

# L'humanité, hasard et nécessité.

## Regard transdisciplinaire sur la loi normale.

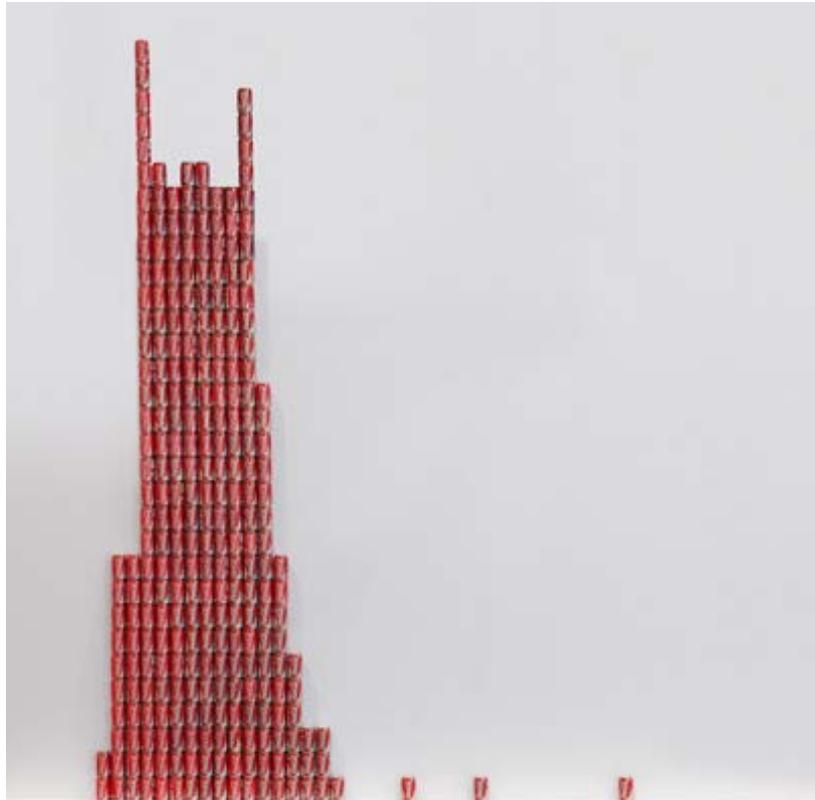
### Résumé :

Toujours classer, répondre par oui ou par non, choisir entre la gauche et la droite ! Comment montrer que le monde ne doit pas être réduit à des choix binaires ? Le manichéisme est de mon point de vue un raccourci intellectuel, certes pratique, mais surtout extrêmement dangereux pour mener une vraie réflexion. La complexité de toutes choses doit absolument être abordée pour avoir une pensée saine.

Comment traduire ma préoccupation au travers de ma vision transdisciplinaire art science ? Tout simplement à travers la question « combien pèse une canette de soda vide ? ». On pourrait s'attendre à ce que la réponse soit 27 grammes ou même 28 grammes. Il n'en est rien. La quête de la réponse va nous entraîner dans une vertigineuse réflexion.

Il se trouve que je conservais méticuleusement depuis 5 ans toutes mes canettes de soda sans avoir jusqu'à présent en avoir déterminé l'usage. Elles sont aujourd'hui classées par ordre de poids croissants. Il se dessine une figure ressemblant à une cloche. Cette figure porte un nom : c'est une « Gaussienne », fonction mathématique bien connue des statisticiens.

A ce stade plusieurs questions fondamentales vont venir faire exploser l'intérêt de l'œuvre : quelle est alors le « vrai » poids d'une canette vide ? Peut-on établir une réponse « vraie » ? La sculpture révélerait-elle que mon comportement pendant 5 ans a obéi en secret à une loi mathématique ? Ou est-ce ma volonté de scientifique de vouloir modéliser le monde que j'observe qui me plonge dans un délire ? Ces réflexions sont celles d'un inventeur ou d'un découvreur ? Les sciences sont-elles vraies ou juste un acte de foi ?



Ce sont toutes ces questions que je vous propose d'étudier à travers l'analyse de ma sculpture. Une conférence est possible pour exposer la manière dont ces questions ont dirigé la réalisation de mon œuvre conceptuelle « L'humanité, hasard et nécessité (regard transdisciplinaire sur la loi normale) ».

Enfin, j'utiliserai cette sculpture comme point de départ à des recherches transdisciplinaires, méthode métaphorique que j'affectionne afin de m'extirper des courants de pensées qui emprisonne la réflexion. Je vous propose donc de lire cette œuvre au travers des 2 questions suivantes : Comment refonder notre point de vue sur les médias et la politique ? Comment juger la pertinence de notre modèle économique qui conditionne nos vies ?

## **Introduction :**

Les hommes sont tous identiques au regard de la grande diversité du règne animal de notre planète. Pour autant, prenez uniquement des hommes, et la notion de race les distinguera. Prenez uniquement des hommes blancs, et la notion de nationalité les séparera. Prenez uniquement des Français, et le régionalisme apparaîtra, ainsi de suite jusqu'à la famille et la belle-famille. Nous sommes tous différents et pourtant tous semblables, selon le point de vue adopté pour étudier l'humain. Certains courants d'idées exhortent la différence, d'autres veulent la négliger. Comment présenter dans une œuvre d'art la dualité similitude-différence de l'humanité ? Moins on embrasse un regard large, plus on se concentre sur nos différences. Dans notre société qui place en avant notre individualité, comment raviver l'intérêt pour le collectif ? Comment insuffler de la pondération dans chacun de nos jugements et ne pas céder au manichéisme ou aux réponses faciles ?

Certaines questions semblent simples, exemple « combien pèse une canette de soda vide ? ». La réponse de l'ingénieur à cette question va montrer la complexité qui se cache derrière chaque chose de la vie, y compris cette question. La possibilité même de répondre simplement à cette question semble compromise, au même titre que d'atteindre la connaissance en général. Devant une question si simple, on découvrira des phénomènes insoupçonnés modélisés par des êtres mathématiques qui encadrent l'aléatoire. Faut-il y voir une dimension métaphysique ? Par analogie, imaginons que chaque canette représente un individu, que peut-on conclure sur l'humanité, et le point de vue de chacun sur les autres ? Notre position dans la société conditionne-t-elle les valeurs en lesquelles nous croyons ?

La haine est souvent induite de raisonnements brutaux ne prenant pas en compte la subtilité de la situation. Pour lutter contre les analyses rapides et le manichéisme, il me faut démontrer la nécessaire approche de la complexité. J'utilise donc l'outil de l'analyse scientifique et technique pour surprendre l'observateur mise en demeure de répondre à une question pourtant simple. Pour exciter en lui un regard transdisciplinaire, des œillères baptisées de noms de catégories socioprofessionnelles lui permettront de regarder la sculpture « l'humanité » selon des points de vues différents.

## **La description basique de l'œuvre :**

Cette œuvre est constituée d'empilements de 278 canettes de soda vides. Chacune d'entre elles est rangée par tranche de poids distincts de 0,2 en 0,2 grammes. Il en résulte un empilement de 3,8 mètres de hauteur et réparti sur 2,5 mètres de long. Afin d'identifier le facteur de tri, elles sont toutes posées sur un socle en bois de 0,5 mètre de hauteur sur lequel sont peints les différents poids. La face latérale du caisson est ornée de « L'humanité, positionnez vous ! »

Des œilletons d'observation sont disposés autour de l'œuvre pour regarder la sculpture suivant des points de vues et des angles extrêmement précis. En dessous de chaque œilleton, des étiquettes mentionnent le nom du point de vue : « celui du scientifique », « celui du riche », « celui du marketing », etc...

Dans certains œilletons, des zones colorées et des repères permettent d'identifier les subtilités d'un modèle mathématique qui encadre l'empilement.

Des tirages photographiques sont accrochés sur les murs connexes. Ils représentent la vision de chaque œilleton, ainsi que toutes les photographies utiles à l'analyse des différents types de canettes. Un court métrage d'explication et Making-of est visible à proximité. Des conférences basées sur les écrits suivant sont programmables.

## Introduction : Le tabac et le débat sur sa nocivité.

Peut-être avez-vous déjà eu le débat suivant : vous essayez de convaincre un proche de ne pas fumer car vous vous souciez de sa santé. La personne vous répond alors sérieusement qu'on lui a rapporté le cas d'un homme fumant 3 paquets par jour et qui est mort centenaire dans son lit... De plus comment savoir si le tabac est nocif puisqu'il arrive que même des jeunes gens n'ayant jamais fumés meurent d'un cancer de la gorge ?

Réfléchissons sur la base probable de ce type de discours et comment essayer d'apporter de la lumière sur ce type de propos. Ces affirmations reposent sur le fait que dans le monde, il n'y aurait que le bien ou le mal. Dans la mesure, ou un fumeur survit au soi-disant vil tabac, alors le tabac ne peut être le mal. Le manichéisme, fait de simplifier chaque chose du monde en deux parties opposées est une vision du monde très ancienne reprise entre autre par l'église catholique sans nuances jusqu'au moyen-âge. Notons que le purgatoire n'est apparu que très tardivement, non pas pour insérer du gris entre le blanc et le noir, mais juste pour temporiser le moment où l'on sera placé entre l'enfer et le paradis.

Ce paradigme sert les puissants pour nous installer dans des comportements prévisibles et a survécu à la religion pour se retrouver dans la vie politique (dualité droite-gauche), les choix marketings, etc.... Vous êtes donc « libre » de choisir entre ce que vous avez le droit et ce que vous ne devez pas faire ; entre ce qu'il vous faut, et ce qu'il ne vous faut pas. Mais le monde est bien sûr infiniment plus complexe que ce que certains veulent nous laisser entendre. Expliquer la complexité est bien sur bien plus ardu et intégrer cette notion dans notre comportement ne facilite pas forcément la vie. Néanmoins, il me paraît essentiel d'accéder à cette conscience nécessaire à toute évolution.

## Une approche possible de la complexité : les statistiques.

Lorsque l'on jette un dé, il y a égalité de chances pour obtenir l'une des six faces. Ainsi il y a 50 % de chances d'obtenir un nombre pair et 50 % de chances d'obtenir un nombre impair.

Lorsque l'on jette une paire de dés, nous pouvons obtenir un score compris entre 2 et 12. Nous savons tous par expérience qu'il est assez rare de réaliser un double six. Nous allons étudier sommairement d'un point de vue mathématique la probabilité d'obtenir 12 avec deux dés. Le tableau sur la gauche représente toutes les combinaisons possibles par le jet des dés. L'intérieur du tableau est constitué de l'addition du montant des deux faces obtenues. Ensuite nous comptons le nombre d'occurrences pour chaque montant. On s'aperçoit ainsi que le chiffre 12 n'apparaît qu'une seule fois le chiffre de 11 apparaît deux fois, le chiffre de 10 apparaît trois fois... Le nombre de combinaisons est égal à 36.

		premier dé																	
		1	2	3	4	5	6												
deuxième dé	1	2	3	4	5	6	7	Valeur cumulée des 2 dés	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	3	4	5	6	7	8	Nombre d'occurrence	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1
	3	4	5	6	7	8	9	Nombre de combinaisons	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	4	5	6	7	8	9	10	Dénombrement	1/36	2/36	3/36	4/36	5/36	6/36	5/36	4/36	3/36	2/36	1/36
	5	6	7	8	9	10	11	Probabilité (%)	3%	6%	8%	11%	14%	17%	14%	11%	8%	6%	3%
	6	7	8	9	10	11	12												

Figure 2 : Probabilité et tirage de dés

Figure 1 : Dénombrement

Nous pouvons calculer la probabilité associée à chaque montant en divisant le nombre d'occurrences par le nombre de combinaisons. Ainsi, nous n'avons que 3 % de chances d'obtenir un 12. La valeur sept est quant à elle la valeur la plus probable avec 17 % de chances de l'obtenir. Pour calculer la probabilité de faire un score égal à 9 ou moins, il suffit de sommer toutes les probabilités des chiffres inférieurs ou égal à neuf soient 83 %. Pour obtenir ce résultat il a suffi de compter le nombre d'occurrences donnant une valeur inférieure à 10 et de la diviser par le nombre de combinaisons totales c'est-à-dire 36. Obtenir un score moyen c'est-à-dire 5,6 ou 7, représente ainsi 45 % des échéances.

### **Les statistiques du fumeur.**

Reprenons dès à présent l'exemple de notre fumeur. Dans la précédente conversation, il a effectivement bien existé un homme qui fumant 3 paquets par jour est mort centenaire dans son lit et une jeune personne n'ayant jamais fumé qui est morte d'un cancer de la gorge. Mais est-ce le cas général ? Ces cas précis sont sûrement analogues au fait de faire un double un ou un double six. En statistique, on recueille un maximum de données pour ensuite tenter de percevoir des généralités. Dans ce cas précis, on estime la moyenne d'âge du décès des personnes qui ne fume pas et la moyenne d'âge des gens qui fume 1 paquet par jour, 2 paquets par jour, etc. On s'aperçoit alors d'une vérité statistique sur le tabac : fumer réduit l'espérance de vie de quelques années, aussi probablement que de faire 5, 6 ou 7 en jetant deux dès.

### **Probabilités et probabilité d'une probabilité.**

En termes de statistiques, tout n'est affaire que de probabilité. En fumant, il y a de forte chance que votre espérance de vie se réduise, il a aussi une faible chance que votre vie soit aussi longue mais également une faible chance (ou malchance) que votre vie soit extrêmement raccourcie. Les exemples extrêmes qui sont pourtant vraies ne contredisent pas pour autant la vérité statistique.

### **Le contre exemple ne tue pas forcément une vérité.**

Une autre formulation plus mathématique pourrait être : Le contre-exemple pondéré par son coefficient de probabilité ne contredit pas le résultat moyen. Cette conscience de la subtilité de chaque chose, de leur complexité permet d'amener de la pondération dans chacune de nos paroles, dans chacun de nos choix et dans chacun de nos actes. De cette prudence devant la complexité, on peut devenir timide et se taire. C'est ainsi que, notre société glorifiant les élites, personne n'ose vraiment parler d'un sujet s'il n'est pas expert en son domaine. On peut aussi se mettre à parler, si toutefois nous sommes prêt à entendre que nous avons tort, ou que d'autres vérités tout aussi vraies que la notre, devront être examinées au regard de leur probabilité afin de décider quel théorie est la plus « valable ». Il faut alors développer puis vivre avec la plus grande tolérance devant d'autres faits statistiques tout aussi incontestables mêmes s'ils violent nos valeurs. Chaque « vérité » ou énoncé est donc à pondérer par la probabilité de son occurrence suivant le modèle, puis à pondérer une nouvelle fois en fonction de la probabilité que le modèle soit correcte. (La dernière phrase est rapide, il faut développer).

## Combien pèse une canette de soda vide ?



Figure 3 : canette de soda commercialisée début 2010 dans le nord de la France

Si je vous pose la question suivante « quel est le poids d'une canette de soda vide ? » Que me répondez-vous ? ... Prenons cette canette aluminium de soda de 33 centilitres. Je la pose sur cette balance. J'en tire la conclusion : une canette pèse 27 grammes. Pourtant, il n'y a pas plus faux comme affirmation. Les champs d'investigation de l'ingénieur permettent de détailler ce point de vue.

- D'abord, la mesure ne concerne que cette canette et non pas toute les canettes.
- Ensuite, si je pose trois fois de suite la canette sur cette balance, le chiffre sera t-il identique ?
- De plus, cette balance est-elle correctement étalonnée ? Si je pose un poids de 20 grammes étalon, affichera-t-elle 20 ?
- Enfin, nous avons arrondi au gramme près. Pour conclure sur l'infiniment petit, en quoi une masse arrondie au gramme près est représentative de ce que l'on veut exprimer ? Ne faudrait il pas une, deux, trois décimales après la virgule ? En physique, on recherche et on ne veut d'ailleurs pas dépasser 3 chiffres significatifs (ce qui équivaut à une précision légèrement supérieur au pourcent). Dans le cas précis de cette canette, il faut donc choisir une balance d'une précision supérieure.

### « L'humanité » est une gaussienne.

Voici mon œuvre « l'humanité ». A l'aide de mes outils d'ingénieur, je vais essayer de vous montrer comment ma vision d'artiste m'a amené à voir en une canette de soda toute la subtilité et la complexité que soulève l'étude de l'humanité.

### Passons à l'expérience.

Prenons l'expérience suivante. Un homme conserve pendant 5 années durant l'intégralité des canettes de soda consommées dans sa maison. Après avoir vérifié que sa balance donnait toujours le même résultat, que ce résultat est bien fidèle dans l'absolue, il les pèse toutes avec une précision de 0,04%.

Il trie ensuite les canettes et réalise un empilement de toutes les canettes pesant entre 27,00 et 27,20 grammes, un autre tas pour celle entre 27,20 et 27,40 grammes, ainsi de suite de la plus légère à la plus lourde. Tous ces empilements sont alignés et on observe ensuite le profil de la forme ainsi créée. Il se dessine la répartition statistique de la masse d'une canette de soda. Ces canettes rangées de la sorte prennent la forme d'un être mathématique dénommé *Loi Normale*.

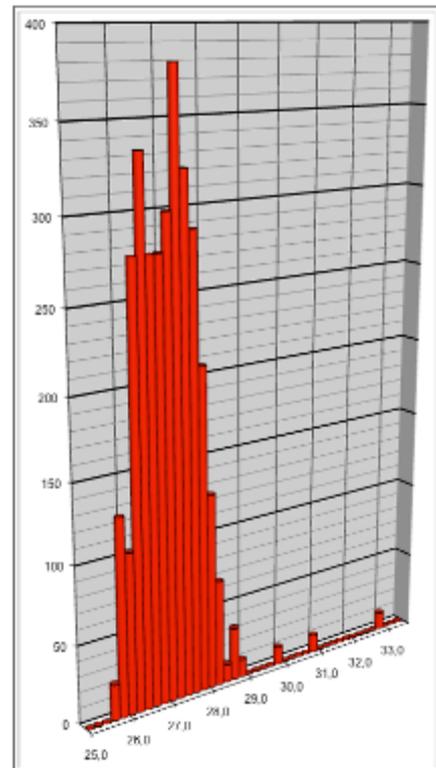


Figure 4 : Simulation numérique de l'empilement de 278 canettes de soda suivant leur poids

## Le regard mathématique : La loi normale. (2 minutes de mathématique, pas plus...)

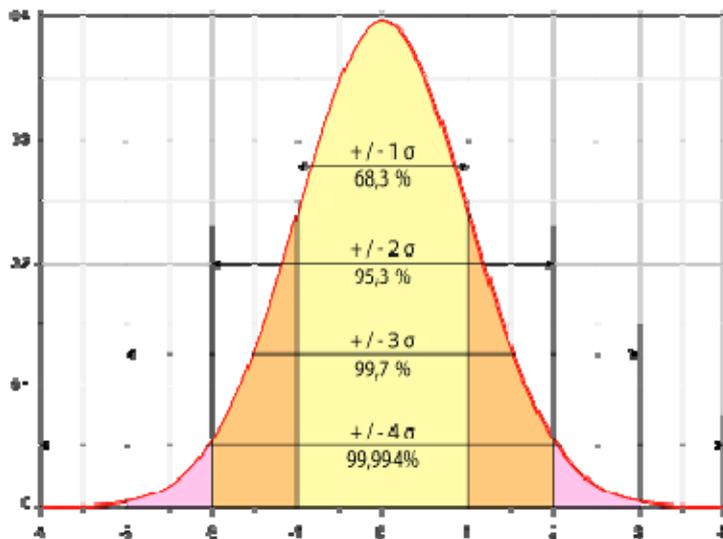


Figure 5 : Courbe de Gauss (écart type en abscisse)

La représentation graphique de la loi Normale est nommée courbe de Gauss : plus on s'écarte du poids moyen et moins on a de chance d'avoir une canette du poids considéré. C'est typique d'un phénomène purement aléatoire.

Lorsque l'on travaille sur une représentation graphique, on estime fréquemment la largeur de la gaussienne par sa largeur à mi-hauteur  $H$  qui est la largeur de la courbe à une altitude qui vaut la moitié de l'altitude du sommet. La largeur à mi-hauteur est proportionnelle à l'écart type :

$$H = 2\sqrt{2 \ln(2)} \sigma = 2,35 \sigma$$

La lettre grecque  $\sigma$  (sigma), représente l'écart type à la moyenne (la variabilité) en analyse statistique.  $A \pm 3 \sigma$ , la couverture est de 99,73%.  $A \pm 6 \sigma$ , la couverture est de 99,9997% et le complément de 3 ppm (parties par million).

La loi normale dit donc de manière générale : « il existe des contre-exemples extrêmes à la valeur moyenne mais ils sont d'autant plus rares ».

### A la recherche des facteurs de complexité.

Mais quelle est ici la source de variation du poids ?

Il convient d'étudier les facteurs de variations du poids d'une canette. Des idées ?

La présence de la goupille, le reste de boisson asséché, la poussière, la sciure et tout simplement le design de la canette....sont autant de pistes à l'ordre un.

Si au cours de 5 années de consommation, le poids des canettes a pu varier dans de telle proportion, quelle sera le poids théorique maximum au cours des 5 prochaines années ?

A l'ordre deux, on pourrait évoquer la température extérieure au moment de la consommation qui joue sur la vitesse d'évaporation et donc sur la quantité résiduelle de sucre, mon appétit pour le dit soda qui influe sur la durée de stockage résultant de la volonté d'avoir un stock suffisant pour commencer la dite expérience...

A l'ordre trois, L'amitié, la convivialité qui fait que j'invite des gens qui fument et qui déposent leur cendres dans la canette vide alors que moi non, la folie d'entreprendre de tels travaux ? Le cours de matières premières tel que l'aluminium et l'acier ?

## Le regard technique : Première pas dans l'analyse.

J'ai tout d'abord trié les canettes suivant le design de leur face supérieure. J'ai identifié 5 faces différentes caractérisées par la taille de l'ouverture, la forme du levier d'ouverture et la présence de nervures.



Figure 6 : type 1

Figure 7 : type 2

Figure 8 : type 3

Figure 9 : type 4

Figure 10 : type 5

Ensuite, le levier d'ouverture a parfois été arraché et en de rare cas, le rivet de maintien également.



Fig. 11 : rivet arraché Figure 12 : levier détaché

Collectées et stockées pour certaines depuis plus de cinq ans, la présence de poussières, sciures et résidus alimentaires est observée en quantité variable.



Figure 13 : dépôt alimentaire

La quantité de sucre séchée sur les parois, résultant de l'évaporation du soda non bu.



Figure 14 : sucre séché

Enfin, la présence de corps étrangers tel qu'une vis ou d'un morceau de lame de cutter !

Au vu de mes mesures, le poids de ces 278 canettes est avant tout lié :

- au design de la canette
- à la présence ou non de la goupille, voir du rivet de maintien de celle-ci,
- à la présence de poussières, sciures et résidus alimentaires.
- à la quantité de sucre séchée sur les parois, résultant de l'évaporation du soda non bu.
- et à la présence de corps étrangers pour les surpoids exceptionnels.

## Le regard de l'ingénieur : Deuxième analyse.

En examinant avec plus d'attention la répartition des canettes de chaque type de design, on perçoit un double pic au sommet de la courbe en cloche. En examinant les densités de probabilités type de canettes par type de canettes, on constate que c'est la population du deuxième type de canettes qui est responsable de cette anomalie. En bleu, le type de canette 4 suit une loi normale. En rouge, le type 2 ne suit pas une loi normale. Il convient donc d'étudier plus en profondeur cette population.

### Enquête sur le type 2.

Le type 2 représente un échantillon d'une centaine de canette sur les trois cents. Elle contient notamment 10 canettes de 26,20 grammes et 11 de 27,60 grammes. En prenant 5 canettes de chacun de ces pics de fréquence, il ressort immédiatement que les imprimés sur les faces latérales sont différents.

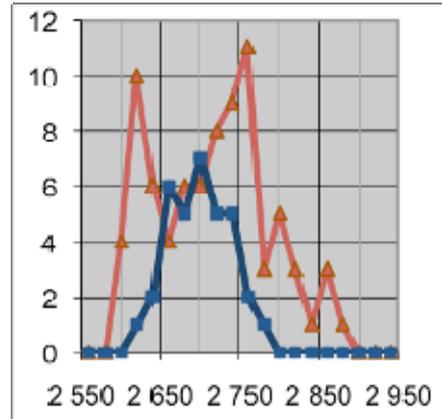


Figure 15 : répartition des masses pour deux populations différentes.



Mais pour autant, dans d'autres populations, la différence d'imprimé n'induit pas un écart de poids significatif. La photographie des deux types de canettes superposées l'une sur l'autre permet de mettre en avant des différences de gabarits. En soustrayant les valeurs numériques d'une image à une autre, nous voyons les différences dimensionnelles éclaircies, les zones identiques s'assombrissant naturellement.

### Mais quel est donc alors le poids d'une canette de soda ?

La quantité de sucre séchée sur les parois, résultant de l'évaporation du soda non bu est le critère profondément aléatoire, car quand on sépare les populations entre les différents designs et la présence ou non de la goupille, chaque famille adopte une loi normale sans équivoque possible.

Alors quelle est la réponse à notre question à ce moment là de notre analyse ?

La moyenne ? La valeur du tas le plus haut ? La médiane ? Le minimum ? Le maximum ?

Aucune de toutes ces réponses sans le contexte !

- Suivant que l'on veut créer une machine qui porte une à une les canettes, on retiendra la plus lourde. En effet, il faut que la machine soit capable de toutes les soulever. Mais quel est la plus lourde à prendre en considération ? celle que l'on vient de mesurer ou celle envisageable au titre des  $\pm 6 \sigma$  ? tout dépend si l'on souhaite que la machine tombe en panne 3 fois au cours du million de canettes traitées.
- Si on est ferrailleur radin, on regardera la plus légère, pour ne jamais perdre d'argent.
- Si l'on doit dessiner un plan, on retiendra la valeur médiane à plus ou moins X%, pour limiter le nombre de pièces refusées.
- Suivant que l'on veut estimer la puissance consommée de la machine manipulant les objets, on retiendra la moyenne arithmétique.
- Suivant que l'on cherche le volume occupé par ce tas de canette dans la zone de stockage de la machine, on se moquera bien sur de leur poids...

## **Le regard de l'humaniste**

Imaginons que ces canettes représentent des individus de ce monde et que leur masse soit l'image de leur richesse monétaire. Nous voyons une grosse part de classe moyenne et quelques riches isolés. Les pauvres ne pourront même pas voir les riches et inversement. Dans la vie réelle d'ailleurs, se croisent-ils vraiment ?

Le sens de lecture étant de gauche à droite, cela n'indiquerait-il pas que notre société aujourd'hui ne lorgne que vers le plus de richesse monétaire ?

Regardons cette « humanité » sous des angles et directions différentes. Le même ensemble donne des points de vues différents voire opposés pourtant issu d'une même réalité.

Exemples de différents points de vues :

Le point de vue du pauvre : (Cadrage au téléobjectif)

Le regard du second plus riche : vers le plus riche. (Cadrage avant sur le plus riche paraissant plus gros, cadrage en arrière au grand angle le rendant plus grand que les classes moyennes).

Le regard du plus riche : l'absence de but, conditionne bien des fois à des retours en arrière vers la philanthropie. (Cadrage au télé sur la masse depuis la position du plus riche, seule vue de droite à gauche)

Le regard du scientifique : au sens large. (Cadrage large sur la gaussienne)

Le regard du marketing : mettre en avant l'identité. (Cadrage sur la marque)

Le regard de l'industriel : considérer chacun comme identique pour nous vendre à tous. (Cadrage sur l'uniformité)

Le regard de la base : (cadrage sur les canettes les plus à la base).

Le regard divin : (cadrage du dessus),

Le souhait du communiste (cadrage sur la tranche),

Le regard du ... (cadrage sur une anomalie de sérigraphie).

## **Extension à la politique.**

Si on considère que les riches extrêmes sont inacceptables, faut-il les supprimer ? Que se passerait-il ? D'un point de vue mathématique, la gaussienne qui encadrerait la masse se verrait se décaler sur la gauche. Dans la vie réelle, tuer les milliardaires supprimerait instantanément toute l'industrie du luxe, la joaillerie, les yachts, certains restaurants qui font vivre des professions dans la masse. Mais dans le même temps, il y aurait sans doute moins de pauvres en proportion, l'échelle des salaires étant moins dilatées, il y aurait peut-être moins de violence dans les cités, moins d'incompréhension à ce que chacun ne puisse pas rouler dans une voiture surpuissante.

La grande difficulté du discours politique : choisir le bon exemple extrême, et trouver des comportements compatibles avec les deux extrêmes...ne jamais corrompre sont ambivalence.

La grande question avec une gaussienne, c'est de placer l'axe du juste équilibre, ou quelque fois la limite de l'inacceptable. (A développer).

**Le test en double aveugle – débat sur la nature des lois de la nature – la volonté de trouver une gaussienne là où il n'y en a peut-être pas.**

## L'élaboration du processus créatif.

Novembre 2009. Dans ces quelques lignes, je vais essayer de décrire tout les étapes de la création de « l'humanité ».

Si je devais au cours de ma vie ne transmettre qu'une idée à communiquer à mon prochain cela serait « Inspirons nous de la loi normale et des gaussiennes de répartitions pour développer la pondération, la tolérance, la philosophie dans la science et la vie en général ». Non pas que cette idée soit la plus noble ou la plus universelle, mais parce qu'elle a durablement organisé ma vie dans mes choix et mon rapport aux connaissances. J'ai appris cette notion à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers, mais je pense que toutes écoles d'ingénieurs en général et de techniciens en statistiques doivent l'enseigner.

Bien abstrait que tout ceci. Permettez-moi de commencer par un exemple. Premièrement un exemple vaut mieux qu'une théorie abstraite dans le cadre d'une vulgarisation. Deuxièmement, dans la recherche scientifique on part souvent de l'étude de cas pour en tirer la généralisation. Il est curieux d'ailleurs qu'à l'école on impose l'étude du cas général à l'élève, avant de lui faire prendre conscience par l'exemple que cela a une utilité quelconque. La pire matière pour moi fut d'ailleurs les mathématiques, enseigné parfois par des intégristes qui se refusaient en cours à évoquer le moindre cas concret d'application de leurs savoirs, se qui fit naître en moi à bien des occasions une réaction de rejet. A ce titre, je tire mon chapeau à mon professeur de classe de mathématiques spéciales qui m'a sauvé de l'échec scolaire en m'évoquant que la limite à l'infini d'une puissance n-ième du matrice d'ordre 3 permettait par exemple de simuler l'exode rural, ou encore que les espaces non euclidiens étaient pareils à des planètes...Encore merci Monsieur .....

Voici l'exemple qui fut ma première idée d'illustration pour ce projet photographique il y a plus de trois ans. On découpe des bandes de papiers de 10 centimètres. On effectue l'action 1000 fois. On mesure alors au dixième de millimètre près la longueur des bandes réalisées. On les trie ensuite en tas. Le tas des 9,95mm, celui des 9,96, des 9,97 etc. en passant par 10,00 et ceci jusqu'à la plus grande valeur mesurée. Ensuite on regarde la forme que nous évoque l'empilement cote à cote de tous ces tas de papiers. On s'apercevra alors que cette petite montagne de papier a pour sommet la pile des 10,00 centimètres. Et nous pouvons voir que de chaque côté, la pente est progressive. On réalisant cet empilement de bout de papier, nous voyons, la modélisation mathématique que Gauss a étudiée dans ces travaux de vulgarisation de la loi normale.

Pourquoi j'ai eu envie de représenter visuellement cette forme mathématique ? Notons que depuis peu, les statistiques on eu l'honneur de rejoindre le prestigieux univers des mathématiques.

D'une part il y a mes travaux sur la fusion temporelle. La montre, le caramel, mais aussi la vidange de l'aquarium. En fusion temporelle, la vidange de l'aquarium montrerait une ligne qui décrirait la solution du problème « tracer la hauteur d'eau en fonction du temps ou cours de la vidange de l'aquarium ». Cette fusion là, elle montre en une image la solution graphique du problème de science physique. J'ai trouvé cela élégant, mais je n'ai toutefois pas fait la photo, car le résultat aurait manqué d'esthétisme, et je souhaite que mon travail d'ingénieur artiste conserve le plus possible les multicritères que je me suis imposé (esthétisme, science, savoir-faire, évocation sociale).

J'ai alors toute de suite pensé que la gaussienne était l'être mathématique que je voulais illustrer mais sur l'instant, aucune solution de visualisation ne m'est venue à l'esprit. Mais l'envie est forte car c'est l'autre part de mon intention. Comme indiqué en introduction, la gaussienne est une clé de lecture pour aborder la pertinence d'un savoir, de notre incroyable diversité alors que nous constituons un ensemble commun, de la complexité de notre univers, ou encore de la problématique de l'ingénieur.

La visite du musée de la nacre de MERU m'a donnée l'idée du comment. Le guide nous présente l'atelier de confection des boutons. Il nous montre alors une multitude de casiers confectionner sur une planche et nous explique : « en raison du cout de la matière première, les boutons étaient triés en fonction de leur poids. Voici la photo du dispositif.

Ce qui m'a frappé, c'est le niveau identique de tous les bacs ce qui est une aberration au niveau statistique. Mais voila la manière de représenter la gaussienne était là devant de moins. Il ne restait plus qu'à faire le montage puis de la photographier. C'est à ce moment que je me suis aperçue que de plus en plus, je construisais des expériences devant l'appareil qui pourrait dès lors vivre en tant qu'installation voir de « sculptures » sans l'aide de l'appareil photo.

Voilà donc pourquoi j'ai voulu faire une œuvre avec ce concept, mais pourquoi avoir attendu jusqu'à ce jour ? Il y a deux raisons principales. D'une part, ces tas de papiers ne me semblaient pas sexy en termes d'image. Si la dimension esthétique de l'image vient à manquer, alors personne n'aura le courage de s'atteler au décodage d'une image que je trouvais difficile au niveau de sa lecture. Il est hors de question pour moi de tomber dans la facilité de l'artiste qui renverse son tas de sable au milieu d'un musée et qui part en laissant le visiteur le soin de s'interroger sans succès jusqu'à l'arrivée providentielle du guide. Je considère que si un artiste a des choses à dire, et qu'il utilise une œuvre sans savoir faire pour tenter de nous la communiquer, alors il fera mieux de l'écrire. Cela sera alors explicite et nous épargnera de considérer une œuvre façade.

Il me fallait donc trouver une idée plus sexy, plus esthétique et en même temps plus lisible pour réaliser cette œuvre qui se doit d'être majeure, car c'est la chose la plus importante que j'ai à dire à cet instant. Je me suis alors souvenu que je conserve depuis près de 5 ans toutes les canettes de 33 centilitres de soda. En pesant chacune d'elles et en les triant pas poids, j'obtiendrais sûrement une figure de gauss. Quoique...A bien réfléchir, certaines doivent avoir leur languette jetée à l'intérieur ce qui devrait faire une figure à deux sommets... Cela peut donner une image déjà plus intéressante au niveau graphisme, couleur, ampleur...Mais cela ne me suffit toujours pas. Cela n'est rien de plus qu'un empilement de canette, et la première mère de famille croisant cette installation pourra toujours s'exprimer « mon enfant de trois ans fait la même chose avec ces cubes ». Il faut impérativement que je trouve une manière de m'exprimer impliquant plus de savoir faire...

Des artistes qui clament au travers de leur œuvre leur allergie à ce monde consumériste sont tout de même légion. Me prenant à mon propre jeu, si j'ai quelque chose à dire, autant le faire. Peut être est ce là ma différence avec de nombreux artistes qui utilisent ce qu'ils ont dit pour prétexter une œuvre. Moi je vais prétexter une œuvre pour dire ce que je pense. Voir pour l'écrire, et être lu par vous en ce moment même. Pour que les gens se sentent concernés par le propos, soit je peux essayer de les choquer (je garde cette option pour des choses plus urgentes...) soit je peux essayer de les impliquer. Une séance photo où chacun boit sa canette comme il l'entend, la pèse et la dépose à sa place qui correspond à son poids. La variété des gens présents, tous différents et pourtant tous tellement semblables lorsque l'on les replace dans la diversité du règne animal se retrouvent illustrées par ses canettes si analogues et pourtant toutes différentes de par leur poids. Cette figure pourrait être donc « l'humanité ». Similitude et Différence. On pourrait même faire une photo de tous les acteurs de l'expérience autour de la gaussienne ainsi constituée...Voilà le statut de ma réflexion lors que j'ai commencé à écrire ce texte. Mon cerveau bouillonnant de plus en plus, lorsque j'ai une idée que je ne veux pas oublier, il faut que je la note. Je continue donc.

A bien y réfléchir, l'acte formateur de cette gaussienne ressemble furieusement à du « happening », manifestation vivante d'un art ou encore à de l'art collectif. Que faire pour ne pas paraître ou être un fumiste de plus qui explique par exemple que le spectateur qui regarde l'œuvre fait parti de l'œuvre ? D'ailleurs n'ai je pas passé un cap artistique que mon esprit rationnel est en train de combattre ? Pause dans la frappe de ce texte.

Il est un fait que lors de ma seule et unique visite de la FIAC en octobre 2007, je me suis dit « Ils se foutent de ma gueule » dans 80% cas, époque à laquelle je n'avais aucune sorte d'éducation artistique. Voilà que deux ans plus tard, je suis tenté de faire avec toutes les justifications du monde le même type d'agissement jadis condamné... Certes je me suis éduqué, lu une dizaine d'ouvrages sur l'histoire de l'art, l'art contemporain, qu'est ce que la photographie de nos jours...J'ai même lu deux livres sur l'art sans aucune illustration, et je les ai aimés ! J'ai l'impression de pouvoir créer désormais des œuvres conformes aux codes de l'art contemporain. Le problème c'est que je considère toujours que cet art est une réduction de l'expression au regard de l'histoire de l'art. : « Ce n'est pas par ce que l'on a quelque chose à dire que cela suffit pour faire n'importe quoi en terme d'œuvre ! ». Il n'y a pas plus tard qu'un an, j'ai écrit que je produirai des œuvres contenant nécessairement du savoir faire. Le temps d'écrire ces lignes une idée me vient...

Dans cette « œuvre » tout est manuel sauf la balance électronique. Et si je concevais et réalisais de ma main une balance précise au milligramme ? Une balance de Roberval dédié à la mesure en différentielle de variations de quelques centièmes de grammes...Les plans se dessinent dans ma tête. En attendant sa réalisation, est-ce que cela m'autorise de prendre la photo ? Il faut bien un point de départ au happening, n'est ce pas ? Mais je m'imagine en train de discourir sur les lois de la statistique, m'appuyant sur la photo de ma première gaussienne constituée des canettes de ma

propre consommation, en leur expliquant qu'ils vont pouvoir vérifier par eux même en direct l'existence de cet être mathématique. Suis-je encore dans la démarche artistique ou dans celle d'un professeur de science déjanté ? Même si j'arrive à leur faire comprendre que la diversité universelle se cache dans la pesée d'un objet aussi quelconque qu'une canette de soda, est ce là le fait d'un artiste ou d'un chercheur scientifique en transdisciplinarité ? Que suis-je ? Dans quel milieu faut il que j'intervienne ? Ma place est elle encore dans le milieu artistique avec ce genre de sujet ? Classer. Ranger. Encore cette dérive obsessionnelle de notre mode de vie afin de nous vendre les bonnes solutions aux problèmes dont nous n'avons même pas conscience. Il n'y a qu'une solution. Se décréter inclassable. Refusez l'idée même de classe. Stoppez d'urgence la réflexion avant de tomber dans la folie...

## **Le protocole de la création (février 2010).**

J'ai commencé ma pratique de la photographie en 2004. Un an après, j'ai décidé de conserver mes canettes de soda vides en vue d'un projet photographique futur sans n'avoir aucune idée précise que jouer la carte de la démesure. Elles ont été stockées de différentes manières, d'abord sur un coin de l'établi, puis sur 2, puis 3 étages etc... Atteignant les limites de l'équilibre, j'ai commencé le transvasement dans un sac en plastique. 5 ans plus tard, me voici avec 3 sacs remplis de canettes qui ont été bues dans de multiples conditions, été / hiver, salon / établi, intérieur / extérieur. Leur destin a été scellé au cours de l'été 2009 lorsque j'ai eu l'idée de la représentation physique de la loi normale. J'étais alors en plein préparatif de l'exposition du palais de la découverte. J'ai noté quelques idées dans un fichier et ce projet a dormi encore pendant 6 mois. Je savais néanmoins qu'il fallait que je prépare le terrain pour cette œuvre. Il y avait des centaines de canettes qui constitueront à terme une « sculpture » de plusieurs mètres. Il me faut donc trouver un lieu pour exposer et photographier travail. J'ai donc inclus un appel à contribution dans le discours inaugural de Magnifi'Science.

Le vernissage étant passé, je me suis en quête d'une balance précise pour peser une à une les canettes. Allais-je avoir une distribution ressemblant à la théorie ? Cette question la plus stressante trouva sa réponse grâce à la générosité d'un collègue présent au vernissage. Sa femme issue de l'industrie du parfum, avait pu récupérer une balance précise au centigramme, celle ci ayant terminé sa vie au regard de l'amortissement comptable de son employeur. Sitôt récupérée, sitôt de retour à mon domicile. La balance pour réaliser des mesures fiables a besoin de plus de 30 minutes de chauffe (ce modèle date de 1983). On s'en aperçoit assez bien lorsque l'on cherche à déterminer la capacité d'un moyen en mesurant plusieurs fois de suite le même objet. J'ai décidé de passer un coup de chiffon rapide sur l'extérieur de chaque canette pour qu'une deuxième mesure éventuelle donne le même résultat. Considérant le même critère, j'ai retiré sur 5 canettes, l'opercule qui avait été détaché et glissé dans la canette.

La mesure s'est ensuite déroulée sans encombre mais quelques surprises furent au rendez vous. Le poids des 278 canettes collectées jusqu'à ce moment est compris en 25,40 grammes et 32 grammes. Les 2 plus lourdes se détachent du lot ; l'une contient un morceau de lame de cutter collé par le sucre séché, le fond de l'autre est transpercé par une vis. Ces deux anomalies étant devenues solidaires de leur réceptacle, j'ai conservé ces canettes dans l'état. Au cours de la pesée, 5 générations de canettes ont été détectées ; les opercules sont de deux tailles, l'emboutissage qui encadre le mécanisme d'ouverture est de 5 formes. De plus, sur certaines, j'ai retiré l'opercule. Fait remarquable, j'ai eu ce comportement uniquement sur 3 des 5 générations de bouteilles. En retirant l'opercule, le rivet a été occasionnellement arraché.

Après la mesure, vient le moment de l'analyse statistique. La saisie de tous les poids par famille faite, l'exploitation sur tableur informatique est faite en quelques instants. Les poids moyens en fonction des différentes générations varient d'un peu plus d'un gramme sur 27 grammes en moyenne, soit près de 4 pour cents. Les bouteilles les plus récentes étant parmi les plus légères, il ne s'agit donc pas d'une présence d'humidité en diminution constante avec l'âge de la bouteille. Selon les familles, on observe que certaines répartitions ont une allure très proche du modèle théorique et d'autres une révèle deux pics de fréquence indiquant probablement deux sous ensembles non perçus au cours de la mesure (voir l'analyse faite ci-dessus).

Ensuite le choix de la précision d'analyse ou d'observation conditionne le nombre d'empilements. Si la précision est de un gramme, on réalisera un tas de canettes pesant entre 25 grammes et 25,99, un tas entre 26 et 26,99, ainsi de suite. On aura alors 8 colonnes de 66 millimètres chacune de large, la plus grande culminant à 12 mètres de hauteur. Si la précision choisie est 0,1 gramme, nous aurons alors une figure s'étalant sur 4,5 mètres de large et 2,3 mètres de hauteur. Pour une précision de 0,2 gramme, la largeur atteint 2,5 mètres pour une hauteur de 3,8 mètres. La place de l'exposition est donc primordiale pour le choix de la précision d'analyse. Le risque de renversement par les visiteurs, la corrosion, la prise au vent, la hauteur sous plafond, le recul nécessaire pour voir l'allure de l'empilement sont devenu à ce stade les critères principaux pour continuer la conception de l'œuvre. La visite du domaine du château de Saint-Just à Belle Eglise devrait permettre de figer certains choix, car il semblerait que cela sera le premier lieu à accueillir ce travail.

## **WORK IN PROGRESS**

### **Le rôle de l'ingénieur dans la société.**

Le rôle de l'ingénieur est d'analyser les sources de variances d'un problème, de les isoler afin de concevoir une parade.

Le problème est que l'économie atteint une taille gigantesque qui va au delà de la taille humaine et même de sa compréhension.

Prenons un exemple à taille humaine; si votre cafetière a une chance sur 1000 de tomber en panne, vous allez rater un café tout les trois ans.

Prenons maintenant un exemple de la world compagne : pour qu'un constructeur automobile soit rentable, il doit amortir ses frais d'études et de fonctionnement sur 4 millions de véhicules produits par an. Imaginez une voiture constituée de 1000 pièces qui ont chacune une probabilité de tomber en panne de 1 sur 1000. Cela veut dire que chaque voiture en sortie d'usine est probablement en panne ! On doit désormais concevoir des équipements automobiles qui ont une probabilité de défaillance de 1 sur un million ! Le défi technologique serait facile s'il n'y avait pas les exigences de réductions de cout. On conçoit initialement un produit qui peine à remplir la fonction que l'on doit déjà travailler à la réduction de cout de 5% par an pendant toute la durée de vie du produit.

Aussi, aujourd'hui, il est très dangereux de vouloir frimer avec une voiture tout juste sortie au catalogue, tout comme une en fin de vie !

Les technologies et plus encore les processus, font que les produits ne sont plus réparables. Tout se clipse, la complexité des circuits est telle que le ratio de la main d'œuvre local de service après vente, comparé à la main d'œuvre délocalisée plus matière nous dicte de jeter le produit sitôt l'apparition de la première défaillance. La société de production est donc aujourd'hui grandement optimisée. Les entreprises ne font que très peu de marges par produit, donc elle cherche à vendre le plus grand nombre de produits possibles au mépris de la rationalité écologique.

Même les savoirs sont optimisés. Avant, on allait à l'université pour étudier l'univers ! Aujourd'hui on se spécialise en droit des affaires publiques, en tribologie, en microtechnique, etc.....ces connaissances et surtout ces technologies étant en constant renouvellement, il n'est guère plus possible de faire sa carrière sur la même spécialité. Il faut que l'on redevienne mobile intellectuellement. On ne doit plus apprendre une spécialité, car cela devient dangereux. Dangereux pour l'ingénieur qui aujourd'hui est considéré comme un senior dès 45 ans ! Soit on a prouvé au système que l'on accepte de devenir l'un de ses rouages de fonction générique dans le management, soit on reste en filière technique en tant que cadre sans valeur à l'obsolescence quasi programmée.

Mais le danger provient aussi de la perte de sens : L'aboutissement à la technicité ultime nous fait perdre le sens global. Aujourd'hui, deux spécialistes ne peuvent plus se parler, et peu de décideurs perçoivent le monde dans sa globalité. Aujourd'hui, tout le monde s'accorde à dire qu'il est débile de racheter une imprimante avec cartouche 30 euros alors que les cartouches seules sont à 32 euros ! Mais avons d'autre choix ? Faut-il considérer qu'un tel système est arrivé à sa fin?

Faut-il détruire ce système pour ces défauts ? Mais ces exemples ne sont il pas juste la queue de gaussienne d'un système libéral et capitaliste qui a néanmoins porté la civilisation, démocratisation, l'éducation, la médecine dans son sillage ? Est ce que leur faible probabilité ou fréquence ne justifierait-elle pas de fermer les yeux car la grosse part de la gaussienne profite de ce système ?

Pour résumer, les mutations du monde font que la spécialisation à l'extrême devient quasi futile et non adapté à l'humain en tant que personne mais aussi en tant que civilisation. De plus, le gigantisme des entreprises, la séparation des pouvoirs, l'expression de la puissance des financiers fait que pour bon nombre d'ingénieurs qui sont des gens curieux de comprendre en général ne trouve plus leurs repères. C'est comme une deuxième puberté; après avoir trouvé sa place dans la société, il faut trouver sa place dans l'entreprise.

Or l'entreprise est une machine complexe, à peine moins autoritaire que l'armée. Chaque personne est un rouage de la machine, et contester un ordre revient à vouloir arrêter la machine. On cherche avant tout des opérationnels dont la vertu première est l'obéissance.

La fonction attendue d'un ingénieur de réduire le coût, a induit une recherche du sens global m'ouvrant ainsi à l'art et la philosophie. Les capacités de création potentielle est infiniment grande, pour quasi seul limite l'imagination de l'artiste. De plus, une attente fondamentale a supplanté les autres : celle de se nourrir d'une richesse culturelle.

Aujourd'hui, le système capitaliste qui ne fonctionne que par le biais de la consommation de produit matériel, amène de graves questions d'ordre écologiques. Mais elle amène aussi et surtout une problématique sociale. Nous ne sommes pas victime d'une baisse de notre pouvoir d'achat mais d'une hausse de notre vouloir d'achat. Il suffit par exemple de s'isoler de la publicité pour ne ressentir de pulsion d'achat ou encore de frustration devant l'inaccessible. Depuis que je n'allume plus la télé, n'achète plus de revue spécialisée, il me reste de l'argent à la fin du mois !

J'ai donc pu commencer ma reconversion en temps qu'artiste, activité financièrement très risquée.

La solution que j'avance est de promouvoir le produit culturel, quasi immatériel et donc pérenne et écologique. La richesse d'un savoir ne vaut que lorsqu'il est partagé par tous, car seule la confrontation au résultat de l'expérience valide la théorie. Certaines civilisations vivent en harmonie avec les ressources naturelles n'imposant pas une vie de labeur pour survivre.

Faut-il accepter de décroître économiquement parlant pour être en conformité à la nécessité de préserver notre monde de l'extinction ?

On gagnera moins d'argent, on achètera moins de choses superficielles. Notre canapé sera moins confortable, nos vêtements moins soyeux.

Mais nos enfants survivront peut être à la famine, et auront une conscience que la seule richesse, c'est l'homme.

Aujourd'hui, mon bien le plus précieux est le temps pour profiter des plaisirs simples de la vie tel que vivre en famille et m'instruire en empruntant quelque livre à la bibliothèque.

C'est ainsi que ma démarche crée un produit nouveau, hybride, à la recherche du sens et pleine de richesse intrinsèque. Si on s'amuse à noter sur un graphique en étoile les tendances de l'art au travers des millénaires. La précision d'exécution, la fidélité à la vision humaine, l'ampleur du travail, le thème représenté, la plus value de la vision de l'artiste, la nouveauté, la symbolique associée, et la reconnaissance par les acteurs de l'art... On note la dextérité, puis la maîtrise des règles de dessin, la taille de l'œuvre, l'implication de l'artiste dans le message, puis l'aspect novateur qui est la promesse de gain pour tout spéculateur. Ce dernier critère a su gommer tout les autres ! Aujourd'hui, renverser un tas de sable, poser une salade sur un bloc de granit suffit à créer l'intérêt. Aujourd'hui l'axe nouveauté n'est pas isomorphe aux autres axes. Mais demain ?

Ma démarche se veut symbolique tout en ayant une haute dose de savoir faire. J'ai donc créé une démarche artistique qui a dans mes critères de jugement de valeurs une richesse potentielle fantastique.

C'est à ce moment que l'ingénieur rejaillit !

Planning, cout, amortissement, recherche & développement, gestion de stock, marketing, stratégies, communication. Analyse des échecs, sureté de fonctionnement, entrepreneur, tout reprend du sens et se justifie car l'objectif est connue de moi et louable au sens de mes valeurs.

Mon analyse d'ingénieur du milieu de l'art, du contexte économique, et des critères artistiques de jugement, m'a permis en l'espace de 2 ans de trouver la voie pour accéder à deux musées sur paris.

N'oublions pas que des millions d'artistes essayent de s'exprimer, d'être reconnu pour leur travail et ceci sans succès.

Le sens que je veux donner à ma vie est celui d'exploiter toutes les ressources positives incluses dans ma personnalité et mes compétences, pour un projet en accord avec mes convictions.

Cette démarche artistique est donc mon produit intérieur brut ! Je suis un ingénieur artiste comblé qui en réponse à l'abrutissement consumériste milite pour l'ouverture à la culture.

A votre tour, d'exprimer votre richesse, de trouver du sens à votre vie...