

Croissance et sécurité

par Aimé MICHEL

Incroyable que tout ait marché si Parfaitement, s'est exclamé le directeur du **Projet Pioneer** le 9 décembre dernier, quand le cinquième et dernier appareillage de l'expérience se fût posé sur le sol de Vénus.

Les journaux ont aussi parlé de la « **stupeur** » des patrons de la N.A.S.A. après cet exploit.

« **Stupéfiant** » et « **incroyable** », certes, l'exploit technique le paraît en effet, quand on se rappelle sa complication : le 5 décembre, arrivée et mise en orbite de l'engin « **Orbiter** », porteur des cinq appareils. Le 9, déclenchement des cinq départs successifs pour la descente à travers l'atmosphère opaque jusqu'aux cinq points choisis à des centaines de millions de kilomètres de là et leur arrivée au sol sans encombre. L'un d'eux, à qui l'on n'en avait même pas demandé tant, continua d'émettre plus d'une heure après son atterrissage.

Sans doute est-ce pour le public que Charles Hall s'est montré tant émerveillé.

Car les ingénieurs, eux, et Hall lui-même, savaient que tout marcherait. Rappelons-nous les exploits des **Vikings** sur Mars, les analyses chimiques conduites à des distances encore plus grandes, recommencées autrement, les pannes identifiées et réparées, les merveilleuses photos en couleurs transmises par impulsions, « nettoyées » par les ordinateurs, rendues plus nettes que nos meilleures diapositives de vacances.

« La fiabilité est maintenant une science, me disait un ingénieur du C.N.E.S.. On sait comment s'y prendre pour être sûr que ça marche comme prévu avec une probabilité donnée aussi haute qu'on veut. »

En effet, et ce sera là sans doute la première des grandes « retombées » technologiques des programmes spatiaux. D'autres se préparent, en métallurgie notamment, et par conséquent dans toutes les techniques utilisant des métaux cristallisés de telle et telle façon, les impuretés contrôlées, etc.

Mais la première, c'est bien la fiabilité. La notion de « panne » a commencé de disparaître de plusieurs horizons d'ingénierie. Elle est destinée à disparaître de tous ces horizons à mesure que les machines deviendront plus intelligentes.

Quand on considère le moteur de son auto avec le regard d'un ingénieur spatial, on est saisi par le côté préhistorique de cet engin. Rien n'est contrôlé ! Rien n'avertit du dérèglement (du **moindre** dérèglement) des culbuteurs, de l'usure de la vis platinée, de l'étanchéité de la pompe, etc. Trois ou quatre voyants au plus nous disent si ça chauffe, si ça charge, combien à peu près il reste d'essence...

Vous arrivez au garage, vous actionnez le démarreur qui obéit et fait tourner le moteur, mais rien ne marche. Vous êtes sur votre siège : est-ce une poussière dans le gicleur ? est-ce la

pompe ? l'allumage ? ou bien le démarreur lui-même reste inerte : comment deviner laquelle de cinq ou six causes possibles est la bonne ? est-il admissible que l'on ait encore à se poser toutes ces questions quand on sait réparer la pelle automatique du Viking en panne à 200 millions de kilomètres ?

Rien n'est contrôlé ou presque, mais même le contrôle total, qui nous changera tant la vie, ne sera qu'un commencement.

L'aboutissement normal de l'évolution déclenchée par la technique spatiale, c'est la prise en charge automatique du dispositif défaillant par un dispositif de relais, avec avertissement et identification de la panne.

Tout cela, les ingénieurs le savent. Je voudrais donc orienter la réflexion vers un aspect de la question auquel on pense moins : c'est que les ingénieurs de l'espace sont en train de retrouver, mais par le truchement minéral, métallurgique, les dispositifs fondamentaux de la vie animale.

Dans la nature, presque tout système défaillant déclenche aussitôt le clignotant de la douleur. Il y a bien quelques zones « silencieuses », et en premier lieu le cerveau antérieur. La question : pourquoi le cerveau (où se traite presque toute l'information) est insensible à la douleur, reste sans réponse car celle-ci est probablement d'ordre philosophique. Le Dr Patrick D. Wall, directeur du Laboratoire des fonctions cérébrales à l'University College (Londres) soulignait récemment les aspects paradoxaux et même incompréhensibles de la douleur.

Mais sans nous attarder à ces hauteurs, remarquons un fait grossier : le dédoublement du cerveau. Les deux moitiés du cerveau sont certes spécialisées quand elles fonctionnent normalement. Elles se partagent deux types de comportement, le verbal et l'intuitif. Mais qu'un accident vienne endommager l'une de ces moitiés, comme on peut malheureusement le voir si souvent dans les hôpitaux soignant spécialement les accidents (Hôpital Poincaré à Garches) ou dans les hôpitaux de guerre, l'autre peut prendre le relais après une période plus ou moins longue de confusion correspondant sans doute au recyclage des câblages neuroniques. La nature a prévu les relais de fiabilité. Elle a en même temps prévu l'utilisation en temps normal de tous les câblages susceptibles, en cas d'accident, de suppléer les circuits en panne.

La raison du dédoublement spéculaire du cerveau reste un des mystères de la vie animale. Ce dédoublement existe chez tous les êtres vivants à symétrie bilatérale et a peut-être donc été élaboré (découvert ?) plusieurs fois par la nature. Mais quoi qu'on n'en comprenne que quelques effets, l'un au moins rejoint le souci de l'ingénieur de fabriquer des machines où la panne soit impossible : c'est l'effet de redondance des moyens assurant la sécurité.

Actuellement, l'électronique et le software reparcourent à toute allure les voies lentement explorées par l'évolution biologique. L'homme serait-il le « truc » trouvé par la nature pour refaire justement à toute allure et en métal ce qu'elle a mis quelques milliards d'années à faire en matériaux mous ? Boutade qui fait rêver. La technique est ici bien loin encore de pouvoir rattraper la nature, comme le montrent certains nouveaux concepts des mathématiques, transcomputabilité et autres. Le cerveau est capable de réfléchir sur le non-mesurable ou plutôt sur des concepts numériques où l'on a admis le non-mesurable, l'incommensurable et surtout le non-programmable (réflexion artistique, invention scientifique et technique aux voies obscures).

Mais revenons à la douleur en tant que clignotant de l'erreur. C'est là que notre imitation approche le plus de la nature et souvent la dépasse. Avec la chute verticale des prix de l'électronique légère, une révolution est devant nous qui, non seulement à l'usine, mais à la maison, dans nos moyens de communication, dans les réserves de télématique en expansion accélérée, transformera notre vie quotidienne, qu'elle soit professionnelle ou privée. Ce sont ces domaines que les idéologues acharnés à dénoncer chaque jour les « progrès de la croissance », leur bête noire, se montrent incapables de comprendre. Car la « croissance » en question est de moins en moins mesurée-par l'énergie dépensée, et de plus en plus par la quantité d'information traitée. Puisqu'il est question de sécurité dans ce numéro, rien n'égalera la fiabilité d'un environnement technologique aux sécurités plusieurs fois redondantes. Dans ce domaine, nous pouvons faire mieux que la nature, qui ne retrouve qu'à grand mal (la maladie) ou pas du tout (la mort) les circuits « claqués ». Finissons donc par une autre boutade : l'homme est peut-être le « truc » inventé par la nature pour créer des systèmes immortels, parce qu'indéfiniment réparables. ■