



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Une enquête sur l'invention

Maurice Pariat

Résumé

A l'inventeur individuel, réputé «farfelu», succède le chercheur intégré dans une équipe. La puissance créative de l'inventeur moderne requiert toujours imagination et persévérance, mais elle repose sur de nombreuses méthodes scientifiques où s'exerce le travail de groupe.

Abstract

The team-working researcher replaces the individual inventor, often considered « a bit odd ». However, the creative force of the modern inventor still demands imagination and perseverance but it is based on scientific methods where team-work can be practised.

Citer ce document / Cite this document :

Pariat Maurice. Une enquête sur l'invention. In: Économie rurale. N°74, 1967. La transmission des innovations dans un secteur dominé : l'agriculture. pp. 9-16;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1967.1986>

https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1967_num_74_1_1986

Fichier pdf généré le 08/05/2018

UNE ENQUETE SUR L'INVENTION

par Maurice PARIAT

de l'Académie des Sciences Commerciales

A l'inventeur individuel, réputé « farfelu », succède le chercheur intégré dans une équipe. La puissance créative de l'inventeur moderne requiert toujours imagination et persévérance, mais elle repose sur de nombreuses méthodes scientifiques où s'exerce le travail de groupe.

A SURVEY ON INVENTION

The team-working researcher replaces the individual inventor, often considered « a bit odd ». However, the creative force of the modern inventor still demands imagination and perseverance but it is based on scientific methods where team-work can be practised.

« Les Français sont un peuple réputé inventif » : tel est le dicton populaire couramment répandu en notre pays.

Mais si l'on ouvre un journal quotidien, expression moderne du penser commun, un cri d'alarme y montre notre retard dans le domaine de la recherche.

Les Français redécouvrent la Recherche.

On peut dire « redécouvrent », car les grands progrès de la physique sont dus à Fourier, Fresnel, Ampère, Carnot, ceux de la chimie à Proust, Berthollet et Gay-Lussac, ceux de la médecine à Claude Bernard et Pasteur. C'est Nicolas Robert qui inventa la machine à papier...

Pendant le déficit français en matière de brevet est passé en dix ans de 50 à 480 millions de francs et dépassera bientôt 500 millions. Vis-à-vis des U.S.A. notre déficit est de cinq licences achetées pour une vendue. Si nous continuons ainsi à abandonner aux autres l'initiative du progrès, nous finirons par ne plus être que des exécutants.

C'est frappé par cette contradiction et à la demande de mon éditeur habituel (Entreprise Moderne d'Édition) que j'ai entrepris, pour compléter un ouvrage en cours de rédaction, une série d'enquêtes auprès d'inventeurs et de services de recherches de grandes sociétés.

L'inventeur individuel

D'après les interviews conduites par mes soins, le Français est un inventeur, génial peut-être mais individuel, travaillant avec des moyens de fortune, souvent contre « l'ordre établi » qui fait que dans une société ordonnée chacun doit être à une place précise dictée par l'expérience passée. Or l'inven-

teur vit dans l'avenir, le nouveau, en un certain sens le désordre, puisqu'il veut changer l'ordre de la société. Il est donc refusé par la société.

Tel est le schéma traditionnel, aujourd'hui dépassé : au contraire la recherche est reconnue comme une activité fondamentale, essentielle, que par conséquent la société doit organiser.

Si la recherche en France est à peine passée au second de ces états, il reste encore des séquelles de l'état précédent : le chercheur français était alors un inventeur individuel sur lequel le bon peuple se retournait en souriant d'un air de compassion. Il en reste notamment un grand complexe d'infériorité des inventeurs. Les vrais inventeurs que j'ai interviewés ont tous une sorte de réflexe de défense d'être des « trouveurs ». Schématiquement leur langage, quelquefois inconscient d'ailleurs, peut s'exprimer ainsi : « d'accord je suis un inventeur, j'ai des idées, je trouve, mais je ne suis pas un farfelu (c'est très souvent le mot employé), je ne suis pas contre l'ordre établi, je vais dans la direction de nos recherches ».

C'est un complexe de culpabilité que font les inventeurs français. Or la condition essentielle pour trouver, me disait le directeur de la recherche d'une des plus grandes firmes françaises, est précisément d'être en opposition avec des écoles classiques admises.

L'inventeur intégré

D'ailleurs cette attitude appartient surtout aux inventeurs qui ayant dépassé 40 ans, ont donc connu l'avant-guerre. Là aussi, comme partout, il existe une coupure entre deux générations. Les inventeurs plus jeunes n'ont pas ce complexe : ils sont intégrés.

Effectivement ce mot d'intégré est essentiel. Dans notre civilisation moderne de complexité scientifique et technique de plus en plus grande, l'inventeur individuel est condamné ; il faut faire place à l'équipe de recherche. Mais la productivité inventive ne risque-t-elle pas alors d'être diminuée par l'inclusion dans le groupe d'une personnalité, par définition, forte.

Ce passage de l'individuel au collectif qui a réduit le nombre d'inventions françaises par rapport à celles de nations déjà organisées (comme les U.S.A.), semble effectué. Après avoir visité nombre de services de recherche, je crois pouvoir affirmer maintenant que l'invention en France repart vers des jours plus heureux. Le directeur de recherche d'une firme où cette activité est vitale, me disait : « L'invention est une affaire de groupe même si la naissance des idées reste individuelle ».

Il ne m'est pas possible de développer ici le problème essentiel du groupe de recherche et des conditions de son bon fonctionnement. Sa nécessité est aujourd'hui bien perçue par tous les chercheurs interviewés ; ses règles de fonctionnement, mises en statut aux USA, semblent plutôt chez nous en perpétuelle mouvance et en adaptation constante aux circonstances du groupe et à la période actuelle de mutation.

La puissance créative

Cependant l'essentiel reste de connaître le mécanisme de la puissance créative : de quoi est-elle faite ? Avant tout d'imagination, puis d'attention, de continuité dans l'effort (persévérance extrême), enfin d'une vie subconsciente riche, c'est-à-dire d'une vie intérieure intense qui explique l'aspect inadapté à la vie courante du traditionnel savant d'autrefois. Le poète (chercheur dans le domaine des arts) est dans le même cas : c'est l'Albatros de Paul Valéry.

Et précisément le premier et le plus grand des inventeurs que nous avons interviewé est un poète. Ce grand génie ayant été guillotiné le 20 juillet 1794, c'est dans son poème intitulé « L'invention », que nous avons interrogé André Chénier.

Ces quelques lignes sont essentielles. Elles rejoignent à la fois la pensée d'Einstein répondant à quelqu'un qui lui demandait comment il trouvait ses idées nouvelles, comment il les notait (« oh, vous savez, des idées, il y en a si peu »), et aussi curieusement plusieurs réponses de directeurs de recherche qui ignoraient probablement le poème d'André Chénier :

« Mais inventer n'est pas, en un brusque abandon
Blessé la vérité, le bon sens, la raison ;
Ce n'est pas entasser, sans dessein et sans forme
Des membres ennemis en un colosse énorme... »

...Ainsi donc, dans les Arts, l'inventeur est celui
Qui peint ce que chacun peut sentir comme lui ;
Qui, fouillant des objets les plus sombres retraites,
Etale et fait briller leurs richesses secrètes ;
Qui par des nœuds certains, imprévus et nouveaux,
Unissant des objets qui paraissent rivaux,
Montre et fait adopter à la nature mère
Ce qu'elle n'a point fait, mais ce qu'elle a pu faire ;
C'est le fécond pinceau qui, sûr dans ses regards,
Retrouve un seul visage en vingt belles épars,
Les fait renaître ensemble et, par un art suprême,
Des traits de vingt beautés forme la beauté même. »

En ces douze vers, André Chénier résumait il y a 175 ans l'essentiel des résultats de l'enquête que je viens de faire auprès d'une vingtaine des plus grands chercheurs de l'industrie française.

Essayons pourtant d'examiner d'une façon plus scientifique le mode de raisonnement du chercheur en classant selon la méthode de Gaston Bachelard les questions posées en catégories d'intentionnalité. Le chercheur se pose les questions : Pourquoi ? Comment ? Comme si ? Quel est le contraire ? Quelle est la limite ?

POURQUOI (RECHERCHE DES CAUSES)

La recherche des causes est le point de départ de toute invention. Il ne s'agit pas seulement de fixer les grandes causes explicatives, mais de rechercher celles qui pourraient expliquer le plus petit détail du fait (le détective à la recherche d'un minuscule indice). Le risque est de se perdre, aussi convient-il de faire de fréquentes synthèses de ces causes et surtout de trouver « l'émergence », celle qui permettra l'invention. C'est là que le travail en groupe apporte quelque chose.

COMMENT (RECHERCHE DES LOIS)

L'Empereur de Chine demanda à Confucius : « Que ferais-tu en premier si tu devais gouverner le peuple ? » Et Confucius répondit : « Je ferais un dictionnaire. »

La recherche des lois part de l'observation, passe par des définitions, des classifications et des convergences pour aboutir à une mise en situation. La définition est un instrument puissant de découverte en ce sens qu'elle conduit à la fois à une classification explicative du phénomène, dans son ensemble et dans son détail à la fois, et qu'elle permet à la méthode étymologique de jouer pleinement. La recherche de l'étymologie d'un mot est toujours riche d'enseignement, elle ouvre des champs de vision insoupçonnés. Combinée avec la recherche de synonymes, d'antonymes et avec la traduction du mot en diverses langues, elle peut conduire à la découverte.

Généralement nous sous-estimons l'importance des mots et donc du langage dans nos civilisations, et ceci aussi bien dans la recherche scientifique que dans la recherche artistique. « Primum erat verbum », mais il est toujours là aussi puissant qu'au premier jour.

COMME SI (RECHERCHE ET EXTENSION DES COMPARAISONS)

Avec le « comme si » nous entrons plus profondément dans le cœur des méthodes purement inventives. Le type de raisonnement « faisons comme si », « supposons que » est évidemment à la base de l'invention puisqu'il est l'expression même de l'expérimentation. Mais le « comme si » s'exprime sous une multitude de formes parmi lesquelles nous citerons :

Application d'un modèle au problème étudié

Il existe une théorie abstraite explicative des divers faits. Dès lors pourquoi ne pas essayer de l'appliquer au sujet de notre recherche même s'il est très éloigné de la science ayant donné naissance à cette théorie : par exemple, application de la théorie mathématique des approximations successives à la prévision économique.

Ce recours à un modèle, à une théorie, à la mathématisation, à des schémas, à des graphiques, à des graphes, pose le problème de savoir si la machine électronique ne pourrait pas aider l'homme dans l'invention, c'est-à-dire si à la limite la machine ne pourrait pas elle-même découvrir. Il est certain que sa grande vitesse de travail lui permet de passer en revue de très grandes séries de cas et d'y choisir automatiquement celui qui offre la solution cherchée. Elle constitue donc un facteur accélérateur extraordinairement puissant du « faisons comme si » ; mais évidemment elle manque du facteur essentiel de l'invention, « l'imagination », et elle n'a pas la possibilité de concevoir la combinaison qui précisément est le signe de l'intelligence inventive.

La méthode des boîtes noires de la cybernétique

Cette méthode dérive de la précédente en ce sens qu'elle utilise un modèle spécial pour expliquer arbitrairement les phénomènes très complexes que l'on ne peut immédiatement disséquer. La boîte noire est un modèle entrée-sortie d'un phénomène non explicable à ce stade de la recherche dans une chaîne de phénomènes constituant le problème posé. On connaît l'entrée et la sortie de la boîte noire, mais pas ce qui se passe à l'intérieur. Cependant le seul fait de construire ce modèle et de le placer dans une chaîne est déjà un facteur de découverte. En reprenant le problème sous un autre angle et avec

des itérations successives, la boîte noire finit par s'éclairer.

La remise à neuf

Une méthode de base du procédé « comme si » est la remise à neuf. Un fait nouveau changera le détail de la forme du raisonnement et du circuit mental inventif sans modifier pourtant la théorie générale utilisée. Il obligera à une remise à neuf de la série d'hypothèses, d'idées, de constatations faites précédemment. La méthode de remise à neuf est exprimée couramment par l'expression « reper-ser un problème ». On peut lui assimiler *les méthodes étymologiques et de traduction* dont nous avons déjà parlé : la langue sert de support à la pensée dont elle exprime plus ou moins bien l'essence.

L'étymologie permet de remonter à la source du langage donc de la pensée, elle présente un point de vue différent et peut susciter des rapprochements d'idées, c'est une remise à neuf. De même la *traduction* dans une langue étrangère peut donner un éclairage nouveau à une idée, étant entendu que chaque peuple a ses particularités, sa personnalité, dont le langage rapporte l'image fidèle. *L'acquisition d'un matériel neuf, d'une machine neuve, d'un nouvel appareillage de remise à neuf* ouvre aussi des horizons nouveaux aux chercheurs. Ces appareils nouveaux sont en général complexes, et Abraham Moles signale le « pouvoir créateur de la complexité ». Un appareil destiné à tel usage pourra s'avérer pour tel chercheur utile dans d'autres applications totalement étrangères à celles prévues par le constructeur.

Sur le plan non plus des appareillages mais des idées, le « dépaysement », façon particulière de « repenser un problème », est un facteur puissant de découverte. C'est pourquoi le chercheur ne doit pas être un sédentaire absolu enfermé dans une tour d'ivoire, mais au contraire un nomade relatif à la recherche de l'étrangeté ; expositions techniques, congrès, visites d'usines de sa branche mais surtout d'autres branches.

La méthode de recodification

Cette méthode dérive immédiatement de celle de remise à neuf. Exprimée par le philosophe Wertheimer, elle consiste à examiner un problème avec les préoccupations, la mentalité utilisée dans un autre problème. C'est un *transfert analogique*. Or l'analogie permet l'invention d'une façon plus intense que le syllogisme qui facilite mieux de son côté l'enseignement. On pourrait dire que Bergson a plus contribué au développement de la pensée inventive que ne l'a fait Descartes. Certes l'analogie est plus délicate à manier que le syllogisme, mais son rendement inventif est beaucoup plus grand. Matériellement on peut par exemple analyser un même phénomène dans deux systèmes de

cartes perforées différents, et la comparaison ainsi obtenue est certainement constructive.

De même les méthodes de présentation, de représentation et d'induction graphique participent de la philosophie de Werthémer en présentant une série de phénomènes sous un autre aspect que celui des chiffres. Le système PERT, par exemple, a montré son efficacité dans la recherche opérationnelle.

PHILOSOPHIE DU NON (RECHERCHE DES CONTRAIRES, OPPOSITION, NEGATION)

La critique n'est pas toujours négative. Contrôlée et organisée elle devient au contraire un élément de la recherche, tout au moins à l'échelle individuelle, car dans le brainstorming la critique doit être absolument bannie. D'ailleurs dans le principe philosophique du « non », il s'agit davantage d'une recherche des contraires, des opposés, des symétriques que d'une négation systématique sans contrepartie.

Le « non » devient constructif aussi lorsqu'il s'agit de procéder à un choix par éliminations successives des données les moins proches de la solution. L'élimination successive participe de la même forme de raisonnement que l'approximation successive dont on sait qu'elle est la base de l'invention.

La critique

La critique peut porter sur les hypothèses de base de départ du travail, mais aussi sur les difficultés d'application et les défauts pratiques et théoriques d'une doctrine établie. Il s'agit de rechercher les erreurs, dilemmes, anomalies, paradoxes, dans les réalisations matérielles (imperfection des premières automobiles) ou dans les hypothèses de la physique, de la chimie ou des données du problème. Comme le signale le philosophe Gaston Bachelard, « la vérité scientifique se pense en termes d'obstacles ».

Pense-t-on qu'un poète aussi parfait que Verlaine ait écrit des vers aussi sublimes sans une sévère critique de ses ébauches successives ? Quant à la musique du divin Mozart, pourtant un des plus grands génies que cet art ait jamais connus, elle était aussi sujette à critique de la part de son auteur. C'est pourquoi le chercheur, l'artiste, le créateur sont toujours des êtres torturés, hantés par le doute qui est fils de la critique.

Un exemple de critique constructive est donné par la méthode anti-historique. On explique souvent les faits, les choses, les mots, les idées par leur histoire (c'est d'ailleurs une méthode d'exposition des problèmes et non de découverte). Par contre, la méthode anti-historique postule que l'histoire ne

montre pas les successions de causes à effets. Elle est simplement une suite d'événements, comptant beaucoup d'hésitations et d'erreurs dont une partie peut être évitée par le raisonnement à posteriori.

L'histoire n'est pas logique ni analogique.

Après avoir fait l'historique du problème, on en supprime ce cadre astreignant et il est possible que les vrais cadres de la pensée apparaissent. Une autre méthode du type critique a été proposée par Gordon sous le nom de méthode des incompétences. Gordon pense, et l'expérience a montré l'exactitude de son raisonnement, que sur cent idées collectées auprès de non-spécialistes d'un problème il peut y en avoir une de bonne. Il s'agit plutôt d'ailleurs d'une méthode anti-critique car Gordon postule que le spécialiste doué d'un esprit critique normal verra trop bien ce qui devrait ne pas marcher. Il est possible pourtant que « ça marche ». Cette méthode de Gordon est à l'échelon individuel ce que le brainstorming est à l'échelon du groupe créatif.

Eliminations successives

Lorsque plusieurs causes peuvent expliquer le même fait ou lorsque plusieurs possibilités s'ouvrent au chercheur, celui-ci doit faire preuve d'esprit critique afin d'éliminer successivement les données les moins bien adaptées à fournir la solution. Cette méthode des filtres successifs ou itération est très souvent utilisée dans les problèmes complexes d'économie ou aussi dans la prévision économique (qui n'est autre que l'invention du futur).

Dans ce cadre la séparation dichotomique est appelée à accroître le rendement de la recherche, car le langage binaire est, pour l'instant, le seul que comprenne la machine électronique (algèbre de Boole). Elle pourra donc grandement aider le chercheur dans cette fameuse caractéristique universelle que Leibniz démontra comme étant le mode d'avancement de la pensée humaine (à savoir une série d'embranchements du type des arbres généalogiques).

Il serait intéressant de voir l'aide que pourrait apporter aux chercheurs une machine qui comprendrait le langage ternaire...

PHILOSOPHIE DU POURQUOI PAS ?

Le « pourquoi pas » symbolise l'audace et le courage du chercheur et l'assimile aux grands héros de l'aventure et de la découverte : le « Pourquoi pas » à la recherche de continents nouveaux.

On peut distinguer deux sortes de méthodes de découvertes provenant de la philosophie du « pourquoi pas » : les méthodes combinatoires et les méthodes de dépassement des limites.

Méthodes combinatoires

L'analyse combinatoire est bien connue des chercheurs qui, au cours de leurs études, en ont reçu l'enseignement algébrique. Mais sur le plan pratique de l'invention, son application est à la fois plus simple (dans le principe) et plus complexe (dans l'extrapolation). On peut combiner deux théories différentes pour examiner un problème particulier ou bien l'on peut chercher s'il existe un parallélisme dans le développement de deux théories de deux secteurs différents.

La recherche de corrélations simples, multiples, et surtout la recherche de corrélations résiduelles, est un travail de base du chercheur. Que l'on se remémore le poème de Rimbaud sur les sons et les couleurs pour cette découverte merveilleuse de l'analogie poétique.

D'une façon classique Stuart Mill a expliqué, en perfectionnant les tables de Bacon, les quatre grands principes de combinaison :

— Méthode de concordance

Définition : on considère des cas aussi nombreux et aussi différents que possible, dans lesquels le phénomène à étudier se produit : si ces cas concordent en une circonstance, et une seule, cette circonstance est la cause cherchée.

Application en physique (d'après Taine) : « Prenons 50 creusets de matière fondue qu'on laisse refroidir, et 50 dissolutions qu'on laisse évaporer, toutes cristallisent ». Dans les cas considérés « les circonstances sont aussi différentes que possible. Nous y trouvons un fait commun, et un seul : le passage de l'état liquide à l'état solide. Nous concluons que ce passage est l'antécédent invariable de la cristallisation ».

— Méthode de différence

Définition : on considère deux cas aussi rapprochés que possible, l'un dans lequel le phénomène à étudier se produit, l'autre dans lequel il ne se produit pas. Si ces deux cas diffèrent en une circonstance, et une seule, cette circonstance est la cause cherchée.

Exemple emprunté à la physique (selon Taine) : « Prenons un oiseau qui est dans l'air et respire, plongeons-le dans l'acide carbonique, il cesse de respirer ». Les cas considérés « ne diffèrent que par une circonstance, l'immersion dans l'acide carbonique substituée à l'immersion dans l'air, on en conclut que cette circonstance est un des antécédents invariables de la suffocation ».

— Méthode des variations concomitantes

Définition : on considère un certain nombre de cas dans lesquels le phénomène à étudier varie. Si

toutes les autres circonstances restant les mêmes, une circonstance, et une seule, varie en même temps que le phénomène, cette circonstance est la cause cherchée.

Exemple emprunté à la physique (selon Taine) : « Prenons deux faits : la présence de la terre et l'oscillation du pendule, ou bien encore la présence de la lune et le mouvement des marées. Nous remarquons que toutes les variations de l'un correspondent à certaines variations de l'autre ; que toutes les oscillations du pendule correspondent aux diverses positions de la terre ; que toutes les circonstances des marées correspondent aux positions de la lune. Nous en concluons que le second fait est l'antécédent du premier ».

— Méthode des résidus

Définition : si d'un phénomène donné abc, on retranche les circonstances bc, qui sont l'effet de causes connues BC, ce qui reste du phénomène a est l'effet de l'antécédent qui reste, A.

La méthode des résidus n'est pas une méthode nouvelle, elle est la forme généralisée et abstraite des trois autres. Toute méthode d'induction est au fond une méthode d'élimination. On trouve la cause d'un phénomène par la méthode de différence, en éliminant les circonstances communes aux causes considérées ; la circonstance qui reste, à savoir la différence entre les deux cas, est la cause. De même on trouve la cause d'un phénomène par la méthode de concordance en éliminant les circonstances pour lesquelles diffèrent les cas considérés ; la circonstance qui reste, à savoir la circonstance commune, est la cause. On raisonnerait de semblable manière pour la méthode des variations concomitantes. Toute induction se ramène donc à une élimination. Pour que l'induction soit rigoureuse, il faut que l'élimination soit complète, exhaustive : l'expérience ne le permet pas ou guère.

Exemple emprunté à la physique (selon Taine) : Les physiciens, ayant calculé d'après les lois de la propagation des ondes sonores quelle doit être la vitesse du son, trouvèrent qu'en fait les sons vont plus vite que le calcul ne semble l'indiquer. Ce surplus, ou résidu de vitesse, est un conséquent et suppose un antécédent ; Laplace trouva l'antécédent dans la chaleur que développe la condensation de chaque onde sonore, et cet élément nouveau, introduit dans le calcul, le rendit parfaitement exact. »

Méthode de dépassement des limites

Il n'y a pas d'invention pour celui qui reste dans les limites d'un strict conformisme intellectuel. Dans tout chercheur existe une certaine anarchie de la pensée qui repose sur le plan de sa spécialité, l'ordre existant et les limites admises.

Après s'être fixé des limites précises dans le domaine du connu, le chercheur s'efforcera de les dépasser systématiquement.

Cette méthode offre de nombreux avantages, le premier étant la fixation des limites elles-mêmes qui sont très souvent imprécises, le second étant la façon de les franchir, le troisième étant le problème de savoir jusqu'où aller.

— Fixer la limite

La vérité n'est pas toujours distinctement soit le oui, soit le non. Il existe des zones contiguës, des *no man's land*, des zones intermédiaires (par exemple : corps conducteurs, corps isolants, mais aussi corps semi-conducteurs). Mais dans certains cas où le phénomène se présente d'une façon continue, comment fixer une limite ? par une dimensionnalisation qui participe du calcul vectoriel et matériel (fonction convergente ou non).

— Dépasser les limites

Dans toute la physique on retrouve le « loi des seuils » que l'on peut généraliser, semble-t-il, à d'autres domaines. Le « second souffle » des sportifs n'en est-il pas l'exemple vivant ?

Il y a un second souffle de la recherche : c'est-à-dire une modification des lois existantes dans un espace donné lorsqu'on franchit les limites de celui-ci. C'est pourquoi le chercheur est un travailleur des limites. Plus il se fixera des contraintes arbitraires de sacrifices, de limites intérieures et extérieures à dépasser, plus ses chances de découvertes grandiront.

— Jusqu'où aller au-delà des limites

Le monde de « l'au-delà des limites » est dangereux à fréquenter car il est difficile de savoir où s'arrêter, aussi bien sur le plan philosophique, que technique et économique (rentabilité).

Plusieurs méthodes permettent cependant de se situer dans ce monde inconnu et infini. Citons les deux principales :

● le recours au pathologique, au tératologique, à l'absurde, au paradoxal. Le raisonnement par l'absurde est bien connu des chercheurs qui ont fait des mathématiques, ceux qui ont fait de la médecine savent que le pathologique explique le normal. Dans

le domaine des arts, que sortira-t-il des essais de musique atonale, concrète... ou de la poésie automatique, ou de la peinture tachiste... dont on peut regretter seulement qu'elles aient fait l'objet de commercialisation et ne soient pas restées des recherches de laboratoire ?

● la théorie des jeux : Elle permet d'organiser les deux concepts « limite » et « sécurité » selon l'objectif recherché qui est en général la rentabilité économique de la recherche. On sait que la probabilité se place dans quatre contextes : hostile (jeux de stratégie), incertain (c'est le cas ici), aléatoire (corrélation), déterminé (échantillonnage, Markov, Monte-Carlo). Dans le cas qui nous préoccupe, le contexte est incertain (inconnu). Il existe des critiques permettant de savoir jusqu'où aller :

- celui de Laplace : équiprobabilité de l'inconnu,
- maximin (pessimiste),
- maximax (optimiste),
- minimax : regret de Savage,
- stratégies mixtes.

**

Avec son goût du paradoxe, de l'excentrique, son désir d'étonner et de choquer, Pablo Picasso, dont on ne peut nier la créativité, a lancé cette phrase d'une valeur tout aussi grande que l'ensemble de son œuvre : « Je trouve d'abord, je cherche ensuite ».

Paradoxe certes, définition de l'inspiration certainement, mais surtout affirmation que si l'invention a besoin de logique, elle n'est pas logique uniquement.

D'une façon moins abrupte on retrouve cette idée chez un professeur américain spécialisé à l'Université d'Harvard dans la méthodologie de l'invention, Elliot Dunlap Smith : « L'acte d'invention proprement dit qui permet de trouver la solution n'a rien à voir avec une pensée scientifique logique ; tant que l'inventeur ne renonce pas aux procédés méticuleux, « pas-à-pas », de la science logique, il n'arrive nulle part ». Les inventeurs interviewés nous l'ont confirmé : c'est l'analogie qui est mère de l'invention.

DISCUSSION

R.P. de Farcy. — Vous avez remarquablement insisté sur les leçons que vous avez retirées de votre enquête en ce qui concerne la structure mentale du chercheur et de l'inventeur.

Voudriez-vous nous dire aussi les leçons de votre enquête en ce qui concerne les conditions les meilleures de **structure** des équipes de chercheurs ?

M. Pariat. — Effectivement les conditions de constitution et de pérennité d'une équipe de chercheurs sont un facteur essentiel de réussite de la recherche.

Il est ressorti de notre enquête que c'est un problème essentiel à plusieurs égards.

Le patron de recherche doit être un maître dans sa technique, mais les chercheurs ne doivent pas être — et ne sont généralement pas — paralysés par sa science. Au contraire, et cela est conforme à la tradition, les élèves doivent en arriver à dépasser le Maître. Par contre sur le plan de l'administration et de la gestion du groupe, ils ne lui contestent pas une supériorité qu'ils acceptent volontiers. Le risque pour le « patron » est d'ailleurs de devenir un administratif.

Une équipe doit être vivante. Il y a un rendement maximum d'un groupe au bout d'un certain temps. Lorsque les chercheurs se sont habitués les uns aux autres, le rendement diminue. Il faut changer la constitution de l'équipe, effectuer des mutations, introduire de nouveaux éléments.

R. Hénin. — Le mécanisme de la recherche a été bien décrit, mais il semble que la distinction n'y soit pas très nette entre inventeur et chercheur. Si l'on

prend comme type du premier l'exposant du concours Lépine, il semble que l'inventeur poursuive une recherche dont la logique soit difficile à définir, car elle comporte l'association de phénomènes hétérogènes ; donc, tant que le résultat n'est pas atteint, l'effort semble perdu.

M. Pariat. — La distinction dont vous faites état a été donnée par le chef de la recherche d'une des firmes françaises qui effectue le plus de recherche.

Je l'ai retrouvée par la suite dans d'autres interviews, et j'ai même vu des directeurs de recherche de très grandes firmes qui ne voulaient pas d'inventeurs du type « concours Lépine ».

Elle correspond, je crois, à l'opposition fondamentale intuition-déduction, ou imagination-raisonnement. Mais elle a été intensifiée en France par l'absence, jusqu'à ces dernières années, d'organisation de la recherche.

Je pense qu'aujourd'hui, et surtout demain, l'inventeur du type Lépine est appelé à disparaître en tant que tel. En effet, celui que la nature aura doué du merveilleux privilège de l'imagination créatrice ne sera plus comme autrefois considéré comme un « hors la règle », on pourrait même dire un « hors la loi ». Au contraire il sera détecté très tôt au cours de ses études comme un homme de recherche, et il sera dirigé vers cette activité pour le plus grand profit de tous.

S'il est doué d'une grande intuition, d'une grande imagination, il est probable qu'on l'instruira de la puissance du raisonnement et de la logique, et que par là-même il fera un chercheur efficace.

RIVISTA DI ECONOMIA AGRARIA

STUDI DI ECONOMIA AGRARIA, POLITICA AGRARIA, SOCIOLOGIA RURALE

ANNO XXI FASCICOLO III - 1967

DIRETTORI

MARIO BANDINI

GIUSEPPE MEDICI

MARIO TOFANI

SOMMARIO

| | |
|--|--------|
| NALLO MAZZOCCHI ALEMANNI | Pag. 3 |
| M. TOFANI : Il finanziamento dell'agricoltura | » 5 |
| G. ORLANDO : Decadimento dell'agricoltura e rivoluzione agricola. Una risposta al Prof. Di COCCO (in appendice) | » 14 |
| L. CASTELLANI : Aspetti e problemi della mietitrebbiatura del riso in una Cooperativa di servizi | » 49 |
| F. CUCCHIA, A. BUCOSI, G. BIGAZZI : L'influenza della successione dei tagli sul costo della raccolta meccanica dei foraggi | » 80 |
| A. CAMMILLI : Risultati tecnici ed economici della meccanizzazione del trapianto della sarchiatura e della preparazione delle foglie per la cura del tabacco tipo Bright in Umbria | » 95 |
| NOTE E COMMENTI | » 111 |
| <i>RASSEGNE</i> | |
| M. SCOTTON : Il mercato delle macchine agricole nel 1966 | » 115 |
| L. ANGELI : Primi effetti in Toscana del regolamento comunitario per la organizzazione del mercato degli olii vegetali | » 132 |
| SEGNALAZIONI | » 143 |
| <i>SOMMARI</i> | |

ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA

ABBONAMENTI : Italia L. 2.800 — Estero L. 5.600 — Un fascicolo L. 600
Indirizzare gli abbonamenti all'ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA
Via Barberini, 36 — ROMA — c.c.p. 1/2094