu à un premier groupe de  $n$  équations :

$$(1) L_k + \nu_k = x + F_k(\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_i \dots A_1, A_2 \dots A_i \dots) = x + \sum_k (B_i)$$

où  $k = 1, 2, 3, \dots, n$  et  $i = 1, 2, 3, \dots$  (encore indéterminé)

$x$  est la valeur compensée de l'angle,  $L_k$  une valeur mesurée,  $\nu_k$  un résidu, tandis que les paramètres  $\rho_i$  et  $A_i$  sont à calculer. On a une somme de binômes  $B_i$  :

$$\rho_i \cdot \cos(2i\varphi + A_i) - \rho_i \cos(2i(\varphi + \omega) + A_i)$$

ou  $\rho_i \cdot \sin(2i\varphi + A_i) - \rho_i \sin(2i(\varphi + \omega) + A_i) = B_i$ .

On effectue les lectures au droit des divisions  $\varphi$  et  $(\varphi + \omega)$ . En fait, il y a là une différence de sommes trigonométriques. L'équidistance des observations s'exprime par les valeurs de  $\varphi$  ci-après :

$$\varphi_1 = \varphi_1, \varphi_2 = \varphi_1 + \frac{\pi}{n}, \varphi_3 = \varphi_1 + \frac{2\pi}{n}, \dots$$

$$\dots \varphi_n = \varphi_1 + (n-1) \frac{\pi}{n}$$

Pour ce premier groupe de  $n$  équations on admettra  $\varphi_1 = 0$  comme  $\varphi$  initial. Il y aura d'autres groupes,

comportant  $n', n'', n''' \dots$  observations équidistantes, avec le concours d'autres points  $P_3, P_4, \dots$ . On effectue aussi les lectures au droit des divisions diamétralement opposées à  $\varphi$  et  $(\varphi + \omega)$  puis forme la moyenne, d'où l'absence des multiples impairs de  $\varphi$ .

### Solution provisoire

Le système d'équations (1) doit être transformé pour se prêter à l'établissement d'équations dites normales. Il y a diverses solutions.

I. *Compensation d'un groupe d'observations.* On a recours à des paramètres auxiliaires  $a_i$  et  $b_i$  tels que :

$$(2) \begin{cases} B_i = a_i \cos 2i\varphi + b_i \sin 2i\varphi = \rho_i \sin(2i\varphi + A_i) - \\ - \rho_i \sin(2i(\varphi + \omega) + A_i) = -2\rho_i \sin i\omega \cos \\ (i\omega + A_i) \cos 2i\varphi + 2\rho_i \sin i\omega \sin(i\omega + A_i) \sin 2i\varphi \end{cases}$$

$$(3) L_k + \nu_k = x + a_1 \cos 2\varphi_k + b_1 \sin 2\varphi_k + a_2 \cos 4\varphi_k + b_2 \sin 4\varphi_k + a_3 \cos 6\varphi_k + b_3 \sin 6\varphi_k + \dots$$

d'où le système d'équations normales :

$$(4) [\nu] = [\cos 2\varphi \cdot \nu] = [\sin 2\varphi \cdot \nu] = [\cos 4\varphi \cdot \nu] = [\sin 4\varphi \cdot \nu] = [\cos 6\varphi \cdot \nu] = [\sin 6\varphi \cdot \nu] = \dots = 0$$

et les formules classiques de Bessel :

$$(5) \begin{cases} a_1 = \frac{2}{n} [(L-x) \cos 2\varphi], & a_2 = \frac{2}{n} [(L-x) \cos 4\varphi], \\ a_3 = \frac{2}{n} [(L-x) \cos 6\varphi], & x = \frac{[L]}{n} \\ b_1 = \frac{2}{n} [(L-x) \sin 2\varphi], & b_2 = \frac{2}{n} [(L-x) \sin 4\varphi], \\ b_3 = \frac{2}{n} [(L-x) \sin 6\varphi] \dots \end{cases}$$

L'équation (2) donne la corrélation entre les valeurs  $a_i$  et  $b_i$ , calculées par les formules (5), et les paramètres  $\rho_i, A_i$ . Il s'agit en général de valeurs approchées ( $\rho_i, A_i$ ). Ce calcul est assez laborieux si  $n$  est grand. Rappelons que les formules de Bessel sont indépendantes de l'ordre des fonctions trigonométriques qu'elles déterminent.

II. *Calcul avec  $u$  observations.* C'est la solution qui paraît la plus normale ; il y a  $u$  inconnues et  $u$  observa-