


**DOSSIER  
SOLVING LAB**

# LE SOLVING LAB : UN LABORATOIRE INVENTIF DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

**Quand des  
projets  
d'entreprise  
deviennent  
des cas  
d'école et des  
projets d'école  
s'appliquent  
aux cas  
d'entreprise...**

**Bernard Rausin**

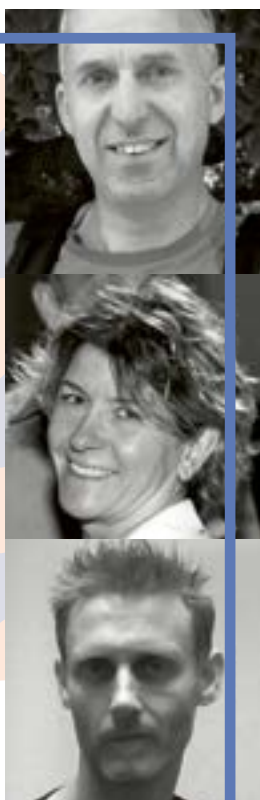
*Enseignant,  
HELMo Gramme.  
[b.rausin@helmo.be](mailto:b.rausin@helmo.be)*

**Carine Frérard**

*Coordinatrice interface  
Haute Ecole / Monde  
professionnel au CRIG  
HELMo.  
[c.frerard@crig.be](mailto:c.frerard@crig.be)*

**Vincent Lenaerts**

*Enseignant,  
HELMo Gramme.  
[v.lenaerts@helmo.be](mailto:v.lenaerts@helmo.be)*



## L'ENTREPRENEURIAT, UNE OPPORTUNITÉ !

Les programmes développés par l'Agence de stimulation économique (ASE) et ensuite par l'Agence pour l'entreprise et l'innovation (AEI) sont rapidement apparus comme une opportunité à saisir pour développer l'esprit entrepreneurial dans la Haute Ecole.

Dans un premier temps, HELMo Gramme s'est engagée comme école pilote dans le projet de Formation Intégrée en Entrepreneuriat (FIE). Parallèlement, la décision a également été prise de programmer un cours d'entrepreneuriat en deuxième année de Master (Startech). Enfin, depuis trois ans, la section est reconnue Ecole Entrepreneuriale.

Lors de la phase pilote du projet FIE, une dizaine d'enseignants ont notamment suivi des modules consacrés à la créativité. Plus précisément, il s'agissait de savoir comment résoudre efficacement des problèmes techniques en faisant preuve de créativité. La démarche proposée s'appuyait sur une approche originale en matière de résolution de problèmes : la méthode TRIZ.

Cette méthode, qui vise à stimuler la créativité, est sous-tendue par une structure extrêmement formelle et cartésienne. Une approche qui a fait mouche auprès des enseignants dans la section ingénieurs ! Cela a éveillé chez eux la volonté d'intégrer ces méthodes dans la conception de leurs cours sous le coaching du formateur qui les y a initiés. Des résultats étonnants s'en sont suivis au bénéfice non seulement des étudiants mais également des entreprises qui leur avaient soumis des cas sur lesquels travailler.

## L'ESPRIT ENTREPRENEURIAL À LA MODE INGÉNIEUR

HELMo Gramme est une école qui forme des ingénieurs industriels polyvalents. Depuis toujours, la pédagogie privilégiée est essentiellement active et appliquée, basée sur des cas concrets. L'aspect pluridisciplinaire et intégré de la méthode TRIZ lui correspond tout à fait et lui offre en quelque sorte un levier pédagogique dans des activités d'apprentissage telles que construction de machines, la chimie industrielle, ou les travaux de fin d'études...

Par ailleurs, il se pourrait que la devise de l'institut Gramme, Savoir pour servir, trouve ici un nouveau sens. Il ne s'agit plus « simplement » de former une main d'œuvre adaptée aux besoins du tissu économique local, mais également d'aider les entreprises à résoudre des problèmes techniques exprimés ou simplement soupçonnés, de manière créative et innovante.

L'appel à projets 2016-2017 de l'AEI, avec le financement conjoint de la Région Wallonne et du Fond Social Européen (FSE), a permis d'envisager un projet ambitieux et plus structuré en faveur de l'esprit entrepreneurial et d'y intégrer la volonté de proposer un réel service aux entreprises par l'intermédiaire d'un laboratoire créatif et innovant de résolution de problèmes : le Solving Lab.

## UN DISPOSITIF PÉDAGOGIQUE CRÉATEUR DE VALEURS

L'idée directrice de ce projet est de faire en sorte que la formation initiale serve non seulement de terrain d'exercices pour nos futurs diplômés, mais également de laboratoire de résolution de problèmes techniques et ce dans une démarche qui soit applicable en entreprise, soit immédiatement, soit à l'issue d'une recherche appliquée. L'objectif étant que l'intelligence collective développée par une classe et son enseignement produise non seulement une plus-value pédagogique mais également de la valeur exploitable pour la société.

Concrètement, le projet présente plusieurs aspects complémentaires qui concourent tous à un objectif global de maximisation de valeur au sens large du terme :

- Mettre au point un outil créatif de résolution de problèmes complexes inspiré de la méthode

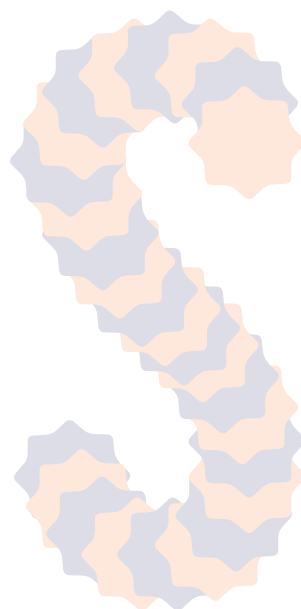
TRIZ et intégré à d'autres approches orientées utilisateur et agiles (design thinking, lean start up, ...). Cet outil sera en co-construction permanente puisque chaque nouveau problème viendra alimenter la source de solutions ainsi que la façon d'explorer les problématiques.

- Adapter la pédagogie de l'école afin que son dispositif d'apprentissage intègre le service de résolution de problèmes proposés aux entreprises : professeur coach, classe inversée, e-learning, évaluation intégrée, travail transversal entre cours et années, organisation de workshops...
- Prolonger la méthode mise au point auprès des entreprises par de la formation continuée et du coaching.
- Récolter les idées et solutions immatures afin de développer des programmes de recherches appliquées.
- Communiquer et interagir de façon permanente avec le monde des entreprises afin de recueillir

les « problèmes » à résoudre, de les identifier correctement et une fois la solution trouvée, de l'implémenter dans l'entreprise.

Le Solving Lab se veut donc innovant dans son approche, créateur de valeurs économiques, pédagogiques et sociétales dans son fonctionnement et propulseur d'innovations dans ses résultats.

Une belle manière, nous l'espérons, de rapprocher enseignement et entreprises dans une vraie relation Win Win.



## Comme stimuler efficacement la créativité ?

### FOCUS SUR LA MÉTHODE TRIZ !

La méthode TRIZ a fait son entrée dans la Haute Ecole à l'issue de la Formation Intégrée en Entrepreneuriat. Elle a su trouver chez les ingénieurs un terreau favorable et s'est rapidement montrée performante, tant dans l'enseignement que dans le service aux entreprises.

### QU'EST-CE QUE LA MÉTHODE TRIZ ?

TRIZ est l'acronyme en russe de « Teorija Reshenija Izobretateliskih Zadatch » soit en français « Théorie de résolution inventive des problèmes »<sup>1</sup>. Il s'agit d'une méthode de créativité guidée qui a fait l'objet de près d'un demi-siècle de développements entre 1946 et 1986, qui permet de sortir du processus aléatoire du brainstorming (voir schéma<sup>2</sup>).

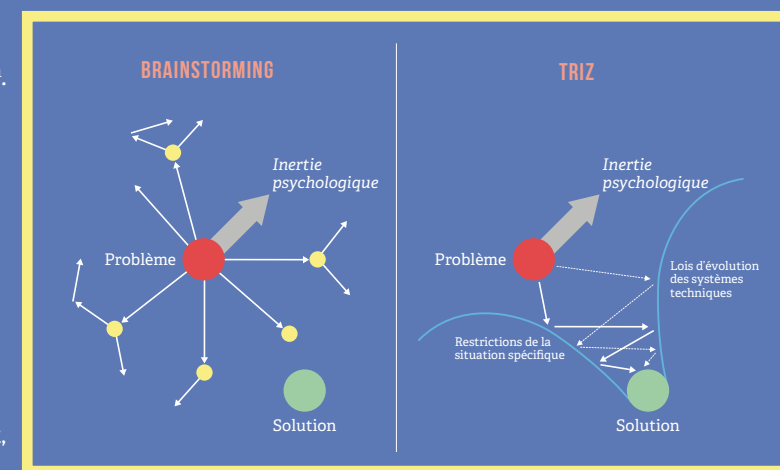
Elle s'appuie sur deux postulats. Premièrement, elle affirme que le

caractère inventif de solutions innovantes peut être exprimé au moyen d'un nombre limité de principes (physiques, chimiques, géométriques...). Deuxièmement, elle considère que les systèmes techniques évoluent selon des lois et sont donc prédictibles.

Cette approche permet non seulement d'identifier correctement une problématique, mais également d'isoler les ressources du système utiles à la résolution du problème et, sur cette base, de résoudre les

difficultés constatées. Pour valider son approche, son concepteur, Genrich Altschuller, a analysé plus de 2.000.000 de brevets et mis en évidence 40 principes qui, semble-t-il, seraient à l'origine de toute innovation.

Appliquer ces principes permet de résoudre efficacement les « contradictions techniques », c'est-à-dire les problèmes qui se présentent lorsque l'amélioration d'une caractéristique technique entraîne la dégradation simultanée d'une autre.



<sup>1</sup> Choulier Denis, Découvrir et appliquer les outils de TRIZ, Université de technologie de Belfort-Montbéliard, 2011

<sup>2</sup> Source : 2<sup>nd</sup> Nordic Conference on Product Lifecycle Management – NordPLM'09, Göteborg, January 28-29 2009

## TRIZ, UNE QUESTION D’AFFINITÉ...

Cette approche systématique de l’innovation s’avère extrêmement performante lorsqu’il s’agit de dépasser les « blocages psychologiques » qui font trop souvent obstacle à la découverte de solutions innovantes. Ces blocages peuvent être liés, par exemple, à notre attachement spontané aux domaines de connaissances qui nous sont familiers, ou encore à un certain enfermement dans le vocabulaire technique de notre discipline de prédilection. Trop ancré, il devient un frein à la reformulation constructive des problèmes.

TRIZ invite ses utilisateurs à ne jamais considérer que la solution se trouve dans leur propre domaine de compétence, à reformuler la problématique en des termes techniques différents et à considérer avec respect les idées qui semblent farfelues au premier abord. Plus généralement TRIZ recherche la pluridisciplinarité, qui est source de richesse.

## INNOVER : UN SERVICE À LA COLLECTIVITÉ

La méthodologie TRIZ existe et est utilisée depuis plus de 15 ans avec succès. Pourtant, elle reste l’apanage de quelques grandes entreprises. Mentionnons notamment Samsung et Kodak en Asie ; Boeing, Procter & Gamble et Ford aux Etats Unis ; Bourjois, Legrand et PSA en France.

L’enseignement, en revanche, reste relativement hermétique à cette approche, ce qui explique sa faible dissémination malgré ses performances reconnues. Sans doute serait-il judicieux que les pédagogues fassent l’effort de se l’approprier afin de la diffuser à travers le tissu industriel wallon et belge. C’est ce que HELMo Gramme tente de mettre en place depuis quelques années et qui se systématise peu à peu avec la création du Solving Lab.



## LA TECHNICITÉ AU SERVICE DE L’HUMANITÉ...

**Neomansio** est l’entreprise de service public qui gère les crématoriums de Liège et Welkenraedt. Ses centres funéraires assument une mission délicate qui comporte à la fois un haut niveau de technicité et un souci constant d’humanité et de respect. Il s’agit notamment de respecter le deuil des familles et des proches en assurant un certain espace d’intimité et de confort affectif. Il est essentiel, dans cette perspective, que la prise en charge de la dépouille du défunt se fasse sans heurts et dans la plus grande déférence. Cela implique une série délicate d’opérations techniques de manutention et de traitement. C’est un exercice que Neomansio réalise près de cinq mille fois par an. Malheureusement, aucun dispositif technique n’est à l’abri d’une panne... Dans cette éventualité, il serait insupportable de demander aux familles de patienter le temps de la réparation ou de revenir ultérieurement.

Par souci de prévenance et d’humanité, il serait donc sage de concevoir un système d’appoint manuel permettant, en toutes circonstances, d’effectuer les opérations techniques nécessaires en cas de défaillance des systèmes automatisés.

La mise au point d’un tel dispositif pouvait cadrer avec les objectifs du cours de construction de machines des ingénieurs de HELMo Gramme. Les étudiants ont donc reçu pour mission de concevoir un chariot manuel et mobile capable d’enjamber le chariot automatisé en utilisant la méthode TRIZ.

Ils ont mis en évidence l’une des contradictions suscitées par la problématique, à savoir un système mécanique solide (paramètre à conserver) mais facile à utiliser (paramètre qui se dégrade à mesure que l’on recherche une solution). Le principe inventif le plus simple et le moins onéreux proposé sur cette base par les 40 principes identifiés par TRIZ est celui du « self-service » : un distributeur de rondins, entièrement incinérable, est intégré au cercueil comme dispositif d’appoint.

Cette proposition a été retenue par l’entreprise et est maintenant opérationnelle comme machine d’emballage.



## POURQUOI PAS DES VENTOUSES ?



DOSSIER  
SOLVING LAB

**EPUR** est une société spécialisée dans le traitement des eaux usées. Elle est devenue un acteur majeur du paysage de l'épuration individuelle.

Les stations d'épuration EPUR sont composées à partir de cuves en béton préfabriquées. Ces cuves doivent être préalablement percées au moyen d'une carotteuse coulissant autour d'un mat fixe. Lors de cette étape délicate, les cuves doivent être déplacées au moyen d'un clark pour être présentées à la carotteuse. C'est une manipulation inconfortable pour les ouvriers et elle risque d'induire des imperfections.

En 2016, EPUR, s'est donc tournée vers HELMo Gramme afin d'améliorer ce dispositif. En appliquant la méthode TRIZ, diverses solutions sont apparues et l'une d'entre elles s'est imposée. Il s'agit d'une carotteuse mobile qui se fixe sur la cuve par l'intermédiaire de ventouses.

Une fois le prototype validé, les pièces grandeurs nature ont été commandées et l'assemblage réalisé. EPUR dispose désormais d'une machine fonctionnelle qui doit non seulement améliorer les conditions de travail des ouvriers de production mais aussi la qualité du produit fini. Il s'agit d'une réelle plus-value pour tous si on considère l'acquis pédagogique dont ont bénéficié la trentaine d'étudiants qui ont travaillé à sa mise au point.

## POUR TIRER LE MEILLEUR PARTI D'UNE HERBE MAGIQUE

**Le miscanthus** est une graminée touffue qu'on appelle « herbe à éléphant ». Elle a quelque chose de magique car elle contribue à la protection de l'environnement. Elle capte plus de CO<sub>2</sub> dans ses rhizomes qu'elle n'en restitue lors de sa combustion. Elle peut croître sur des terrains industriels ou agricoles pollués et servir de protection naturelle pour les captages d'eau potable. Sa culture produit des rendements élevés et, au niveau énergétique, son bilan est extrêmement favorable. Cette herbe magique représente donc une ressource d'avenir à la fois comme biomatériau et biomasse de seconde génération.

L'entreprise **Promiscanthus** valorise le miscanthus sous différentes formes : comme combustible, comme isolant dans le bâtiment, comme litière pour les animaux ou, sous forme de poussière, comme charge dans les peintures. Chacune de ces utilisations nécessite des graminées ou des fragments de calibres différents. Promisc avait donc besoin de développer une machine capable de trier le miscanthus. Un défi technique sur lequel plusieurs centres de recherche s'étaient cassés les dents...

L'emploi de la méthode TRIZ par les étudiants a débouché sur la proposition d'une solution de criblage inédite : le broissage. En 2015, un groupe de six étudiants a dessiné et réalisé un premier prototype de machine de criblage. Un des étudiants du groupe a consacré son travail de fin d'études à la question et a mis au point une machine capable d'effectuer toutes les étapes du traitement du miscanthus, depuis le chargement jusqu'à l'acheminement vers une machine d'emballage.

Au fil des collaborations, Promisc est devenu un partenaire convaincu de HELMo Gramme et de la méthode TRIZ.