



Plutôt que de chercher la perfection, insistons sur la validation

par Bernard Beauzamy

Les mathématiques du réel, mai 2026

Résumé

Dans tous les domaines scientifiques, y compris la médecine, on se trouve en présence de théories fumeuses, présentées comme des innovations et destinées à recueillir des subventions ; elles s'effondrent à la première tentative de mise en pratique. Nous-mêmes avons beaucoup travaillé sur le "traitement de l'image", ensemble de dispositifs destiné à analyser une situation de manière automatique. Selon les responsables de la vision par satellite, le dispositif était capable de détecter un lacet dénoué sur la chaussure d'un unijambiste dans un couloir du métro, la nuit, par forte pluie.

Une application plausible de l'usage de caméras automatiques est la détection d'un objet sur un passage à niveau, suffisamment tôt pour prévenir le conducteur du train. Mais il est apparu que la multiplicité des situations ne permettait de retenir de façon sûre aucun système, si bien que, à l'heure actuelle, il reste plus de 18 000 passages à niveau qui ne sont équipés d'aucun dispositif.

En avril dernier, un accident très grave s'est produit, et un poids-lourd a été percuté par un TGV. Il est permis de penser que nous avons voulu trop bien faire : plutôt qu'un système capable de détecter tout et en toutes circonstances, il aurait fallu concevoir un système capable de détecter les gros véhicules sur les passages à niveau. Un tel système sera facile à valider. Certes, il ignorera les voitures à bras et les fauteuils d'infirme, mais il faut accepter l'idée que tout système a ses limites, qu'il faut précisément déterminer.

Dans le présent numéro de notre newsletter, nous reproduisons d'abord l'éditorial de la Lettre de la SCM no 6, juin 1999 ; il avait précisément pour titre "validations".

1. Lettre de la SCM no 6, juin 1999

Éditorial, par Bernard Beauzamy : Validations

Il y a trois mois, dans le précédent numéro de la “ Lettre ”, j'évoquais la situation peu glorieuse de la recherche française : rejetée par certains organismes, mal orientée par d'autres. Il y a pourtant, me semble-t-il, une approche que tous pourraient considérer comme satisfaisante, mais elle remet en cause certaines hiérarchies intellectuelles.

Personne ne contestera qu'on ait besoin de recherche ; le problème est que les résultats sont souvent inutilisables. La raison en est que trop peu d'organismes, trop peu de chercheurs, se consacrent précisément à cette fonction : rendre les résultats utilisables, c'est à dire les valider. Il y a dix personnes pour élaborer des théories, une seule pour tenter de les mettre en pratique ; la proportion varie certainement selon les disciplines, mais en mathématiques et dans d'autres sciences fondamentales, c'est bien celle là. De plus, l'unique personne chargée de la mise en pratique est considérée par les dix théoriciens comme hiérarchiquement inférieure. Que l'on se rappelle le mot d'Einstein : il avait élaboré la théorie de la relativité, et une expérience (basée sur l'observation d'une éclipse solaire) avait été organisée pour la vérifier. L'expérience ayant corroboré la théorie, quelqu'un a demandé à Einstein s'il était content. Il a répondu stupideusement que “ les autres en avaient besoin, pas moi ”.

Je pense nécessaire de réhabiliter la validation expérimentale. C'est en tout cas ce que la SCM s'efforcera de faire : nous avons élaboré un procédé –tout théorique- permettant aux missiles de discriminer les leurres ; plutôt que d'en laisser la validation à d'autres et de passer à une autre théorie, nous avons déposé un projet visant à définir nous mêmes les protocoles expérimentaux de validation, et participer nous-mêmes à ces protocoles.

Si l'on attaque une question théorique en proposant de la valider sur des situations concrètes, on reçoit instantanément un accueil positif, parce que c'est là que se situe le vrai besoin. Cette attitude permet de mieux comprendre le problème concret, le besoin ; elle permet aussi de continuer à faire de la recherche, parce que, bien entendu, la solution théorique de départ n'est jamais complètement satisfaisante : il va falloir l'améliorer.

Pour le Ministère de la Défense, cela met l'accent sur la DCE (Direction des Centres d'Expertise et d'Essais), parce que c'est là que les scientifiques auront accès aux problèmes concrets ; c'est donc là que le potentiel scientifique doit se renforcer. Pour EdF, c'est le “ Groupe des Laboratoires ”.

Présentée de cette manière, la recherche apparaît utile à tout le monde. On part d'un besoin opérationnel concret (pas forcément un besoin à court terme !), et l'on s'efforce d'y apporter des solutions. Chaque fois qu'une solution se présente, on la teste, on la valide, et ce jusqu'à ce qu'on soit parvenu à quelque chose de satisfaisant. C'est l'opposé de la situation actuelle où, pour un problème (mal posé), on dispose de quarante solutions (fumeuses), sans qu'on sache si aucune d'entre elles a la moindre valeur opérationnelle. Quelqu'un sait-il ce que valent les algorithmes de traitement de l'image, pour prendre un exemple concret ?

Il n'y a rien, dans l'organisation sociale ou administrative, qui s'oppose à cette approche, mais il y a un blocage au niveau des mentalités : chacun veut sa théorie, avec son nom dessus, si

possible. Il y a, de ce fait, beaucoup trop de noms, qui ne passeront pas tous à la postérité, et, en définitive, il n'y a pas de solution du tout.

2. Application à une situation récente

Un accident entre un train et un poids-lourd (09/04/2026)

Nous-mêmes, en collaboration avec beaucoup d'autres organismes (notamment le Ministère de la Défense) avons tenté d'améliorer le traitement de l'image, avec en particulier cette préoccupation : peut-on, sur un passage à niveau, détecter la présence d'un objet abandonné, assez tôt pour prévenir le conducteur du train ? On y a renoncé : l'objet peut être chaud ou froid, petit ou gros, il peut faire beau, il peut neiger, pluie, brouillard, etc. Aucun système ne donne satisfaction dans absolument tous les cas.

Notre conviction aujourd'hui est qu'on a voulu trop bien faire : plutôt que vouloir détecter tout, tout le temps, on aurait pu se doter d'un système capable de détecter un gros véhicule sur un passage à niveau. Le système aurait peut-être ignoré les charrettes à bras et les fauteuils roulants, mais à coup sûr il aurait détecté un semi-remorque. Acceptons donc le principe qu'aucun système n'est absolument parfait, et, plutôt que de ne rien faire (il y a environ 18 000 passages à niveau en France), mettons en place des systèmes certes imparfaits, mais dont nous connaissons convenablement les limites de fonctionnement : il est facile de vérifier si oui ou non le système détecte un poids lourd. La validation portera sur les conditions atmosphériques, la température ambiante et les conditions d'éclairement.