

# Les atouts du Décisionnel Industriel en structure libre

Comment appliquer des règles et avantages  
normalement destinés au développement  
spécifique dans une solution 100% paramétrable

Ce Livre Blanc est destiné aux exploitants industriels en quête d'indicateurs formels d'aide à la décision, avec les explications sur les avantages liés à une structure de l'information réellement personnalisée. Les terminologies sont définies, positionnées pour clarifier chaque fonction et son objectif. Les principales ressources informatiques existant dans l'Entreprise Industrielle sont passées en revue. Différentes solutions d'organisation de données sont abordées avec des exemples de restitution intuitifs et exploitables par tous les utilisateurs de l'Entreprise.



# Les atouts du Décisionnel Industriel en structure libre

Comment appliquer des règles et avantages  
normalement destinés au développement spécifique  
dans une solution 100% paramétrable

## 1. Introduction

Chaque industriel se doit de connaître son niveau de performance, et ce à tous les niveaux de l'Entreprise et non pas au seul intérêt de la Direction. De nombreuses démarches d'amélioration continues, reprenant les principes de Lean Manufacturing ou autres méthodologies, sont entreprises avec pour seul objectif d'améliorer une efficacité globale.

La seule façon d'estimer sa réelle progression est de mettre en place des indicateurs dont on suit la progression, avec des objectifs en début de période et des résultats dont on espère qu'ils vont en finalité correspondre aux objectifs fixés. Cette pratique est utilisée dans le monde de la Gestion depuis fort longtemps, avec des outils informatiques dont nous détaillerons la nature par la suite. Le monde industriel découvre les avantages de la démarche et utilise les outils qu'il détient « à portée de main » pour reproduire ce fonctionnement.

Nous détaillerons également ces outils en place et « bonnes pratiques » au moindre coût d'investissement mais pas neutre en temps/homme consacré... pour un pourcentage d'efficacité en Décisionnel Industriel peu élevé. Mais ce n'est pas leur objectif.

Les différents logiciels informatiques utilisés par les industriels seront passés en revue, avec l'indication de ce pourcentage estimé d'efficacité ou de pertinence dans un objectif Décisionnel.

Nous étudierons ensuite les solutions dites M.E.S. (Manufacturing Execution System) dont une des caractéristiques est de pouvoir

## Pourquoi le Décisionnel ?



Nous avons tous en permanence des données décisionnelles à gérer. Le meilleur exemple est dans notre propre véhicule.

Des données temps réel nous indiquent une vitesse instantanée, un nombre de tours/mn moteur, si le dégivrage est actif et quelle température souhaitons-nous dans l'habitacle.

Il s'agit essentiellement de données opérationnelles mais aussi décisionnelles comme la consommation moyenne depuis la dernière mise à zéro, ou la vitesse moyenne et un totalisateur kilométrique.

Ces informations ne servent directement pas à conduire le véhicule, mais renseignent utilement à moyen et long terme le conducteur sur son comportement dans la durée.

On entre alors dans le domaine du Décisionnel...



générer des données opérationnelles utilisables ensuite en données décisionnelles, pour peu qu'elles soient accessibles. Une autre caractéristique des logiciels M.E.S. est de pouvoir communiquer des informations avec les systèmes de gestion au niveau dit « supérieur », ceux-ci pouvant intégrer ou communiquer avec des solutions décisionnelles comme précédemment évoqué. Des acteurs sont présents sur ce marché, nous les évoquerons.

Nous définirons ensuite les rôles primordiaux que sont les fonctions opérationnelles et décisionnelles. Le découpage effectué permettra de jeter les premières bases d'une méthodologie sans faille pour aboutir à un système décisionnel efficace. Une répartition logique des indicateurs Temps Réel et Historiques, totalement indispensables et complémentaires, apportera de la clarté à chaque acteur de l'entreprise et le meilleur moyen d'anticiper d'éventuelles dérives.

Chacune de ses fonctions étudiées sera ensuite classée dans des grands registres dont on entend souvent parler : Optimisation, Traçabilité, Aide à la Maintenance, Productivité, en essayant de définir des périmètres fonctionnels clairs à chacun de ces termes, ce qui ne sera pas un luxe...

Une fois ces ensembles évoqués et définis, nous nous attacherons à regarder le meilleur moyen de stocker les informations pour en faciliter la restitution vers l'ensemble des acteurs. Nous verrons que si tout le monde travaille sur les mêmes données, les informations à présenter divergent largement selon les besoins et rôles dans l'Entreprise. Cela a une influence importante sur le choix du stockage. Les SGBDR, systèmes de gestion de bases de données relationnelles, ont peu été utilisés en milieu industriel, et nous verrons l'opportunité et l'ouverture qu'elles proposent avec une tarification allant des systèmes totalement gratuits aux extrémités les plus coûteuses.

Nous aborderons enfin le chapitre Restitution vers les utilisateurs, cœur de tout système décisionnel, avec de nombreux exemples à la clé... ainsi que la possibilité de décliner ces solutions vers des domaines connexes comme le suivi des infrastructures ou la logistique.

En espérant vous avoir à la fin de ce document éclairci la problématique et surtout vous donner des axes concrets et pratiques de réflexion pour la mise en œuvre d'un système Décisionnel Industriel.



## 2. Les besoins globaux des industriels en gestion de données, techniques utilisées

Quel que soit le métier considéré, le périmètre à prendre en compte est majoritairement constitué pour une usine ou atelier aux composants qui y sont introduites jusqu'aux unités produites qui en ressortent. Cela s'applique particulièrement bien aux entreprises dans le domaine du Manufacturing et de l'Agro-alimentaire où toutes les étapes sont représentées.

Les industriels exercent au sein de leur activité le plus souvent les fonctions opérationnelles suivantes :

**Réception** et stockage **d'entrants** - matières premières, composants ou produits semi-finis - en provenance de l'extérieur dans des quantités finies (production par lots) ou infinies (production continue).

*Besoins connus : identification des entrants en quantités finies, échanges avec organisations externes, mesures quantitatives et qualitatives associées aux lots de réception. Surveillance des stocks pour assurer la capacité de production souhaitée.*

**Approvisionnement** – Apport des entrants en quantité nécessaire (flux tendu dès réception en cas de production continue) aux exigences de la planification de production.

*Besoins connus : identification des entrants et calculs de dosage/prélèvement en quantités finies, Constitution de lots de production avec mémorisation des entrants qui le composent (traçabilité matière amont) pour les productions ou phases discontinues.*

**Production** avec majoritairement transformation des entrants, prélevés de façon continue ou non suivant le type de production, le plus souvent en plusieurs phases distinctes qui se succèdent dans le temps.

*Besoins connus : Planification en fonction des demandes Client ou Internes, des ressources disponibles (internes ou externes) – humaines, matérielles, stockage. Production avec les cadences requises par la planification, suivi et archivage en temps réel des grandeurs physiques avec anticipation des dérives, collecte des alertes et alarmes, levées des*

Qui est  
concerné ?

(Quels clients)



Décisionnel sous-entend Direction. Mais qui produit réellement ? Qui doit corriger dans la durée son action ?

Qui est à même de se rendre compte, de trouver des actions correctives au meilleur coût ? Le simple bon sens bien employé coûte moins qu'une campagne de correction.

Les Opérateurs sont les premiers clients d'un système décisionnel, au même titre que la Direction. Il n'y a plus de notion « d'espionnage » car tout le monde est concerné par l'amélioration.



*défauts associés, gestion des aléas de planification.*

**Transitique**, convoyage interne en entreprise avec aiguillage entre les différentes ressources utilisées pour assurer la production.

*Besoins connus : idem production dans les configurations les plus complexes ou lorsque les temps de transitique sont importants ou intégrés directement en phases de production/conditionnement. Respect des temps de traversée, adaptation aux aléas de stockage.*

**Conditionnement** et stockage de plusieurs niveaux - ensachage ou mise en boîte unitaire jusqu'au banderolage de palettes ou mise en container - en phases distinctes et successives.

*Besoins connus : idem production dans les configurations les plus complexes ou lorsque les phases de conditionnement sont intégrées directement en phases de production/conditionnement. Respect des temps de traversée, adaptation aux aléas de stockage. Constitution de lots de conditionnement avec mémorisation des éléments de production qui le composent (traçabilité matière aval) pour les productions ou phases discontinues.*

**Expédition** vers un autre site ou Client des éléments produits finis ou semi-finis conditionnés, retraitement de résidus de production.

*Besoins connus : Planification des enlèvements et transports, échanges avec organisations externes, identification des éléments sortants pour les productions ou phases discontinues.*

Ces phases types peuvent être largement diminuées ou augmentées suivant les entreprises et les métiers. Les entreprises commerciales de type négoce (absence de transformation) ont une palette de complexités bien moins étendues. Elles peuvent exploiter des solutions informatiques « pré-calibrées » qui figent et imposent un mode fonctionnel auquel on se rapporte facilement.

Ce n'est pas le cas des industriels dont la diversité de traitements amène des complexités infinies, souvent propres à chaque site. Les raccourcis et synthèses ci-dessus ne représentent qu'une vue superficielle de l'activité d'un atelier ou une usine. Une machine spéciale complexe peut à elle seule combiner la quasi-totalité des problématiques ci-dessus.

Se pose également le problème de l'acquisition de données, abordée ultérieurement, car les équipements de production ne sont pas tous dotés de capacité de transmission de données, temps réel comme éléments bilanciers. On ne peut raisonner de façon identique devant les capacités en communication et standardisation de Smartphones diffusés en dizaines de millions d'exemplaires et une machine spéciale qui n'est autre qu'un « développement mécanique spécifique » produit au mieux en quelques dizaines d'exemplaires pour un même client souhaitant standardiser son outil de production.

On est en droit de rester incrédules devant un discours commercial informatique prétendant apporter tout le nécessaire « prêt à brancher » à l'Industriel en termes de Gestion de Production au sens large. Chaque choix de structuration de l'information, chaque écran figé, sera une contrainte pour l'utilisateur qui a toutes les chances de disposer d'une réalité différente.



### 3. Couverture fonctionnelle des systèmes de Gestion de Données Industrielles (HMI, MES, GPAO, ERP, BI, EMI, Tableur, etc.)

Les industriels ont pour gérer leurs données des applications informatiques d'origine diverse :

**H.M.I.** : « Human Machine Interface » ou IHM en français - Superviseurs industriels de type Contrôle-commande dont l'utilisation est avant tout opérationnelle. Ces logiciels sont en communication constante avec les équipements automatisés. Equipés pour la plupart d'un langage de programmation plus ou moins standard, ils ont logiquement été utilisés comme « passerelles » d'information, avec parfois un impact négatif sur la réactivité de l'utilisation principale.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 20%*

**G.P.A.O.** : Gestion de Production Assistée par Ordinateur – Regroupement de toutes les applications souvent propriétaires ou déclinées d'un développement spécifique qui se rapprochaient de près ou de loin à la production, avec un centre d'intérêt pour l'O.F. (Ordre de Fabrication). A ce jour, la GPAO dont la couverture fonctionnelle ne permettait ni de communiquer en temps réel avec le procédé, ni de gérer l'ensemble des ressources nécessaires, a été généralement remplacée par les ERP pour la partie Gestion et le MES pour la partie Process.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 20%*

**G.M.A.O.** : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur – Ces solutions sont à vocation opérationnelle pour suivre les temps de fonctionnement des équipements relevant d'une maintenance régulière et planifier les actions correspondantes.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 10%*

Qui est concerné ?

(Quels acteurs)



Décisionnel implique Informaticiens ?



Souvent, mais pas seulement...

Sont concernés en amont pour une analyse Décisionnelle :

Le Client / Demandeur qui exprime le besoin et conçoit lui-même la mise en forme de l'information avec l'outil adéquat

La Production : Qui affine la demande et la transmet à l'Automaticien (machines connectées) ou aux Chefs d'équipes (Opérateurs / laboratoire / Service Qualité)

L'Automaticien / Chef d'équipe : Qui organise la collecte d'informations nécessaire préalable à l'analyse Décisionnelle



**Tableur** : Cette célèbre application Feuille de calcul avec des capacités de connexion aux bases de données les plus courantes est très largement utilisée par le monde industriel, avec l'immense avantage d'être « gratuit sur le poste » puisque livré en standard avec le PC de tout responsable d'exploitation. Les heures passées par ces responsables pour créer des documents souvent d'excellente facture ne se comptent plus, et sont généralement effectuées « en temps masqué » par les courageux concepteurs, qui finissent par se lasser. Si la souplesse est au rendez-vous, la sécurité et l'intégrité des données n'est pas assurée.

Il n'est pas rare d'assister à des « batailles de chiffres » entre Responsables qui présentent des bilans différents, à partir de données différentes, toutes pourtant issues de la même « réalité ». MS EXCEL est un bon moyen de s'initier au Décisionnel, mais son utilisation n'est pas adaptée à une stratégie globale ou à l'utilisation de gros volumes de données. Sa « maintenance applicative » est très difficile car il n'est pas possible de regrouper les traitements ou commenter des formules qui deviennent vite illisibles.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 35%*

**M.E.S.** : Manufacturing Execution System - Le monde industriel a souhaité disposer d'un cadre applicatif normé qui lui est dédié, au su de l'impossibilité des applications « classiques » à traiter leurs informations. Le M.E.S. est né avec des « points de la norme » figés et exhaustifs à l'initiative de quelques courageux. La réussite a été au rendez-vous, au point de paraître élitistes et de bannir toute solution logicielle qui ne respectait pas tous les points de la norme. La structure de stockage a été définie dans une norme SP95 qui décrit la décomposition et la hiérarchisation de l'information qui repose sur une logique simple et réaliste en plusieurs niveaux de type Site – Atelier – Equipement, etc. adaptée à l'intégrité des données en Bases de Données Relationnelles.

L'objectif louable était de pouvoir garantir l'unicité de la structure pour tous les utilisateurs industriels, quel que soit leur métier. Le défaut en résultant il y a quelques années était une exhaustivité amenant plus de complexité que d'avantages pour des industriels en quête d'une démarche progressive, souhaitant mettre en œuvre un pilote en peu de temps pour éprouver le système et son impact sur les utilisateurs.

L'acquisition et la mise en place d'un système assurant les douze points de la norme est disproportionnée et de nombreuses démarches ont avorté à cause de ce décalage. Pour autant, ces logiciels se révèlent efficaces lorsque le projet en face répond aux exigences d'investissement et de déploiement sur une durée qui dépasse souvent l'année. L'industriel doit toutefois « plonger » et savoir gérer en externe comme en interne un projet de longue durée.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 35%*



**E.R.P.** : Enterprise Ressource Planning - Les ERP ont pris le relais des GPAO. Ce secteur demeure en pleine expansion, avec un leader SAP qui séduit actuellement toutes les grandes entreprises qui migrent leur système – on peut parler de basculement – vers les Solutions de cet éditeur germanique qui bouscule la hiérarchie mondiale des systèmes d'informations détenus par IBM, MICROSOFT, ORACLE, etc.

Les rachats opérés par ces Entreprises sur des grands noms comme SUN ou Business Objects montrent l'ampleur de l'enjeu financier autour de l'ERP. Ce dernier est transverse et doit s'adapter aux structures réparties des grandes entreprises mondiales en gérant leurs commandes, achats, ressources y compris le Social, en bref quasi tout ce qui concerne une Entreprise.

Ces Solutions servent toutes les Entreprises, au-delà de l'Industrie. Elles se basent sur une structure énorme en bases de données relationnelles et sont inaccessibles directement aux applications décisionnelles pour cause de complexité et de réplication des informations en de multiples occurrences pour servir les différents modules qui les composent. Pour l'industriel, l'ERP est une GPAO en plus important, mais il manque l'aspect Temps Réel pour être exhaustif.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 25%*

**B.I.** : Business Intelligence : Ces solutions sont à vocation décisionnelles pour la partie Gestion d'Entreprise. L'objectif est bien similaire, mais ne porte pas sur les mêmes données. Le B.I. traite essentiellement de données financières et gestion des ressources (en termes d'occupation et de rendement financier).

La grande différence avec l'E.M.I. (voir section suivante) réside dans le caractère exclusivement historique de l'exploitation de données et non temps réel. La démarche habituellement rencontrée réside en l'export de données issues de l'E.R.P. pour constitution d'un système d'information décisionnel « déconnecté » des outils opérationnels, avec forcément un retard temporel quant à la réalité. Il n'est pas rare de consulter des données décisionnelles ayant un mois de décalage, voire plus, avec l'instant présent. L'industriel ne peut se contenter « naturellement » de s'éloigner ainsi du temps réel.

Les outils décisionnels sont confiés au service informatique de l'entreprise (interne ou externe) avec un « guichet » pour établir le plus souvent un « rapport » mis en page. On parle de Reporting. Les principaux soucis des demandeurs résident dans le fait de confier ce travail à un informaticien pas toujours au fait de la marche de l'entreprise. Le résultat n'est donc pas toujours probant, car la demande n'est pas toujours bien formulée... Au final, il y a souvent plusieurs allers-retours avec une tension palpable.





Un bon outil de Business Intelligence soit permettre à son auteur d'effectuer lui-même des vues, graphiques, rapports sur une structure « préparée ». C'est le principe employé par un grand éditeur avec sa notion d'univers, qui a fait son succès.

*% Efficacité Décisionnel industriel : 35%*

**E.M.I.** : Enterprise Manufacturing Intelligence - Décisionnel Industriel est la dernière-née des familles de logiciels destinées aux industriels. Il ne s'agit pas ici de conduire, planifier ou piloter - fonctions opérationnelles - mais de regrouper, comparer, discerner et publier une restitution apte à générer une action de progrès dans le temps, puis d'en mesurer la portée.

Les fonctions décisionnelles sont moins prioritaires que les fonctions opérationnelles, puisqu'il est plus important de produire – besoin vital - que d'évaluer la rentabilité de sa production. Le Décisionnel agit en second plan comme un anticipateur de dérives, un guide de démarche d'amélioration continue.

Le principe fondamental d'un E.M.I. est d'apporter des fonctions décisionnelles Temps Réel comme historique. Ceci exclut de se positionner techniquement sur un export dédié des données. La connexion doit être effective sur le process (postes opérateurs, automates ou superviseurs industriels) et sur le système d'information dans l'atelier. Ce dernier doit être constitué d'informations sur trois niveaux :

- Exhaustif : Archivage de tous les événements notables ou non afin de remonter en cas de besoin à un déroulement précis.
- Décisionnel : Archivage des événements notables sur une structure orientée Métiers de l'Entreprise, normée ou spécifique / paramétrable, facile à appréhender pour un non informaticien.
- Instantané : Création de tables mises à jour avec un volume fini (ex : 1 ligne par machine, ou une ligne par production) qui contient la dernière mise à jour de la production en cours. Ces archives sont le reflet du temps réel, mais disponible en bases de données avec un rafraîchissement moindre.

Chacun de ces niveaux amène l'information nécessaire, en allant du général au particulier. Les niveaux décisionnels et instantanés sont dédiés à des responsables en quête d'une synthèse rapide, comme à des opérateurs sur ligne.

On entend souvent parler de Lean Manufacturing, mais comment en mesurer la portée sans solutions informatique décisionnelle qui en devient le support ? L'E.M.I. est le B.I. de l'industriel en y ajoutant l'aspect Temps Réel propre à l'industriel, intermédiaire dans l'esprit comme dans l'échange de données entre le Contrôle-Commande (IHM) et la Gestion (ERP).

*% Efficacité Décisionnel industriel : 75% ou plus...*



## 4. Acteurs en présence avec positionnement historique et stratégique

On retrouve plusieurs familles distinctes :

### **Les grands éditeurs informatiques :**

On retrouve dans cette catégorie des entreprises historiquement puissantes, au point de figurer dans les entreprises les plus importantes du monde, en étant pourtant pas basées sur de l'exploitation de ressources terrestres.

Le marché du M.E.S. n'existe pas hors de l'industrie, par définition. Pour autant, le Décisionnel existe bel et bien avec le nom ambitieux de Business Intelligence. On y retrouve les modules de Reporting, les outils dits de Cubes (analyse multidimensionnelle => comprendre en fonction de beaucoup de facteurs de recoupement/regroupements) ou OLAP qui sont présents chez les éditeurs de bases de données. Ces outils peuvent être pertinents dans tous métiers mais ne possèdent pas, et ne posséderons pas de suite, d'outils de suivi Temps Réel, faute de « capteurs » connectables.

Il n'est pas interdit de penser qu'un jour on choisira de publier des indicateurs Temps réel. Le seul exemple mais connu de tous est le suivi des fluctuations boursières. Il est fréquent d'entendre chez les éditeurs industriels, dont nous faisons partie, que l'on peut suivre tous les process industriels et les cours de la bourse.

### **Les éditeurs industriels :**

Il s'agit pour la plupart de sociétés d'édition de logiciels basés soit sur le traitement du signal, dans le domaine de la C.A.O. (Conception Assistée par Ordinateur.), soit dans le suivi et le contrôle-commande en temps réel d'équipements industriels, autrement nommé Supervision industrielle. Cette dernière famille de logiciels ne se contente pas de suivre et caractériser un process quel qu'il soit, mais elle propose de nombreuses capacités de commande et de consignation. Il s'agit de produits purement opérationnels qui ont remplacé tous les pupitres de commandes réel (contacteurs, boutons) en proposant des écrans de taille de plus en plus importante, suivant en cela les bienfaits de la technologie grand-public (on verra ensuite toute l'importance du marché grand-public sur l'industrie, notamment en réduction des coûts).

Les outils de cette catégorie et de la suivante (constructeurs) sont avant tout opérationnels, et possèdent quelques fonctions d'archivage pas toujours pertinentes, et sous couvert de compatibilité logicielles (utilisation de bases de données standards comme MS SQL Server Express Edition ou MSDE, sa version plus ancienne), le client se retrouve bien seul devant sa base de données, certes non propriétaires, mais difficiles à mettre en forme. Il est beaucoup plus facile d'archiver des données dans une seule table dans un unique format, mais il est bien plus ardu de les exploiter...



### **Les constructeurs industriels :**

Chaque grande marque a tenté d'imposer ses propres solutions de contrôle-commande, tout en restant compatibles avec les matériels des autres... Leurs logiciels sont pertinents, et renforcés par une couverture financière sans égal. Cela n'a pas empêché certains clients de se retrouver dépourvus du jour au lendemain suite à un arrêt brutal d'offre, au même titre que la liquidation d'un petit éditeur. Et même pire, car celui-ci peut être retrouvé dans la nature... ce qui n'est pas le cas d'un produit « enterré ».

Certains dans les années 2000 ont tenté de s'approcher des systèmes d'informations en dotant leurs gamme d'outils complémentaires à la supervision, soit en interne, avec pour effet désastreux en utilisation intensive de déclencher le célèbre alors « Dr Watson » de Windows NT, suivi du plantage intégral en « écran bleu », y compris le contrôle-commande... Par précaution, des modules externes ont vu alors le jour, ainsi il fallait être un informaticien chevronné (en compétences comme en droits administrateurs) ne serait-ce que pour installer le logiciel. Les industriels ont passé leur chemin, n'ayant pas envie d'appeler leur service informatique à la rescousse, se sentant pour la plupart au service et à la botte de ceux qui auraient dû pourtant se considérer comme simple support à la production.

### **Les développeurs d'application :**

Les grandes structures ne répondant pas au besoin exprimé par chaque industriel dans son usine, plusieurs indépendants se sont mis à proposer fort logiquement des solutions dédiées, en s'appuyant sur les communications temps réel des équipements qui progressaient rapidement. Ce fut le temps de floraison pour MS EXCEL, MS ACCESS plus rarement car il fallait maîtriser les aspects relationnels pour l'emporter sur la souplesse du tableur.

Ces professionnels reconnus ont été confrontés au choix de recruter avec l'augmentation critique de la masse salariale « au préalable » puisqu'il faut développer avant de vendre, ou de rester seul avec toute la fragilité et la somme de travail que cela représente. Les solutions voulues parfois génériques ont souvent progressé d'une version par site... ce qui les transformait de facto en développements spécifiques.

Pour des professionnels expérimentés, l'approche de l'âge de la retraite motive légitimement le choix de l'édition logicielle pour capitaliser et transmettre leur savoir. Mais il faut encore choisir entre blanchir ses derniers cheveux devant l'écran de programmation ou embaucher le petit jeune qui semble né avec son Smartphone... Pour le client, si la pertinence est souvent établie sans trop de surcoût, la pérennité n'est pas toujours au rendez-vous.



### **Les intégrateurs de solutions :**

Un intégrateur peut constituer une bonne base pour monter une solution informatique de gestion de données industrielles.

Plusieurs raisons à cela : Il a des clients qui ont des besoins (fondamental en approche commerciale), il a des gens qui s'y sont frottés, en pestant sur les solutions précitées qu'il a fallu souvent tordre pour arriver au résultat. On a rarement vu un intégrateur s'extasier sur les capacités d'un superviseur à gérer des historiques de production.

Il est donc légitime de penser qu'avec des Clients potentiels et une main-d'œuvre disponible qui a souvent essuyé des plâtres en développement spécifique, il peut s'en sortir et de ce fait étendre son rayon d'action. Comme cet Intégrateur connaît le coût des développements spécifiques, souvent invendables autrement qu'au forfait, il envisage légitimement un produit paramétrable que toute son équipe pourrait mettre en œuvre, même ceux qui ne l'ont pas développé. Se pose toutefois un problème de fond : Ses confrères intégrateurs sont potentiellement les premiers clients d'un tel système, mais sont ses propres concurrents, qui ne vont pas prendre le risque de mettre « le loup dans la bergerie » en faisant rentrer même indirectement leur confrère chez leur clientèle.

En conséquence, pour réussir, il faut franchir le pas, monter une structure différente, indépendante et clamer bien haut qu'on ne « fait plus d'automatisme », et d'arrêter réellement bien sûr... Mais les équipes ne sont plus les mêmes, les portes d'entrée Clients sont moins ouvertes... C'est un risque à considérer.

L'automate est vide de tout programme avant implémentation, l'IHM / Superviseur l'est tout autant. Pourquoi ne pas réaliser une troisième couche orientée système d'information décisionnelle 100% paramétrable en n'imposant aucune structure et en respectant la même logique ?



## 5. *Présentation des valeurs Opérationnel et Décisionnel en Industrie*

L'objectif général de la gestion de données en Industrie est d'apporter la connaissance nécessaire à une bonne production. On distinguera toutefois deux types d'informations qui n'ont pas la même portée dans le temps.

**Opérationnel** : Tout ce qui permet de produire, construire, d'une règle générale appliquer une transformation. La valeur opérationnelle exprime une tâche, des travaux, une organisation apte à opérer ces changements. On peut parler de conduite, avec la nécessiter d'y voir pour ajuster sur le moment, à l'instar d'une conduite automobile.

Les solutions logicielles de contrôle-commande, supervision, mais aussi de M.E.S. sont des applications opérationnelles.

Echelle de temps principale : Secondes, minutes, heures.

Objectif : Piloter et contrôler en temps réel.

Acteurs : Opérateurs, Chefs d'équipe

**Décisionnel** : Il ne s'agit pas de considérer le décisionnel comme un outil de conduite, en premier lieu parce que le Décisionnel n'applique rien directement au procédé. il n'a y a pas d'organes de commandes ou d'action, mais uniquement des valeurs en collecte pour apporter de la matière à réflexion. On n'est plus dans l'instant, mais dans le suivi à plus long terme, dans une tendance pour regarder ce qui s'est passé afin d'anticiper des actions correctrices à terme.

Les solutions logicielles de Décisionnel Industriel, les applications de TRS, de SPC, les outils de reporting, des feuilles de calcul sont des applications décisionnelles. Certaines GPAO ou ERP peuvent contenir des données aptes au Décisionnel, mais plus souvent sur des valeurs globales de rendement. Les solutions décisionnelles constituent par leur capacité de mise en forme et consolidation de données des passerelles efficaces en remontée d'informations vers ces applications orientées gestion.

Echelle de temps principale : heures, journées, semaines, mois, années.

Objectif : Tirer des conclusions et orienter les stratégies de production.

Acteurs : Direction, Responsables mais aussi Opérateurs, Chefs d'équipe avec des écrans de restitution dans l'atelier



## 6. *Présentation du Décisionnel Industriel (EMI) avec Temps Réel et Données historisées*

Les solutions logicielles de Décisionnel Industriel fournissent à leurs utilisateurs des données de deux types :

**1 - Type de données Archivage :** Données acquises, si possibles sur des critères précis pour en limiter le volume (préférable à l'archivage systématique) pour l'exploitation par plages de temps (jours, semaines, mois, etc.).

Les données d'archivage sont naturellement exploitables avec les représentations suivantes :

**Mode grille / feuille** - La visualisation simple des données telle un tableur, mais avec plusieurs possibilités de mettre en évidence l'information souhaitée :

- La capacité à accéder aux données disponibles dans un système d'information existant, aux tables et aux vues déjà présentes. Cela implique le droit de s'y connecter.
- Des tris limpides et intuitifs, avec un simple clic pour rendre une colonne croissante ou décroissante et ordonner le tableau en fonction.
- Des filtres à utilisation simple portant sur plusieurs colonnes avec des opérandes en langage clair, combinables. Ces techniques remplacent avantageusement l'utilisation du langage SQL, réservé aux informaticiens, pour des manipulations sur une seule table ou vue.
- Des regroupements, sur plusieurs niveaux, pour hiérarchiser librement l'information en fonction de la réalité du métier exercé.
- Des calculs simples disponibles en pied de grille ou regroupement, qui propose en un simple clic une somme, moyenne ou écart-type.
- Des colonnes calculées pour présenter des ratios en fonction d'autres colonnes, avec un simple éditeur en glisser-déplacer.
- Des couleurs pour mettre en forme l'information importante avec des critères définis et multiples, en affectant la colonne concernée ou toute la ligne.
- Une actualisation paramétrable pour présenter les dernières valeurs disponibles à l'ensemble des utilisateurs.
- Un éditeur de requête de type MS Query pour relier des tables ou vues disponibles entre elles et présenter des données multi-sources. Sa manipulation implique la connaissance de certains concepts, mais évite de connaître la syntaxe du SQL, qui est en ce cas auto-généré.



**Mode Courbes** - La visualisation graphique des données pour une rapidité de transmission d'information :

- Des représentations variées (graphe, bâtons, Pareto, radars, distribution, etc.)
- Des couleurs paramétrables
- La capacité à accepter des filtres temporels et par valeurs
- Une comparaison mesures / objectifs
- La surbrillance pour identifier une valeur graphiquement
- La capacité à se connecter à une analyse croisée
- L'actualisation automatique idem grille
- La capacité au plein écran pour affichage de type diffusion murale

**Mode Analyse croisée** - La sélection de deux critères ou plus avec application d'un calcul d'ensemble (généralement la somme) :

- La capacité de sélection simple pour une construction rapide
- La conservation des capacités de tris, filtres, regroupement, calculs
- La capacité à générer un graphique instantané par sélection
- L'actualisation automatique idem grille

**Mode Calendrier** - La représentation dans le temps d'informations d'événements ayant une durée (production, alarmes, états machine, équipes) :

- Visualisation en calendrier simple ou Gantt
- La conservation des capacités de tris, filtres, regroupement, calculs
- L'actualisation automatique idem grille
- La capacité au plein écran pour affichage de type diffusion murale



**Mode Reporting** - La génération de documents complets mis en forme

- La capacité de visualisation dans plusieurs formats, avec envoi électronique pour tendre vers un « Zéro papier »
- La conservation des capacités de tris, filtres, regroupement, calculs, en consultation directe comme en envoi.
- La capacité à contenir un ou plusieurs graphiques ou analyses croisées
- La construction par sections indépendantes pour un rendu professionnel

L'outil Reporting doit ressembler en capacité aux meilleurs éditeurs de rapports utilisés dans le monde de l'informatique de gestion. Ces derniers sont souvent utilisés dans le monde industriel, faute d'outils intégrés dédiés. Un bon niveau de conception informatique, voire de codage, est requis pour ces outils.

**2 - Type de données Temps réel** : Données actualisées en provenance des équipements automatisés ou saisies opérateurs. Présente la dernière variation enregistrée, à l'image des logiciels de contrôle-commande. La fréquence de rafraîchissement peut toutefois être augmentée, pour suivre des évolutions de ratios afin d'exprimer une tendance de fonctionnement. La lecture seule est suffisante. Les outils de représentation Temps réel ne remplacent pas le superviseur doté de fonctions de contrôle/commande mais favorise la diffusion hors de l'atelier d'information instantanées, sans perturber la production ni générer d'involontaires passerelles réseau.

Un plus constitue l'affichage de quelques propriétés (ou attributs) comme le Max, Min, leurs horodates respectifs, moyenne calculée, compteurs horaires sur conditions, qui enrichissent considérablement le contexte, et doivent pourvoir être archivées au même titre que les valeurs principales.

Comme l'Histoire, la connaissance du passé apporte une vision probable de l'avenir, principe des applications dites « prédictives » que constituent les évolutions du SPC (Statistiques et Contrôle des Procédés)...

**Mode grille / feuille T.R.** - La représentation instantanée de valeurs avec attributs enrichissant le contexte :

- Tableaux de paramètres avec des notions de dernier changement, min/max, seuils, variations, durée unitaires et cumulées d'événements, etc.
- La conservation des capacités de tris, filtres, regroupement, calculs





- Des couleurs paramétrables

**Mode tendance T.R.** - La représentation instantanée de valeurs avec tendance de variations :

- Courbes dynamiques avec comparaison variation / objectif
- Curseur pour mettre en surbrillance une valeur dans l'historique disponible
- Des couleurs paramétrables

**Mode Bandeau d'événements T.R.** - Affichage d'informations événementielles :

- Apparition/Disparition d'événements identifiés avec différents attributs, type, nom, durée depuis apparition, variations, indicateur de tendance (baissier, haussier) etc.
- La conservation des capacités de tris, regroupement
- Des couleurs paramétrables

**Mode synoptique T.R.** - Des graphiques de type supervision IHM basiques, donnant accès à l'ensemble des valeurs suivies comme de leurs attributs d'enrichissement :

- Bibliothèque d'objets paramétrables
- Insertion de fonds de plans ou images
- Des composants spécifiques pour présenter des variations temps réel / objectifs ou des ratios de type TRS
- La capacité au plein écran pour affichage de type diffusion murale

Quel que soit le domaine considéré, historique ou temps réel, la connaissance des bons vecteurs de diffusion apporte à son concepteur l'assurance d'être compris dans sa démarche avec des rendus clairs et orientés vers l'efficacité, en affichant un nombre minimal d'informations pour une compréhension et une lisibilité maximale. L'utilisation de filtres intuitifs permet à chaque utilisateur de se concentrer sur sa problématique en utilisant le même rendu générique. On évite ainsi la multiplication de documents sur des périodes données, des équipements ou productions, qui rendent l'exploitation difficile et l'évolution impossible.



## 7. Fonctions couvertes du Décisionnel Industriel : Productivité, Optimisation, Traçabilité

Le panorama des fonctions couvertes par le Décisionnel Industriel est vaste. On retrouve plusieurs familles qui regroupent les principales thématiques qui intéressent les responsables comme l'ensemble des acteurs :

**Productivité** : Tout ce qui traite de l'efficacité de production, ou plutôt l'efficience : le rapport entre les moyens déployés pour produire et le résultat de cette production. Cela peut s'évaluer au pied de chaque machine ou module, comme sur l'ensemble de l'atelier ou en multi-site. La notion de productivité s'accommode assez bien de l'étude-type : Du général au particulier. Chacun trouvant les données qui l'intéressent à son niveau pour établir le sacro-saint TRS (Taux de Rendement Synthétique).

On distingue deux organisations de collecte de données :

**Acquisitions binaires** : Porte d'entrée de l'activité Productivité. Tous les comptages se font par « cartes de comptages » qui collecte des « tops » unitaires de tout ce qui concerne les mouvements et les productions. On compte ce qui rentre, ce qui sort, ce qui est bon, ce qui est mauvais ou rebuté, on en déduit des ratios, on demande aux opérateurs de saisir ce comptage ou bien on collecte automatiquement, suivant les capteurs disponibles : Manuel, Identifications, capteur automatique, nous retrouverons ces différents « capteurs » tout au long de nos fonctions... Des camemberts, Pareto, présentent ensuite les ratios collectés en temps réel, puis en historiques avec la couverture temporelle ou domaniale souhaitée. AQUIWEB d'Astrée Software illustre parfaitement ce type de fonctionnement avec une approche économique de collecte et de restitution web qui séduit légitimement les PME.

**Acquisitions complètes (Analogiques/Textes/Binaires)** : Aux acquisitions binaires se cumulent les acquisitions analogiques, en remontant des données numériques et flottantes. Les capacités d'analyse s'affinent pour présenter des efficacités dans tous les domaines et les grandeurs types du procédé souhaité. Des commentaires textes enrichissent également directement l'information.

Les solutions sont plus nombreuses, souvent plus coûteuses et s'organisent de façon idéale sur de la structure libre. Les indicateurs sont alors en possibilités infinies, mais il faut les construire de ce fait « à façon ». Certains acteurs proposent des acquisitions en structure figée avec des outils de manipulation qui constituent des carcans idéaux pour les besoins « normés ». Il ne faut pas avoir d'autres besoins... Les acquisitions analogiques trouvent tout leur sens en problématiques d'optimisation.



### **Optimisation :**

En optimisation, on ne s'intéresse pas au quantitatif mais au qualitatif exclusivement. : « Travailler moins pour gagner plus » est l'adage de l'Optimiste (il faut être optimiste pour optimiser, ce n'est pas un jeu de mots mais le révélateur d'un comportement). Une ou plusieurs grandeurs sont mises sous surveillance, en corrélation avec d'autres grandeurs. Seul le rapport entre ces grandeurs permettra de définir un niveau de satisfaction, en regard d'un objectif réalisable bien évidemment. Les critères sont souvent financiers (économie d'énergie, de matière, etc.) mais pas seulement. Le respect des normes, le suivi des dérives sont autant de facteurs Qualité qui ont une réelle importance.

En matière d'optimisation, la structure libre est reine car elle autorise de concevoir tous les moyens de restitution de diffusion rapidement. On peut se « payer le luxe » de ne pas archiver l'équipement ou la zone concernée de façon contextuelle si l'on mémorise par ailleurs tous les transferts. Il a été possible à l'époque de convaincre un grand centre R&D mondial avec des archives exploitables quels que soient les transferts d'équipements. Ceci pour suivre des grandeurs physico-chimiques en automatique et les compléter par des opérateurs ayant effectués leurs autocontrôles. On s'affranchit ainsi de la manière de collecter l'information pour ne plus se concentrer que sur le résultat. Il est également possible d'utiliser le « stockage vertical » horodate variable valeur, mais les traitements de restitution et de comparaison se complexifient, avec une puissance de calcul pour transformer en analyses croisées bien gourmandes, incompatible avec du requêtage ultérieur ou la position de champs calculés. A moins de se lancer dans la programmation... onéreuse et aléatoire.

### **Traçabilité :**

Deux problématiques distinctes et complémentaires : la traçabilité matière et la traçabilité opérationnelle. Si les domaines précédents, productivité et optimisation, sont très majoritairement utilisés et voulus rentables pour gagner concrètement de l'argent, la traçabilité est présente pour éviter d'en perdre.

C'est avant tout le domaine de la Qualité qui doit pouvoir répondre d'une contamination en agro-alimentaire ou des conséquences d'une dérive (traçabilité opérationnelle), en identifiant toutes les productions concernées (traçabilité matière) et leurs destinations en tant que lot interne ou produit fini externe. C'est aussi le cas d'un équipementier automobile qui devra pour des raisons sécuritaires disposer de la généalogie (traçabilité matière) de ses lots de produits finis pour remonter à l'incident incriminé (traçabilité opérationnelle), puis déterminer toutes les pièces touchées (traçabilité matière) pour organiser une campagne de rappel Constructeur.

Les enjeux financiers sont énormes et il peut être vital pour une entreprise de disposer du moyen de ne pas rappeler trop de palettes livrées ou véhicules, dans nos exemple, ou d'être en capacité de prouver que le problème vient du fournisseur amont. Le domaine pharmaceutique est le plus concerné par les règlementations liées à la Traçabilité Interne.

## 8. Intérêt de la structuration libre de l'information

Deux philosophies s'opposent, en portant des valeurs respectables qui apportent toutes deux des avantages certains.

### **Structure imposée :**

Les informations sont rangées dans un « ordre préétabli » une structure construite et optimisée pour convenir à chacun.

Avantage indéniable : prêt à l'emploi. Possibilité d'établir des visuels prédéfinis qui s'adresseront à tous les utilisateurs du système, à défaut d'être personnalisables.

Défaut reconnu : pour convenir à toutes les organisations, le système proposé est forcément imposant et parfois disproportionné avec ce que l'on souhaite gérer simplement, surtout dans une démarche progressive.

### **Structure libre :**

Les informations sont librement rangées dans une structure construite pour l'occasion et optimisée pour convenir à toute organisation, à l'image d'un développement spécifique.

Avantage indéniable : souplesse totale et évolutivité garantie. Complexité en respect des proportions du projet (donc permet du simple...). Travail de présentation / publication facilité. Adéquation au projet garanti (à l'image d'un programme automate ou un IHM de contrôle-commande).

Défaut reconnu : Impossible de partir sur une structure existante et validée par d'autres. Il faut des compétences d'architecte SGBD pour ne pas partir en construction inadaptée au futur (voire au présent...). Travail de présentation / reporting à élaborer à partir de la structure construite (et pas avant).

Dans ces deux formats, deux possibilités de structuration d'archivage type montrent un bon premier exemple de différenciation :

- **Le monitoring de type HVV** (Horodate; Variable; Valeur) : Format d'archive universel, largement employé par les outils de Supervision comme MES. Il est on ne peut plus simple avant tout enrichissement :

Horodate (ex : 20/05/2012 14 :38 :25)

Variable (ex : Température salle 12)

Valeur : (ex : 14,8)

Qui exprime la valeur de la température à ce moment en salle 12. Il ne peut y avoir qu'une valeur à ce moment, donc garantie d'unicité. L'avantage de ce format est d'être universel car



il suffit de multiplier les prises de valeurs, ou les variables, pour enrichir le système sans modifier cette structure basique. L'inconvénient reste la faible capacité de mise en forme et la grande difficulté d'opérer des calculs de durée car il faut forcément soustraire deux lignes, opération non native nécessitant de la programmation spécifique et non du langage simple de type SQL.

- **Le format en structure libre** : format librement constitué de lignes et colonnes du même type. Il y a autant de colonnes que d'informations à stocker en un même instant, plus l'horodate de l'instant :
  - o Horodate (ex : 20/05/2012 14:38:25)  
TP Salle 12 : 14.8  
  
Pression salle 12 : 1,2  
  
Palettes stockées : 48  
  
Etc.

On remarque aisément qu'en termes de quantité d'informations, le deuxième format est moins gourmand en taille. Pour historiser par exemple 16 valeurs au même horodate, on utilise 17 « cellules » (pour utiliser un langage tableur) dans la structure libre et 48 (16 lignes de 3 informations, avec 16 horodates identiques)

Structure de la table (noms de colonnes)

20/05/2012 14:38:25 ; 14.8 ; 1.2 ; 48 ; ...

En opposition à la structure HVV

20/05/2012 14:38:25 ; TP\_S12 ; 14.8

20/05/2012 14:38:25 ; P\_S12 ; 14.8

20/05/2012 14:38:25 ; NB\_PAL\_S12 ; 14.8

...



## 9. *Présentation des bases de données relationnelles, avantages et inconvénients, acteurs*

L'avantage de la structure libre est de pouvoir choisir son « container » ou son « armoire » de stockage d'informations, autrement dit l'éditeur de systèmes de gestion de base de données (SGBD), de façon libre (ou imposée si standardisée dans l'entreprise). Avant de différencier chaque acteur, nous allons présenter les grandes familles disponibles, en excluant les systèmes spécifiques liés à un outil de programmation :

### **Les « petits » systèmes, dits Fichiers :**

MS ACCESS : Format historique Microsoft, pas assez mis en avant par l'éditeur, mais qui commence à être couramment utilisé. MS ACCESS est réellement un outil complet qui combine une structure et une interface. L'avantage d'une structure MS ACCESS réside en un SGBD Relationnel complet qui ne nécessite pas forcément une licence Microsoft ACCESS pour être créée ou exploitée. Un moteur JET Microsoft, gratuit et disponible, donne un accès complet à toutes les fonctions opérant sur les données MS ACCESS. Dans la pratique, un fichier MDB (ou ACCDB) est réellement multi-utilisateurs, mais il vaut mieux ne pas dépasser 5 utilisateurs simultanés, sous risque (non exclusif) de « casser » la base de données. Un outil de réparation est disponible, fonctionne toujours « avec succès » (sic), mais avant de l'utiliser, plus rien n'est disponible à qui que ce soit, pas vraiment adapté à un mode industriel... Dommage, car une structure MS ACCESS reste le meilleur outil pédagogique qui soit (pour l'auteur de ses lignes) pour une initiation au monde SGBD, surtout en le combinant au requêteur intégré à MS ACCESS (nécessite une licence).

FIREBIRD (en mode fichier) et autres SQLITE :

Certains se disent aptes à gérer les plus gros volumes de données (à se demander pourquoi les grands éditeurs ne sont pas partis sur cette solution « évidente »...) tels Firebird. Les autres, SQLite visent un marché de la « microbase » qui gèrent efficacement des outils web avec une compacité remarquable. Forcément, on ne les utilisera pas pour suivre une usine complète...

### **Les « gros » systèmes, dit SGBD :**

Ce sont des systèmes complets et autonomes qui recueillent votre demande (requête), à l'instar d'un fast-food et vous livre un résultat fini, dimensionné, prêt à l'emploi (tableau de résultats). On a donc affaire à un logiciel dit « Serveur » de bases de données qu'il faut installer et administrer. Ce système est déclinable en versions gratuites et payantes selon les éditeurs :



ORACLE : Le plus universel (s'exécute sur tous les systèmes d'exploitations serveurs Windows, Linux, Unix, etc.), le plus expérimenté (pour la petite histoire, la plupart des anciens éditeurs de SGBD d'il y a quinze ans n'existent plus aujourd'hui, ou que pour entretenir un parc déclinant mais demandeur de maintenance). Les bases de données Oracle sont d'administration puissante mais complexe, à réserver à des clients déjà formés et standardisés sur ces outils (et les coûts qui suivent...)

A noter l'existence d'une version gratuite Express.

MS SQL SERVER : Format historique Microsoft (issu à l'origine de Sybase), pas assez mis en avant par l'éditeur, mais qui commence à être couramment utilisé. Inconvénient majeur, pour certains. MS SQL SERVER tourne sous environnement Windows exclusivement et Windows Server pour beaucoup de versions. Attention aux coûts de licences Clients qui montent très vite...

A noter l'existence d'une version gratuite Express (pour répondre à Oracle). Une version SQL Express 2008 R2 ou ultérieure gratuite est le compromis parfait pour une base de moins de 10 Go. Sur une station de travail de moyenne gamme, donc plus économique qu'un serveur, pour une première application pendant un an ou deux si les données acquises le sont finement. C'est possible avec une volonté de ne conserver que des informations utiles, ce qui est plus aisé en structure libre.

MYSQL : Base de données très répandue dans le monde web, MYSQL, alors libre et indépendante puis rachetée Sun, puis Oracle, ne fait plus l'unanimité par crainte essentiellement financière... Il est toutefois nécessaire de communiquer avec ces systèmes dont la diffusion a été très large ces dernières années et qui disposent d'environnements d'administration aussi ergonomiques qu'agréables au regard (ce qui provoqua une grande différenciation dans le monde SGBD...).

POSTGRESQL : Sous ce nom difficilement lisible et prononçable (à l'image des outils d'administration disponibles il y a encore quelques temps... mais de larges progrès ont été faits) se cache un des meilleurs compromis performances / gratuité / liberté d'utilisation. Grand concurrent désormais de MySQL, que les acteurs programmeurs les plus « libres » ont rallié maintenant en lieu et place du poulain d'Oracle. Ce SGBD sait rivaliser sur tous les systèmes d'exploitation avec ses meilleurs concurrents « payants » sans aucune licence Serveur ou Client. De nos jours, c'est un argument qui « claque »...

Tout système Opérationnel et Décisionnel en structure libre devrait pouvoir permettre l'utilisation de ces systèmes reconnus...



## 10. Intérêt de l'utilisation des SGBDR en industrie, avantages et inconvénients

L'ensemble des systèmes d'informations sont aujourd'hui stockées en bases de données, de la liste des contacts téléphonique du téléphone portable le plus basique, aux nouvelles données de type Big Data, sensées collectées et mettre au service du grand public de quoi chercher, même sans savoir quoi, et parfois trouver... pas forcément ce que l'on a cherché, mais c'est le lot de beaucoup de démarches scientifiques, moins glorieuses dans leur déroulement que dans la richesse du trésor conquis.

Il en est de même dans le monde décisionnel de gestion, et il apparaît donc normal d'utiliser les mêmes démarches pour la partie « statique » hors temps réel, des systèmes Décisionnels Industriels.

Parmi les systèmes listés dans le paragraphe précédent, lesquels choisir ? Peu importe. Une bonne logique serait de conserver le même standard – lorsqu'il existe – que le monde de gestion du personnel et de l'activité commerciale. Si en revanche le système est centralisé multi-site, il y a de fortes chances que sa lourdeur soit un handicap.

On pourra alors se tourner vers des solutions apportant dans un premier temps, voir plus ou (peussement) toujours, la gratuité de licences. La rentabilité d'un système décisionnel étant quasi impossible à démontrer en début de démarche, il convient d'éviter tous les coûts non indispensables fonctionnellement parlant.

A ce jour, MS SQL Server Express Edition ou PostgreSQL semblent être les deux meilleurs choix, chacun représentant dignement son origine, du monde « libre » ou « progiciel ». Ces deux systèmes, dont on trouvera toujours matière à critiquer, apportent une fiabilité de l'information, une bonne rapidité, le moyen de monter des systèmes totalement ou partiellement relationnels et de proposer des duplications aisées vers des systèmes embarqués.

On ne parle plus ici du composant électronique embarqué sous le tableau de bord de nos véhicules, mais des PDA, tablettes et autres lecteurs code-barres portables dotés de nouveaux systèmes d'exploitation tel Android, IOS ou Win8 Surface. Les dernières études et sondages montrent que les tablettes et PDA sont encore peu utilisées en industrie, mais cela va changer très rapidement.

Un humain professionnel vit et évolue en dehors de l'entreprise. Quand on entend tel ou tel responsable de site énoncer : « Ils n'y arriveront jamais avec ces outils », on peut être tenté de le croire, mais à la pause, les iPhone et autres Galaxy tournent à plein régime chez ces « cols bleus » avec des applications bien plus complexes dans leur objectif que la collecte ou la consultation de données de production, qu'ils maîtrisent par ailleurs à longueur de temps.

Il est vrai que l'on a aussi expliqué pendant des années au responsable Achats qu'il était normal de payer quatre fois le prix d'un PC ordinaire, une UC exploitant le même processeur que ce vieux PC





chez vous confié aux enfants, pour la simple raison qu'il résiste à tout (sauf le disque dur qui est resté le même... Heureusement les disques SSD (technologie sans disques physiques motorisés, assimilables à une « grande » clé USB ultra-rapide) vont apporter enfin la fiabilité aux industriels, même si encore une fois, ce n'est pas le public visé), ce dernier va maintenant mettre du temps à se mettre dans l'idée d'approvisionner des tablettes « jetables » pourtant équipées nativement de ces disques SSD...

Ces dernières pourront rendre les mêmes services que le PC du bureau, la mobilité en plus, y compris pour l'utilisateur industriel qui n'est finalement pas si différent que les autres humains... surtout avec un réseau accessible dans toute l'entreprise.

Pour le stockage d'informations, le principal inconvénient de l'utilisation des SGBDR en Industrie était lié au manque de performances en utilisation multi-utilisateur – un comble – car les serveurs n'étaient que de simples PC alors pas assez performants pour servir des millions de données vers plusieurs utilisateurs. Les formats de stockage courants étaient alors des fichiers de données compressées à vocation mono-utilisateur. Ce temps est aujourd'hui révolu avec une bonne connaissance d'outils SGBDR et des serveurs/stations de travail performantes à faible coût. La vulgarisation d'ordinateurs puissants vers l'entreprise dans sa globalité et le grand public aura apporté aux utilisateurs industriels des solutions économiquement viables.

La base de données Décisionnelle Industrielle sera donc accessible comme pour tout opérateur, en utilisant les mêmes outils s'ils le souhaitent pour l'exploitation statique. Cette orientation permet également une indépendance certaine vis-à-vis de l'éditeur sélectionné pour la partie Exploitation Décisionnelle, avec la garantie de conserver toute liberté future d'exploitation de ces données historisées en format Standard et non spécifique.

L'industriel reste autonome sur le choix de ses outils et libre d'opérer à toute évolution maîtrisée.



## 11. Stratégie de stockage d'informations industrielles Temps Réel en SGBDR

On peut utiliser la base de données pour « refléter » les valeurs temps réel d'un procédé, et ainsi les rendre disponibles au plus grand nombre. Le mécanisme suivant, appelé Miroir Temps Réel, réservé aux grandeurs importantes, autorise tous les traitements ultérieurs.

Notre première implémentation de ce système a été pour suivre un process lent, mais de façon exhaustive, d'un centre de recherche en fermentation de bière nommé TEPRAL. C'est à ce jour le Centre de Recherches mondial du groupe Carlsberg / Kronenbourg, et ce MTR mis en place en 1995 sur une base de données MS ACCESS 2.0, tourne toujours, mais en structure MS SQLSERVER 2008 répliquée... Pour le process : Environ 1500 variables, devenues 5000 à ce jour avec l'ajout de nouveaux tanks.

### Structure de l'information :

Une table, mise à jour pour chaque variation de valeur, de la dernière valeur et de son horodate. En clair, la même structure que la table H.V.V. «à trois champs » avec cette différence fondamentale que le nombre de ligne est fini, égal au nombre de grandeurs suivies. On n'ajoute jamais dans cette table (sauf de nouvelles grandeurs physiques à collecter) mais on met à jour.

En SQL (Structured Query Language), l'UPDATE remplace l'INSERT.

Rien de plus simple, si l'outil que vous utilisez pour collecter possède cette fonction. Ils ne sont malheureusement pas nombreux...

Bien évidemment, on aura vite envie de rajouter quelques informations rapidement collectables, pour ressembler aux tableaux Temps Réel, à cette seule différence que le stockage sera en SGBD.

Min, Max réinitialisables,

Valeur N-1 (avant MAJ)

Puis tous autres attributs contextuels jugés nécessaires (Numéro de Lot, Opérateur responsable, etc.), appliqués à l'ensemble des grandeurs physiques.

### Utilisation de l'information :

L'intérêt réside en la possibilité pour le professionnel de la Procédure Stockée – Traitement informatique de données stocké directement et de façon ouverte en SGBDR sans utilitaire externe - que constitue un D.B.A. (DataBase Administrator) de rester dans son monde connu en s'affranchissement de la notion de protocole temps réel auquel il est souvent peu réceptif, puisqu'il a choisi le monde de la donnée stockée de l'informatique conventionnelle de gestion.



C'est ainsi que les premières applications Décisionnelles Industriel conçues et mises en œuvre n'étaient constituées de façon extrême que de procédures stockées SQL sur des tables ou toutes les clés/rerelations étaient tellement optimisées que chaque donnée ne pouvait être présents qu'une fois.

A grands renforts de filtres (SQL) les traitements de mise à jour et autres post-traitements de stockage ou envoi opérationnels s'effectuaient déjà toutes les dix secondes (ce train de sénateur suffisant largement pour un process de fermentation de bière, même sur les transferts). A ce jour, on pourrait descendre à la seconde, ce qui me semble largement suffisant pour nombre de process car l'automate industriel ne doit pas être remplacé pour autant...

L'utilité est flagrante quand on veut « réinjecter » dans le process des grandeurs physiques qui ont été comparées / traitées / aménagées avec des valeurs indisponibles en temps réel car trop nombreuses à stocker. Le monde du prédictif est largement ouvert à cette technologie, avec le renvoi d'une valeur process qui tient compte d'une valeur laboratoire, ou des variations météorologiques acquises via internet par un flux web.

### Architecture :

Avec une architecture réseau adéquate, sans nécessité de création de passerelles non souhaitées, le Miroir Temps Réel est la possibilité de l'interconnexion totale possible entre plusieurs systèmes ou process évoluant dans le temps. L'outil de collecte d'informations doit être relié aux deux réseaux de façon indépendante :

1 carte réseau connectée vers le système Temps Réel automatisme / identification

1 carte réseau connectée vers le système de Gestion / Utilisateurs de l'Entreprise.

Sans création de passerelle.

Le logiciel devra pouvoir publier sur le réseau dit Gestion ses données Temps Réel pour l'affichage vers les utilisateurs et la mise à jour permanente du Miroir Temps Réel.

Les débouchés sont nombreux et permettent au-delà du simple relevé / publication d'informations récentes d'envisager des calculs utiles au procédé comportant des données ou requêtes historisées comme évoqué ci-dessus.



## 12. Possibilités d'extension dans des domaines connexes à l'Industrie.

Pourquoi seulement l'Industrie ? Ne pourrait-on reproduire le même schéma sur d'autres activités ?

La première idée qui vient, souvent utilisée pour expliquer notre métier, c'est le suivi temps réel de a bourse financière que tout le monde connaît. Le seul domaine ou l'informaticien comme tout citoyen est familier du temps réel et de l'imprévisible. Nos outils Décisionnels sont parfaitement adaptés au suivi du CAC40 et consorts. Décisionnel, car il n'existe pas de consignes, uniquement de la mesure, sur le cours d'une action... Comme en Industrie, les actionneurs (ici ordres d'achats ou de vente) ont une influence sur la « mesure » du cours boursier. Une action de sauvegarde sur seuil haut ou bas en process industriel est le jumeau de l'ordre de vente plafond ou plancher. Mais il existe des domaines plus proches :

### **Le Bâtiment :**

Au lieu de gérer des utilités qui conditionnent l'évolution d'un procédé, les mêmes grandeurs sont gérées, mais au service des êtres qui y évoluent.

L'autorisation d'accès, les ascenseurs, le chauffage ou la climatisation, les éclairages, etc. sont gérés avec exactement le même principe par des automates qui communiquent via des protocoles spécifiques quasi industriels et des interfaces de contrôles industrielles (hormis le boîtier). Le Décisionnel Industriel se décline logiquement en Décisionnel Immotique, avec les mêmes arguments d'optimisation / traçabilité.

### **Le Transport :**

Deux types de transports connus, celui en interne – souvent résumé en convoi – nommé Transitique et en externe, nommé Logistique.

La Transitique relève du process industriel, donc pas de variation particulière. Il utilise les mêmes outils, automatismes, protocoles, etc. que le process lui-même.

La Logistique n'utilise pas les mêmes organes de contrôle ou commande.

Surtout quand il faut appeler Raoul pour faire un enlèvement express chez Zezette (car comme l'a dit Michel Colucci, René a oublié les clés du camion). Il peut être difficile de capter et enregistrer cette information à des fins décisionnelles.

Sauf que,

Raoul est équipé d'un PDA dernier cri et reçoit l'adresse de Zezette ainsi que l'ordre d'enlèvement en temps réel. PDA qui aura communiqué régulièrement sa position GPS pour une géolocalisation de l'ensemble des chauffeurs/véhicules en poste. Et c'est bien parce que la tournée de Raoul,



combinée à sa position actuelle proche de Zézette – *mais peut-être pas la plus proche sur le moment* – sera la moins impactée par cette demande. En y ajoutant que Raoul aurait un temps d'enlèvement Client moyen de 1mn34s... Cela le mettrait « en pole-position » évidente pour ce traitement.

L'opérationnel comme le Décisionnel bénéficie des mêmes avantages d'une connectivité Temps Réelle automatisée. Les outils adéquats sont présents désormais. Le Décisionnel Logistique peut faire en ce cas son apparition – surtout qu'il serait important de connaître le C.C. (Coefficient de Charme) de Zézette pour anticiper une possible dérive du temps d'enlèvement Client. Ce C.C. ne subissant a priori pas de modifications profondes en un temps très court, cette information sera mieux dans une Base de données que dans le système Temps Réel plus restreint et sans objet...

Vous voudrez bien pardonner à l'auteur de ces lignes cette parenthèse ludique. Pour autant, le fondement n'en est pas moins sérieux. En fait, tout est possible (pour la partie technique). Vous pouvez trouver d'autres domaines où le Décisionnel Temps Réel pourrait être opportun... dont la Médecine, si nous pouvions disposer de capteurs humains permanents non invasifs. Les microtechnologies apporteront certainement des possibilités insoupçonnées.

Des adeptes de la Gestion Temps Réel d'Entreprise commencent à avancer ouvertement leur réflexion et mentionnent des avantages indéniables d'instantanéité dans la même logique que l'industriel, avec un but visé de réactivité maximale.

Nous autres Industriels avons profité et profitons encore des progrès de l'informatique et de l'électronique grand public (merci les écrans tactiles issus des PDA et autres GPS devenus très abordables). Il est temps de leur renvoyer (modestement) l'ascenseur avec notre culture du Temps Réel et de ses possibilités et interactions...



## 13. Conclusion

Le Décisionnel Industriel est un moyen de réfléchir à partir d'éléments tangibles composés d'indicateurs concrets, mesurables et surtout communs à l'ensemble des acteurs.

Tout le personnel de l'usine ou de l'entreprise est concerné. Chacun doit disposer de l'information concrète et fiable à son niveau pour faire mieux demain, tout simplement en connaissance de cause des principaux indicateurs le concernant. La conjoncture actuelle nous enjoint à la productivité ainsi qu'à l'optimisation de tout ce qui peut la concerner. Il peut s'agir d'un projet fédérateur ou tout le personnel est en même temps acteur et spectateur attentionné de l'ensemble.

Le mode de création libre d'un système d'informations industrielles collectées en base de données constitue une garantie de performance, d'adéquation et de pérennité au service de l'Entreprise Industrielle et de tous ses intervenants, en incluant les non-informaticiens qui retrouveront leurs données de façon naturelle.

La capacité pour des outils informatiques de se connecter librement aux données, de stocker, mettre à jour, puis exploiter et diffuser l'information constitue un plus indéniable pour une utilisation au quotidien par les utilisateurs finaux en toute autonomie.

*Les marques et technologies citées dans le document sont la propriété de leurs éditeurs / constructeurs respectifs. Leur mention n'est en aucun cas publicitaire mais effective pour apporter des exemples concrets et connus au lecteur, sans notion de valeur ou préférence.*