



La mystification du Jumeau Numérique :

le Paradis Artificiel du Pauvre

par Bernard Beauzamy

avril 2023



1. L'avocat du diable

Nous avons été invités récemment par Siemens France à présenter nos activités, notamment celles que nous regroupons sous le titre "avocat du diable" : elles consistent à rechercher, pour toute nouvelle technologie, les faiblesses, les manquements, les défauts, les vulnérabilités, qui auront pour conséquence que, une fois l'équipement fabriqué, il ne donnera pas satisfaction.

Cette préoccupation devient de plus en plus pertinente : plus personne ne sait, à l'heure actuelle, quelles sont les limites réelles des technologies dont nous disposons. Nous-mêmes avons rencontré d'innombrables exemples : surveillance automatique d'un passage à niveau, surveillance contre l'incendie, détection du mouvement, identification, robotique mobile, véhicules autonomes, etc. A chaque fois, les auteurs de la technologie sont catégoriques : cela marche parfaitement ; à chaque fois, la Nature est catégorique : cela échoue parfaitement. Comme le disait déjà Shakespeare : "There are more things in heaven and Earth, Horatio, Than are dreamt of in your philosophy"¹. Un exemple récent est notre analyse critique des démonstrations de sûreté pour la pile à combustible (hydrogène), voir : http://www.scmsa.eu/archives/SCM_Pile_Combustible_2022_06_06.pdf

La difficulté tient au fait que l'Industriel, fabricant du produit, veut le vendre au plus vite, tandis que l'utilisateur veut avoir des garanties quant à la sécurité et au bon fonctionnement. Lorsque des Autorités de Sûreté existent (typiquement : aviation civile, nucléaire), elles imposent leurs règles et tout se passe bien ; sinon, c'est une course à la conviction.

¹ Shakespeare : Hamlet

2. Notre visite

Lors de notre visite, nous avons été reçus par le Directeur du "Digital Experience Center Siemens", qui a cru bon d'annoncer qu'il ne connaissait rien aux mathématiques et qu'il s'en moquait complètement : c'est la courtoisie 4.0 telle que la pratique actuellement Siemens France. Après quoi, il s'est campé devant de grands écrans de télévision et a commencé à expliquer à l'assistance (admirative pour moitié, sceptique pour moitié) en quoi consistait un "jumeau numérique". On y voyait des pompes qui pompaient, des turbines qui turbinaient, des toupies et des boules dans leur valse et leurs bonds, etc. : tout ceci était très beau, tout à fait apte à convaincre une assistance déjà séduite et prête à l'achat.

J'ai tenté de l'interrompre : comment savez-vous que votre "jumeau numérique" décrit correctement la réalité ? Question légitime, que précisément nous étions venus poser. Mais il m'a rétorqué que ma remarque était "déplacée", terme qu'il a confirmé dans un email ultérieur. Nous avons alors quitté la salle ; le responsable de Siemens a continué sa présentation au bénéfice des deux candidats potentiels à l'achat du jumeau numérique :

*Ceux-là dont les désirs ont la forme des nues,
Et qui rêvent, ainsi qu'un conscrit le canon,
De vastes voluptés, changeantes, inconnues,
Et dont l'esprit humain n'a jamais su le nom !²*

3. Le paradis artificiel du pauvre

Venons-en au cœur du sujet : qu'est-ce qu'un jumeau numérique ? Nous n'avons absolument rien contre les moyens informatiques de conception assistée par ordinateur : ils sont très utiles. Mais il ne s'agit que d'assistance : l'ingénieur reste responsable de la conception, tout comme le conducteur est responsable de la conduite, même s'il y a des assistances automatiques.

Dans le cas du jumeau numérique, la mystification tient à l'usage du terme "jumeau", qui tend à faire croire que le système informatique est une reproduction parfaite de la réalité. Ce n'est évidemment pas le cas : les lois de la physique sont nécessairement simplifiées (souvent linéarisées), sans que l'utilisateur le sache ni ne puisse le contrôler. Ensuite, personne ne connaît les limites de fonctionnement du système : le système réel cessera de fonctionner s'il fait trop chaud ou trop froid, s'il y a trop de poussières ou de vibrations, etc. Le jumeau numérique, paradis artificiel du pauvre, est indifférent à ces tracasseries : il les ignore tout simplement. Enfin, les phénomènes de vieillissement, de dérive des réglages, sont absents du jumeau numérique.

Il y a en outre un grave danger : celui qui manipule un tel système croit dominer la réalité : il en résulte une certaine arrogance, à laquelle notre discipline, en six mille ans d'existence, croit pouvoir échapper : nous savons depuis longtemps que nous ne comprenons rien aux lois de la Nature. Il faudra encore un peu de temps à Siemens, qui n'existe que depuis 1847, pour parvenir à la même conclusion.

² Charles Baudelaire : *Le Voyage*

4. Un récif aux clartés du matin

Que les Industriels cherchent à construire des représentations simplifiées des process, rien que de très normal et de très souhaitable, mais ils devraient alors en rechercher les limites et les faiblesses, conformément aux règles fondamentales de la recherche scientifique. Mais qu'ils se parent d'un vocabulaire tendancieux, destiné à tromper les plus naïfs des acheteurs, voilà ce qu'il faut combattre. L'usage mercantile d'un vocabulaire excessivement commercial pour masquer l'ignorance où l'on est de la nature même des phénomènes concernés est certainement malsain. L'utilisateur, lorsqu'on lui proposera un jumeau numérique, sera bien inspiré de répondre "méfiance". S'il pose des questions et qu'on lui répond que ces questions sont déplacées, alors méfiance au carré !

*L'Imagination qui dresse son orgie
Ne trouve qu'un récif aux clartés du matin.³*

³ Charles Baudelaire : le Voyage