

Journées STP du GDR MACS - 3 et 4 décembre 2020

Performance et Ethique : Deux concepts qui se rejoignent ?

Lamia Berrah¹, Vincent Clivillé¹, Damien Trentesaux²

¹LISTIC - Université Savoie Mont Blanc

lamia.berrah@univ-smb.fr

vincent.cliville@univ-smb.fr

²LAMIH UMR CNRS 8201, Université Polytechnique Hauts-de France

damien.trentesaux@uphf.fr

Aujourd'hui :

- Des Robots, de l'Intelligence Artificielle, des Données
- De plus en plus (De moins en moins) : Qualité, Délai, Prix, Marge, Innovation, Sur-Mesure, etc.
 - ➔ De l'accélération
 - ➔ Des objectifs inatteignables
 - ➔ Une optimisation financière exacerbée
 - ➔ Une consommation extrême des ressources naturelles

Le modèle de performance industrielle de l'Industrie 3.0 « tient-il la route » ?

- ➔ pour l'entreprise ?
- ➔ pour les Hommes ?
- ➔ pour la société ?
- ➔ pour l'environnement ?

Et en même temps :

➔ **Ethique et Industrie 4.0**

Et si on « pensait » la performance de manière éthique ?

Partie 1 : Performance

Postulats

Vision traditionnelle

L'Industrie 4.0

Partie 2 : Ethique

Définition et Paradigmes

Ethique dans l'Industrie 4.0

Partie 3 : Quelques pistes de réflexion

Partie 1 :

Performance

Accomplissement : Résultat d'une action

Pérennité : Finalité d'un système

« *Résultat* obtenu par un athlète, un cheval de course... dans une épreuve ».

« Résultat exceptionnel, hors du commun, *optimal*. Elle relève d'attentes que l'on peut traduire en *objectifs* » [Boivert 1995].

« *Capabilité* d'aller où l'on veut » [Lebas, 1995].

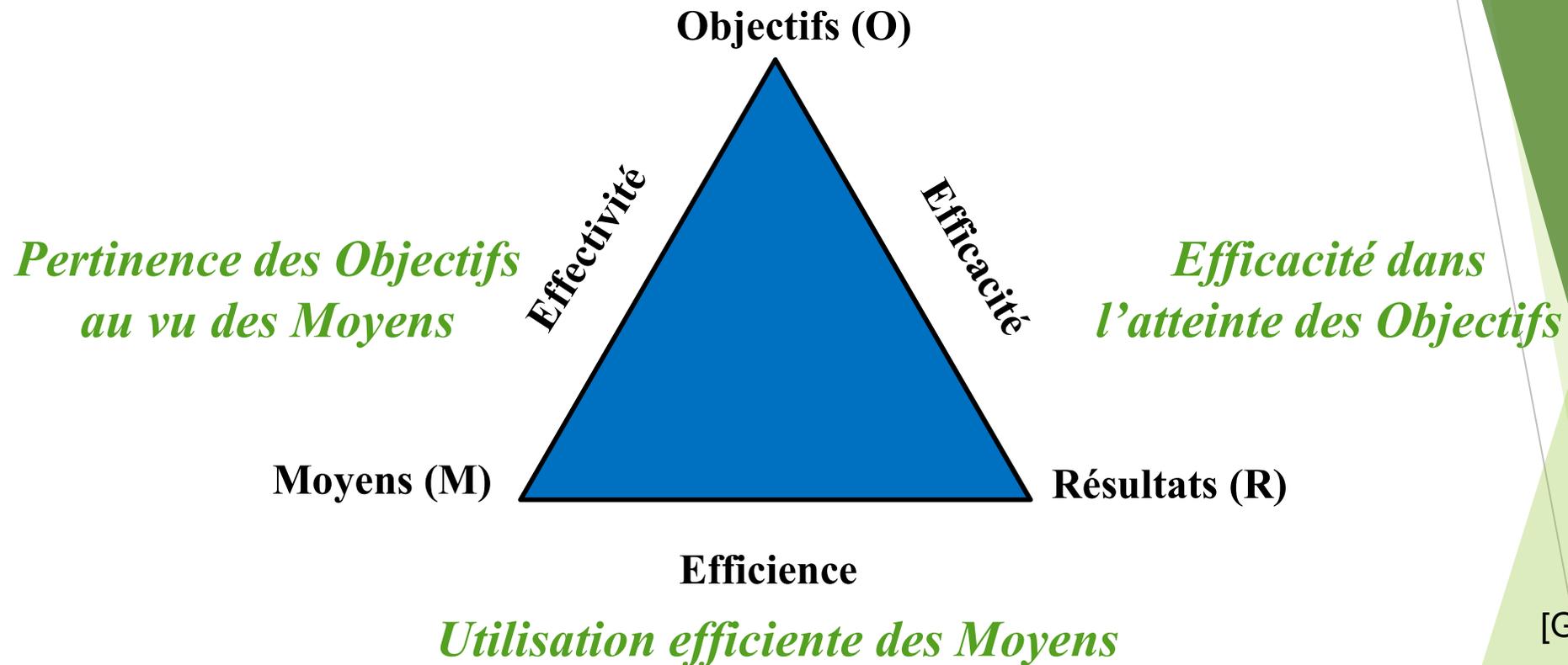
“Performance is *never objective*, it is only a way of defining where one wants to go... Performance of a manufacturing facility can therefore be defined by *different parameters* by *each firm*, defining it to match its strategy and vision, subject to external constraints of the market” [Lebas, 1995].

« Pour l'organisation comme pour les chevaux de course, la performance est *relative* : il ne s'agit pas de faire « bien ». Il s'agit de ne pas faire plus mal que les autres » [Le Moigne 1996].

Spécificités :

- **Quantification** : *Objectifs et Résultats*
- **Capabilité** : *Moyens pour atteindre les objectifs*
- **Optimalité** : *Le meilleur résultat possible*
- **Relativité** :
Expression propre à chaque entreprise
Faire mieux que les autres
- **Instantanéité** : *Etat observé à un instant*

Efficiency, Efficacy, Effectiveness : une garantie de Performance



[Gilbert, 1980]

Efficiency in achieving Objectives, in an efficient use of Means, under reserve of relevance of Objectives in matter of Means used

Systeme performant :

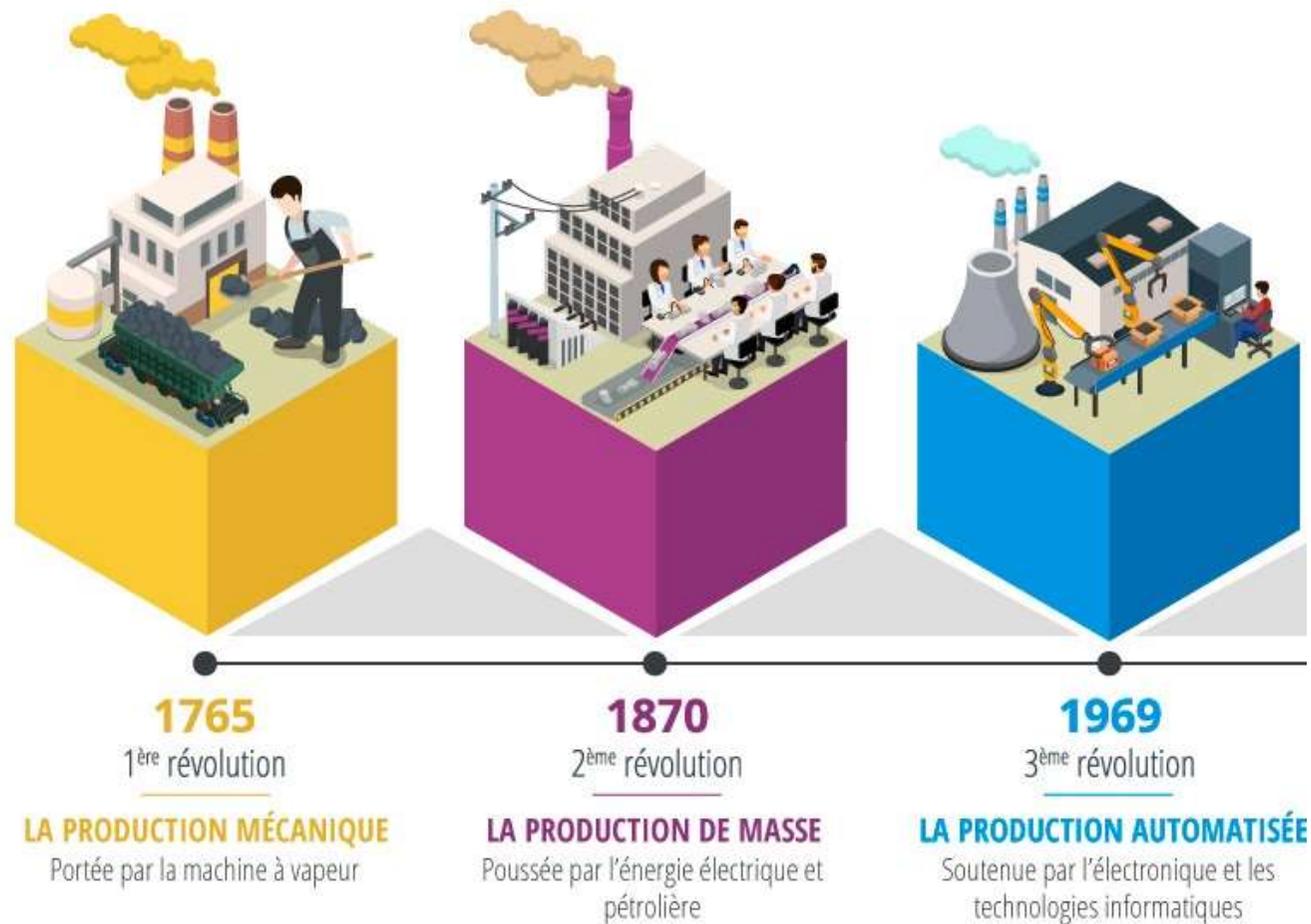
Atteinte des objectifs

Contrôler/Piloter

Mesurer

Contexte : Industrie 3.0

Des systèmes de production qui se sophistiquent mais dont le comportement reste maîtrisé



<https://www.silkhom.com/industrie-4-0-comment-la-production-est-elle-reinventee-au-fil-des-annees/>

*“What you **measure** is what you get” [Kaplan, 1992].*

*“Forget the **financial** measures. Improve **operational** measures like cycle time and defect rates, the financial results will follow” [Kaplan, 1992].*

*“**Strategy** without metrics is useless, **metrics** without a strategy are meaningless... You get what you inspect, not what you expect” [Melnyk, 2004].*

*“Performance as a term takes in evaluation and assessment, and assessment pulls in **measurement** and, subsequent to this, the application of **decisions** based on measurement and assessment pulls in management” [Folan, 2007].*

Outils de mesure - Pilotage réactif - Amélioration Continue

Indicateurs de Performance

Systeme d'Indicateurs de Performance

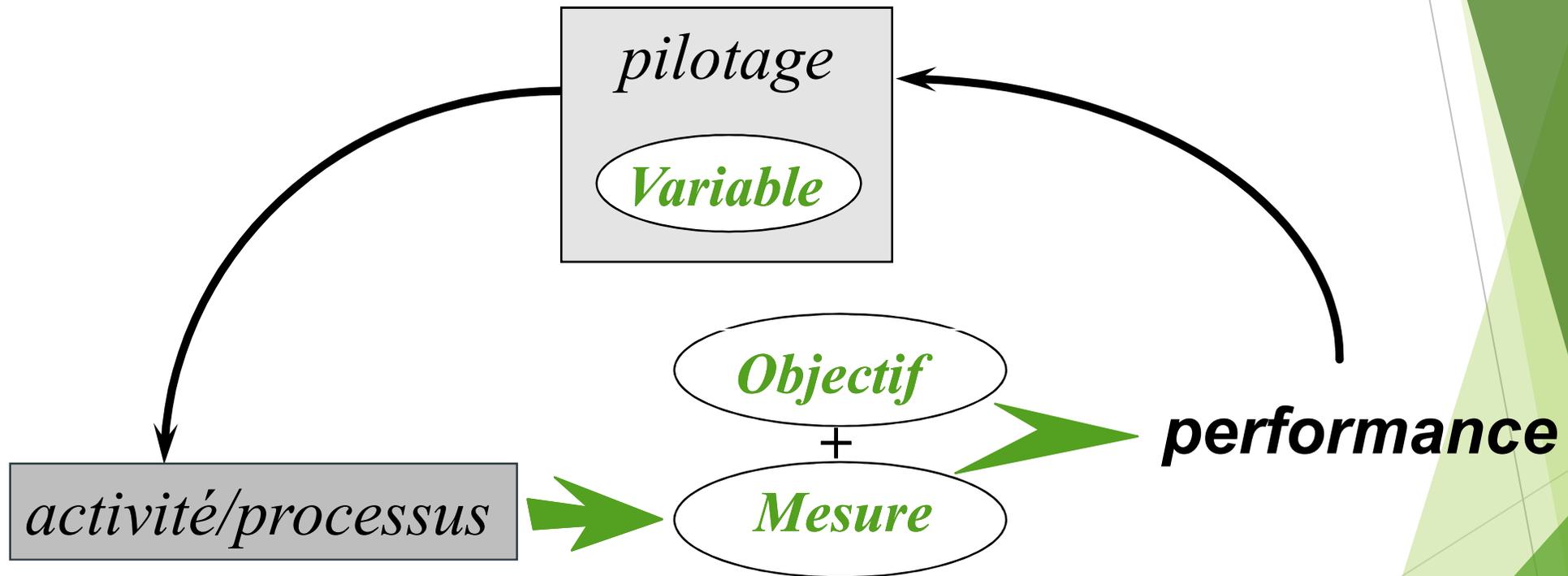
L'indicateur de performance

*“A metric is a verifiable **measure**, stated in either quantitative or qualitative terms and defined with respect to a reference point. Ideally, metrics are consistent with how the operation delivers value to its customers as stated in meaningful terms” [Melnyk, 2004].*

*« Une **donnée quantifiée** qui mesure l'**efficacité** et/ou l'**efficience** de tout ou partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé), par rapport à une norme, un plan ou un **objectif**, déterminé et accepté dans le cadre d'une **stratégie** d'entreprise » [AFGI, 1992]*

L'indicateur de performance

(objectif, mesure, variable)



[Bitton, 1990] [Ducq, 1999]

Le Système d'Indicateurs de Performance

Performance Measurement Systems

*“In general terms, a **PMS** defines **some objectives** derived from **strategy** and one associated set of key performance indicators following a top-down process” [Rodriguez, 2009].*

*“A PMS can be seen as a **multi-criteria** instrument, made of a set of performance expressions (also referred to as “metrics”, i.e. physical measures as well as performance evaluations, to be consistently organized with respect to the objectives of the company. Generally, the considered global objectives are broken down into elementary ones along organizational levels (**strategic, tactical or operational**)” [Clivillé, 2007].*

Interactions

Décomposition - Agrégation

Diagnostic - Explication

Typologie (Processus/Résultat - Pilotage/Reporting - Primaires/Secondaires, etc.)

Management

Systèmes de production « traditionnels »

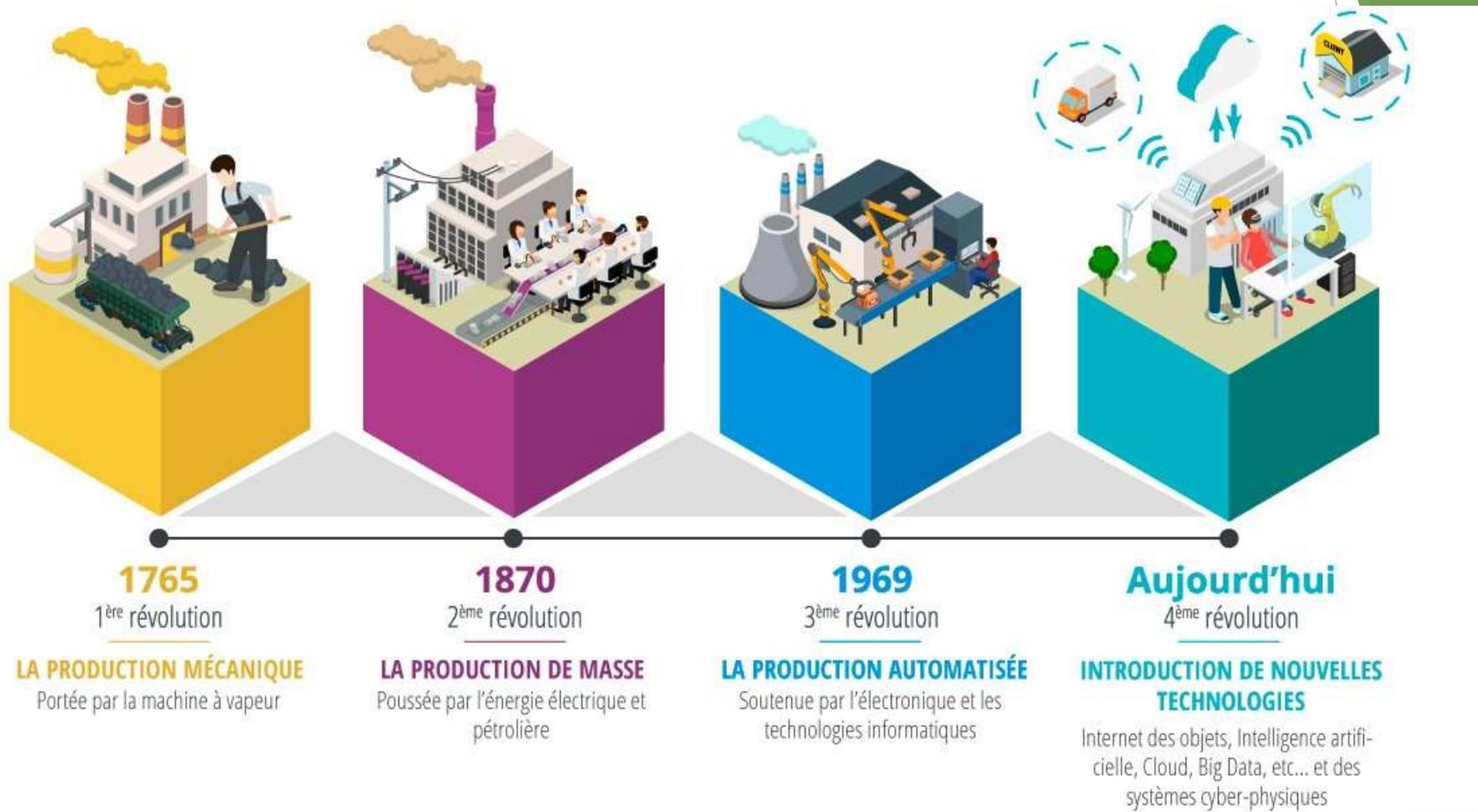
<i>Critères de performance</i>	<i>Finalité</i>	<i>Conditions à satisfaire</i>
Coût	Rentabilité	Efficienc
Coût-Qualité-Délai	Rentabilité	Efficacité, Efficienc

*Maximisation du couple (efficienc, efficacité) : **Maximum gain with minimal capital investment** To **Maximum added value with a minimal use of all resources** [Womack 1996] et tous les meilleurs compromis intermédiaires*

Effectivité :

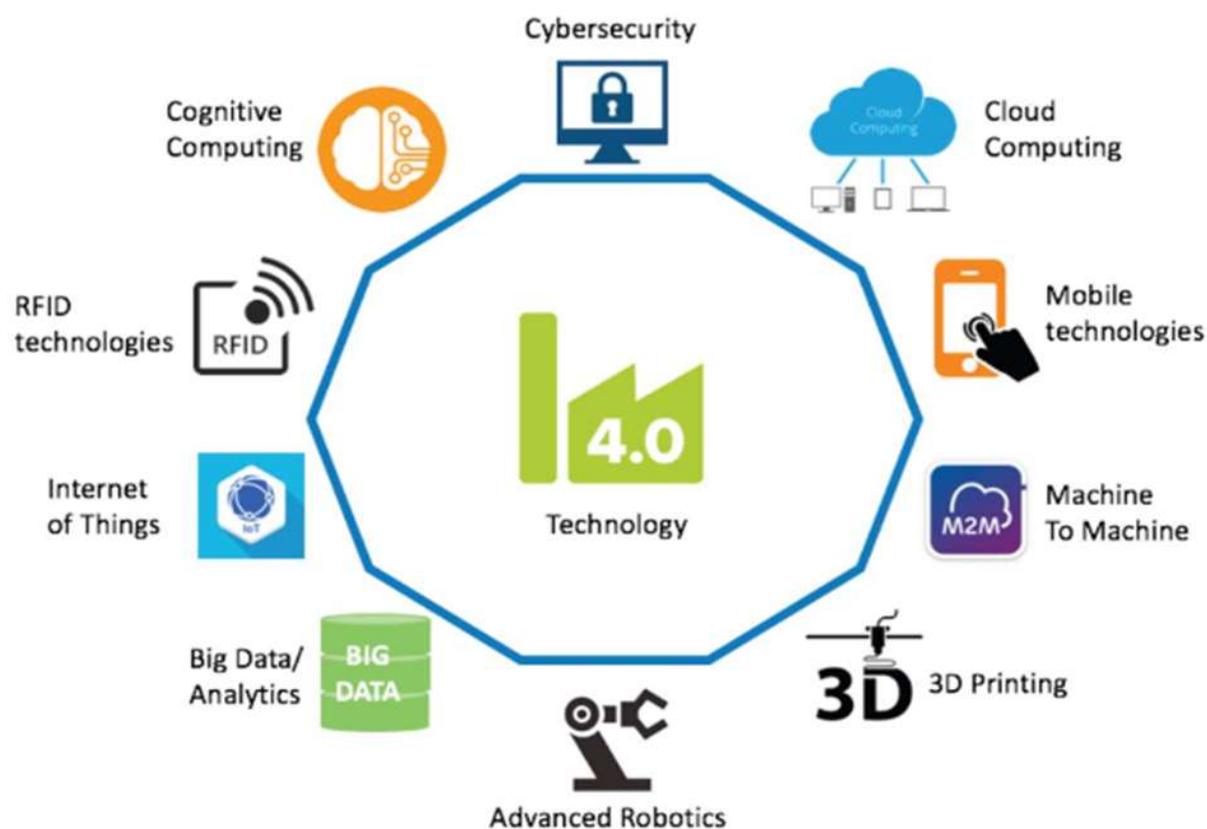
*adaptation des moyens aux objectifs
adaptation des objectifs aux moyens*

L'industrie 4.0 : Systèmes Autonomes/Intelligents



<https://www.silkhom.com/industrie-4-0-comment-la-production-est-elle-reinventee-au-fil-des-annees/>

L'Industrie 4.0



[Saturno 2017]

- ➔ Des systèmes de production flexibles et agiles
- ➔ Une capacité d'analyse de grandes quantités de données en temps réel (traçabilité et amélioration de la performance)
- ➔ Une performance optimisée et étendue : Coûts, Qualité, Variété/Personnalisation, Rapidité, Innovation et ... Développement Durable

L'Industrie 4.0 - *Autre forme d'analyse*

Numérisation des activités industrielles

Développement de systèmes Autonomes/Intelligents

Complexité :

Nombre d'acteurs impliqués dans la conception/usage des systèmes
Impossibilité d'une vue exhaustive des comportements hors routine
des systèmes Autonomes/Intelligents

Risques : retombées sur les Hommes

Interactions avec les systèmes Intelligents

Bien-être

Perte de compétence

Restriction :

Limitation des ressources fossiles utilisées

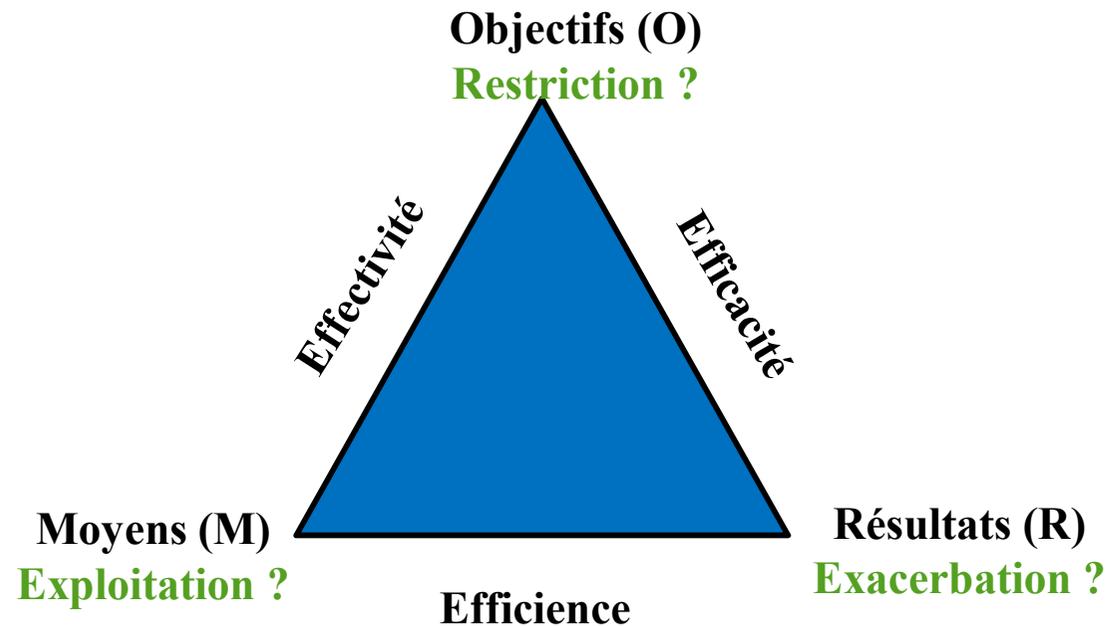
[Trentesaux 2020]

Quid de de la vision traditionnelle de la performance

C-Q-D / (Efficience, Efficacité, Effectivité) ?

L'Industrie 4.0

- ➔ La rentabilité (seulement) n'est pas la pérennité
- ➔ Le comportement des moyens est incertain
- ➔ Les Hommes sont menacés dans leur bien-être
- ➔ Les objectifs C-Q-D ne prennent pas en compte toutes les spécificités du système



Une démarche : L'éthique

Partie 2 : Ethique

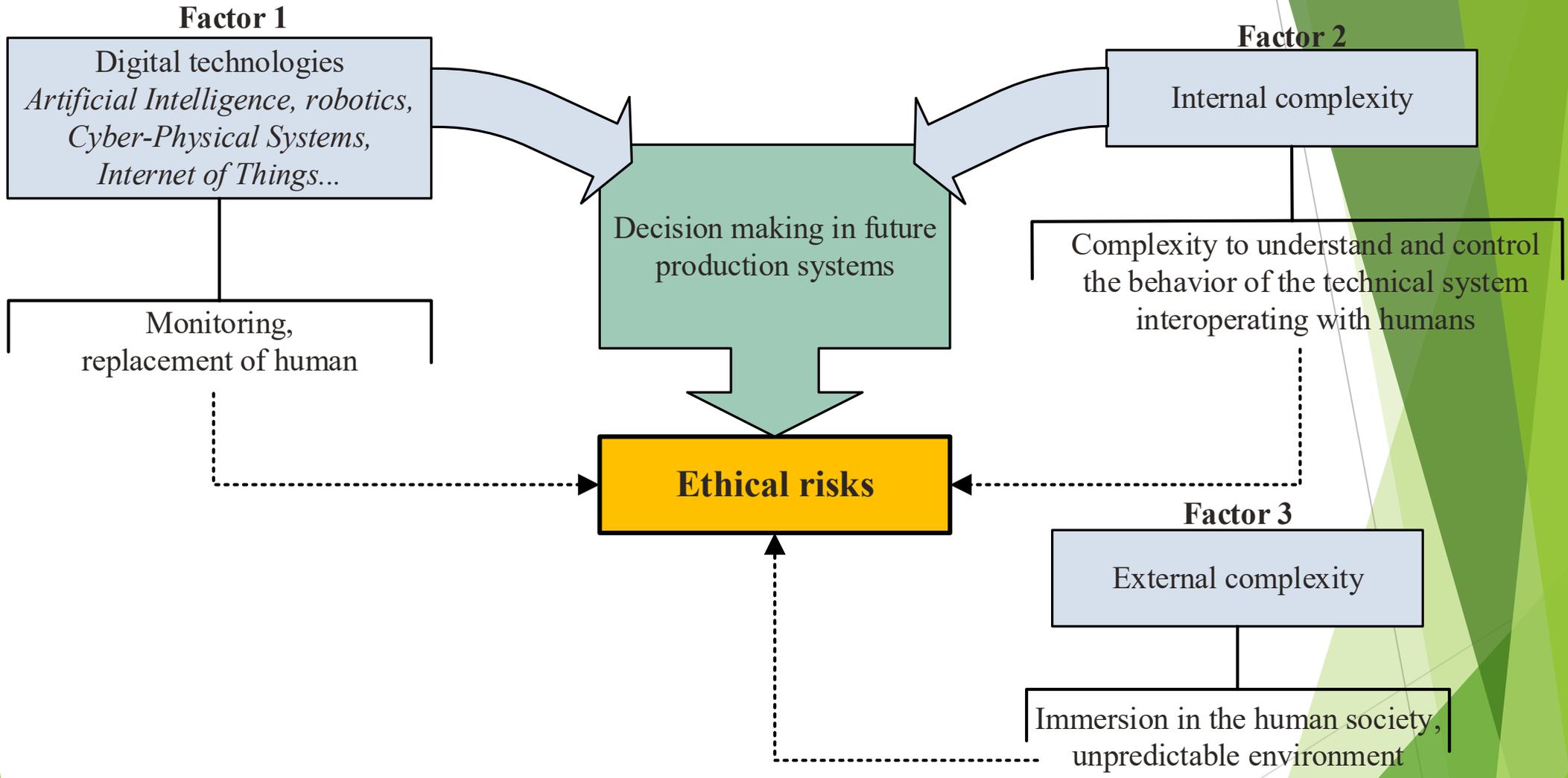
Philosophie

« Une vie bonne, avec et pour autrui, dans des institutions justes » [Ricoeur, 1990].

*Un système a un **comportement** éthique du point de vue d'un système, d'une société, s'il véhicule équité et morale tout en s'alignant sur les valeurs et la culture du système, de la société, considérés.*

Notions voisines :

- ➔ Développement Durable
- ➔ Economie circulaire
- ➔ Responsabilité Sociétale des Entreprises - RSE
- ➔ *Global Reporting Initiative - GRI*



[Berrah 2020]

Comportement éthique dans L'Industrie 4.0

Concerne :

➔ les Hommes

➔ les Systèmes Autonomes/Intelligents

Deux principaux paradigmes :

Déontologie : Respect de règles immuables, que l'on applique dans n'importe quelle situation

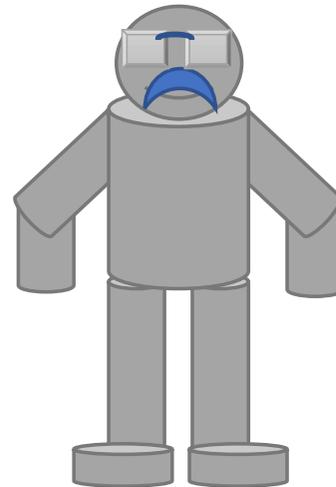
Conséquentialisme : Etude des conséquences des actions sur des valeurs éthiques

Comportement éthique dans L'Industrie 4.0

Déontologie

Our company ran into some problems with ethics a few years ago and was heavily fined at this time. Since, we have a recently updated ethical charter. We have a compliance department in charge of enforcing it. An ethics eLearning training course was organised within the company a few weeks ago [...] Ethics is something global, mostly approached through the Corporate Social Responsibility filter

Ethics should not be a KPI



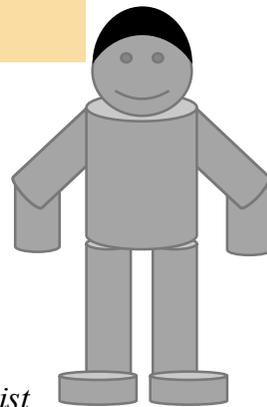
M. Doe
Industrialist
Bearing manufacturer and aeronautics supplier

Comportement éthique dans L'Industrie 4.0

Conséquentialisme

Today, ethics is not a topic of discussion in our company [...] Afterwards, it is discussed off the record, during coffee breaks, nothing official [...] For example, after an improvement regarding the use of a tool, the team saved 2.3 weeks per year. With less than 3 weeks saved per year, there is no risk of eliminating a full-time equivalent job. But what if the savings had been greater? [...] In abnormal situations, such as the one we are living (Covid-19 containment), the discourse can be radically different: [...] Operational ethics would force a greater focus on the efficiency of a process rather than its effectiveness. The triple capitals (financial, natural, human) is emerging in our industries. Obviously, performances based on effectiveness, efficiency and relevance is not new. What is needed when dealing with ethics is to remember that an industrial process should not be evaluated solely by its effectiveness

Ethics could be a new KPI



*M. Jones
Industrialist
Lean management, luxury good industry*

Partie 3 :

Retour à la Performance

Efficiency in the use of resources



Effectiveness in the achievement of Objectives, in an efficient use of Resources, subject to the relevance of these Objectives in terms of Resources used



Effectiveness in the achievement of **ethical Objectives**, in an **efficient and ethical** use of **Resources**, subject to the relevance of these Objectives and the system in terms of Resources used and **ethical Results** obtained

L'éthique concerne les éléments :

Objectifs (O) : **adéquation Ethique - Objectifs**

Moyens (M) : **adéquation Ethique - Moyens**

Résultats (R) : **adéquation Ethique - Résultats**

Objectif et Résultats (OR) : **efficacité**

- Ethique, Objectif et Résultats (plan EOR) : **Ethique et efficacité**

Moyens et Résultats (MR) : **efficience**

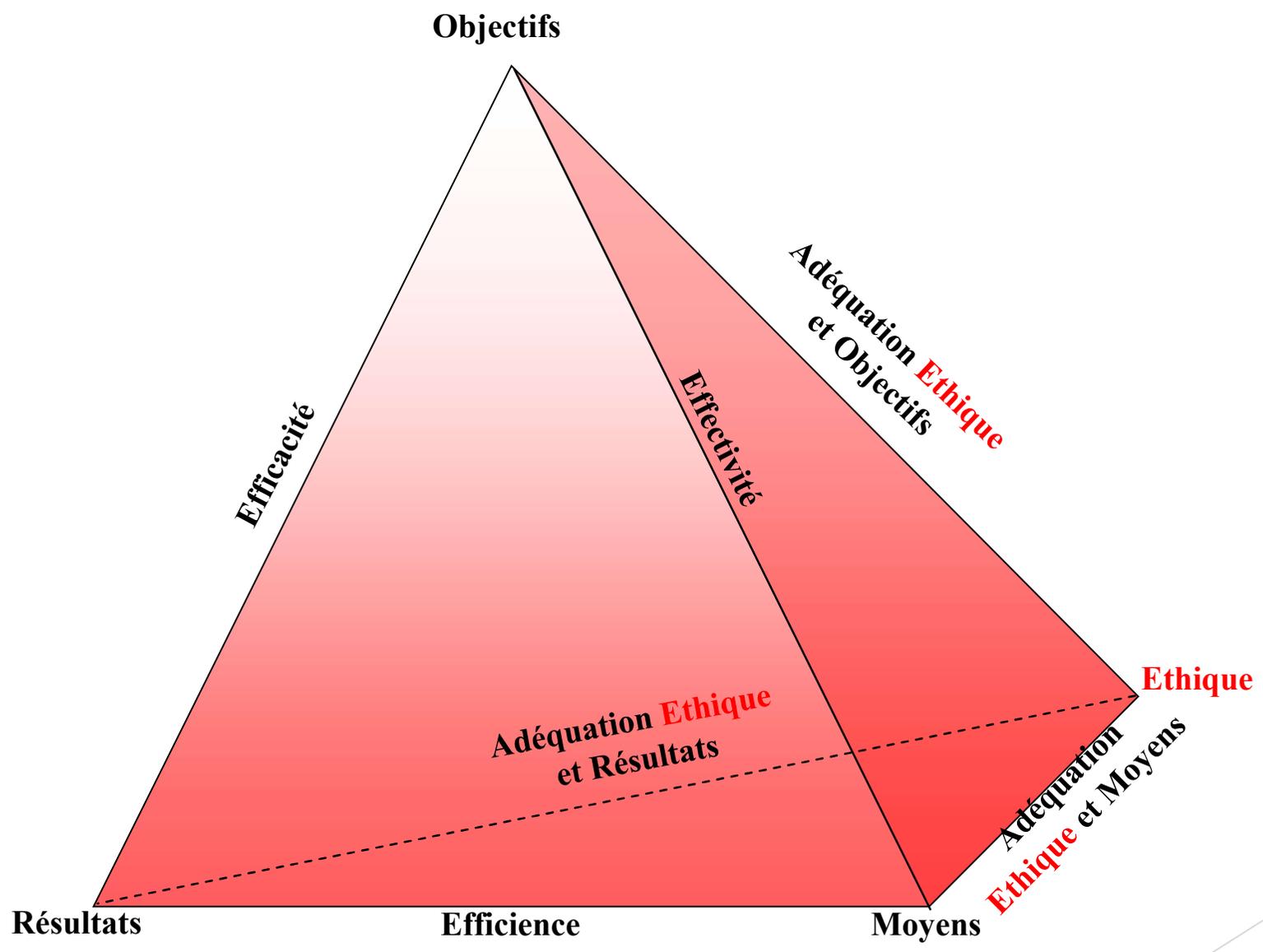
- Ethique, Moyens et Résultats (plan EMR) : **Ethique et efficience**

Objectifs et Moyens (OM) : **effectivité**

- Ethique, Objectifs et Moyens (plan EOM) : **Ethique et effectivité**

Les arêtes du triangle deviennent des plans d'un tétraèdre

Ethique, Objectif, Moyens et Résultats (EOMR)



[Berrah 2021]

Illustrations

Equipementier automobile et aéronautique

2015 : *Digital Manufacturing*

Première étape : Mise en place d'une solution MES

(1) Réponse aux attentes du DO

traçabilité produit et processus

(2) Pilotage réactif des postes de production

disponibilité des informations au niveau opérationnel

Objectif : traçabilité produit et processus

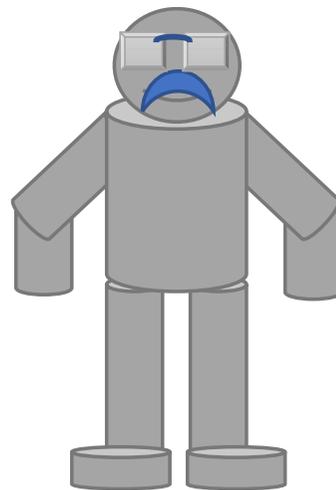
Résultats : 100 % des produits et 90 % des processus aéronautiques tracés

Efficacité : OK

Mais, comment empêcher, voire interdire, que les données permettant de tracer produits et processus ne servent à tracer les opérateurs et plus généralement mesurer la réactivité-disponibilité des personnels supports comme la logistique, la qualité, la maintenance ?

Ethique et Efficacité (plan ORE)

Pistes : création d'un comité de surveillance de l'exploitation des données équivalent au CHCT, encadrement et transparence des procédures d'analyse des données impliquant l'humain.



M. Doe

Industrialist

Bearing manufacturer and aeronautics supplier

Objectif : disponibilité des informations au niveau opérationnel

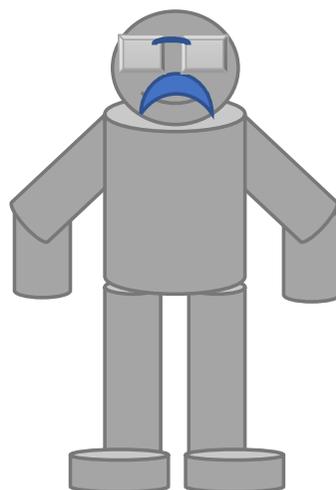
Moyen : développement, paramétrage des fonctionnalités du MES et intégration dans le SI

Effectivité : OK

Mais est-il juste de demander aux opérateurs de prendre des décisions en autonomie, en situation d'isolement au risque de faire peser sur leurs épaules une pression inconnue auparavant ? Est-il juste qu'une part importante des missions des chefs d'équipe deviennent caduques sans qu'un nouveau rôle à la frontière entre hiérarchie et support ne leur soit proposé ?

Ethique et Effectivité (plan OME)

Pistes : reconsidérer le modèle de pilotage en adoptant une philosophie proche de celle du Tableau de Bord Prospectif (TdB déployés jusqu'au niveau opérationnel), offrir un outil de simulation « temps réel » des conséquences des décisions de pilotage.



M. Doe

Industrialist

Bearing manufacturer and aeronautics supplier

Et si on faisait éthique :

➔ **Développement d'Indicateurs liés à l'éthique**

➔ **Conception (éthique) de PMS éthiques**

➔ **Déploiement de l'éthique :**

Stratégique : Objectifs-Moyens / Effectivité

Tactique : Résultats-Moyens/ Efficience

Opérationnel : Objectifs-Résultats/ Efficacité

Discutons ☺

Références bibliographiques

- [AFGI, 1992] Association Française de Gestion Industrielle, Evaluer pour évoluer, les indicateurs de performance au service du pilotage industriel, ouvrage collectif, 1992.
- [Berrah 2020] L. Berrah, D. Trenteseaux Decision-Making in Future Industrial Systems: Is Ethics a New Performance Indicator?, 10th Workshop on Service Oriented, Holonic and Multi-Agent Manufacturing Systems, for Industry of the Future, Paris, 1-2 October 2020
- [Berrah 2021] L. Berrah, V. Clivillé, D. Trenteseaux, Expression de la performance industrielle : une approche fondée sur la notion d'éthique, article soumis à la 14ème Conférence Internationale Génie Industriel QUALITA, Grenoble, mai 2021.
- [Bitton, 1990] M. Bitton, Ecograi : méthode de conception et d'implantation de systèmes de mesure de performances pour organisations industrielles, Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux I en Automatique, 1990.
- [Boivert, 1995] H. Boisvert, Comprendre, mesurer et gérer la productivité, la comptabilité par activités, Congrès international de Génie industriel de Montréal : la productivité dans un monde sans frontières, Montréal, Canada, 18-20 octobre 1995, pp. 835-844.
- [Clivillé, 2007] V. Clivillé, L. Berrah, G. Mauris, Quantitative expression and aggregation of performance measurements based on the Macbeth multi-criteria method, International Journal of Production Economics, 105(1), 2007, pp. 171-189.
- [Ducq, 1999] Y. Ducq, Contribution à une méthodologie d'analyse de la cohérence des systèmes de production dans le cadre du modèle GRAI, Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux I en Productique, 1990.
- [Folan, 2007] P. Folan, J. Browne, H. Jagdev, Performance, its meaning and content for today business research, Computers in Industry, 58(7), 2007, pp. 605-620.
- [Gilbert, 1980] G. Ronald Gilbert, Ronald W. Collins, Randal Brenner, Age and leadership effectiveness: From the perceptions of the follower, Human Resource Management, Volume 29, Issue 2 Summer 1990, Pages 187-196.

- [Kaplan, 1992] R.S. Kaplan, D.P. Norton, The balanced scorecard: Measures that drives performances, Harvard business Review, 70(1), 1992 (january-february), pp. 71-79.
- [Lebas 1995] M.J. Lebas, Performance measurement and performance management, International Journal of Production Economics, 41, 1995, pp. 23-35.
- [Le Moigne 1996] J.L. Le Moigne, Les deux sources de la performance des organisations : incohérence du contrôle, impertinence de l'intelligence, dans [ECOSIP, 1990].
- [Melnyk, 2004] S.A. Melnyk, D. Stewart, M. Swin, Metrics and performance measurement in operations management: dealing with the metrics maze, Journal of Operations Management, 22(3), 2004, pp. 209-218.
- [Ricoeur 1990] P. Ricoeur, Soi-même comme un autre, Paris, Seuil, 1990
- [Rodriguez, 2009] R.R. Rodriguez, J.J.A. Saiz, A.O. Bas, Quantitative relationships between key performance indicators for supporting decision-making processes, Computers in Industry, 60, 2009, pp. 104-113.
- [Saturno, 2017] M. Saturno–F. Deschamps–V. M. Pertel (2017,)Proposal of an automation solutions architecture for Industry 4.0.24th International Conference on Production Research, Poznan, Poland.
- [Trentesaux, 2020] D. Trentesaux, E. Caillaud, Ethical stakes of Industry 4.0, 21st IFAC World Congress, Berlin, July 2020.
- [Womack, 1996] J.P. Womack, D.T. Jones, Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation, Simon and Schuster, NY, 1996.

