

Résumé

Les partisans des indicateurs composites considèrent qu'ils offrent une évaluation « acceptable, » de la performance, qu'ils facilitent la communication et favorisent la responsabilité tout en présentant une « image » de la performance facilement interprétable par rapport à « l'image » reflétée par plusieurs indicateurs séparés. Les détracteurs considèrent que l'on ne peut pas se fier à des mesures agrégées de la performance. Ils pensent par exemple :

- Qu'il est difficile avec un indicateur agrégé d'identifier les axes de progrès à réaliser
- Qu'un indicateur agrégé peut ignorer une composante importante (parce que l'on ne sait pas la mesurer)
- Qu'il est parfois nécessaire de valoriser chaque composant avec une méthodologie d'allocation des poids limitée
- Que la cible de performance d'un indicateur composite est délicate à identifier.

Les indicateurs composites doivent-ils être supprimés de la boîte à outils des managers ? Naturellement non, car la popularité et le pragmatisme des indicateurs composites nous laissent penser qu'ils peuvent être pertinents, à condition toutefois d'en maîtriser la construction, tel est l'objet de cet article.

En préambule, il nous paraît pas inutile de préciser ce qu'est un indicateur et plus spécifiquement un indicateur composite avant d'aborder sa construction.

1. Qu'est-ce qu'un indicateur ?

Le terme « indicateur » est loin d'être univoque : nous l'utilisons dans des sens si différents qu'il est nécessaire de procéder à un travail sémantique de fond pour parvenir à une définition consensuelle. Le terme indicateur vient du verbe latin *indicare* qui signifie « indiquer ». Selon le *Robert*, il possède cinq significations différentes :

- personne qui se met à la solde de la police pour la renseigner ;
- livre servant de guide ou d'horaire ;
- instrument fournissant une indication sur une mesure ;
- corps qui change de couleur après une réaction chimique ;
- variable (économique) dont certaines valeurs sont significatives d'un état ou d'un phénomène.

Le terme « indicateur » a donc une double signification : pour le puriste, l'indicateur correspond à la valeur d'une mesure. Nous écrivons ainsi : l'indicateur mesurant le taux d'absentéisme affiche un rebond de deux points, à 5 contre 7 en juin 2005. Pour le pragmatique, l'indicateur reflète l'usage américain actuel, c'est-à-dire la mesure et sa valeur.

Face à cette polysémie et au risque de déplaire aux puristes qui prétendent protéger la langue et ne réussissent qu'à la couper de la pratique réelle et à lui faire perdre toute forme de vitalité, nous rejoignons le rang des pragmatiques. Nous emploierons donc le terme indicateur pour désigner, d'une part, l'instrument de mesure et d'autre part sa valeur.

2. Qu'est-ce qu'un indicateur composite ?

Un indicateur composite, également appelé indicateur synthétique, est un agrégat d'indicateurs individuels valorisés. Sous sa forme la plus simple, un indicateur composite suit la représentation linéaire et l'exemple ci-dessous :

$$CI_n = w_1 y_{1n} + w_2 y_{2n} + \dots + w_p y_{pn} = \sum_i w_i y_{in}$$

CI_n correspond au score du composite dans l'unité n ,

y_{in} correspond à l'indicateur individuel pour l'attribut i dans l'unité n ,

w_i spécifie le poids attaché à l'attribut i

Exemple :

L'indicateur « Niveau de qualité de services client » correspond à la moyenne pondérée des résultats de la mesure de 4 engagements de la qualité de services client (cf. le tableau ci-dessous). Chacun des engagements qualité est affecté d'un coefficient représentatif de son importance relative au sein du programme qualité (cf. détail dans le tableau ci-dessous). Le score est représenté par une note choisie dans une échelle allant de 1 à 5 selon le niveau croissant de performance atteint, avec la grille de notation suivante : 0 %-< 60 % = 1 ; 60 %-< 70 % = 2 ; 70 %-< 80 % = 3 ; 80 %-< 90 % = 4 ; 90 %-100 % = 5

Code	Indicateur individuel	Poids
Ind1	Aucun appel sans suite	35 %
Ind2	Réponse aux courriers dans le mois	30 %
Ind3	Réponse aux courriers dans les 48 H	20 %
Ind4	Envoi des documents dans les 48 H	15 %
	Total	100 %

Face à ce type de calcul, le principal danger provient de l'atomisation des indicateurs individuels censés faire varier le score. Ainsi, la production de 200 indicateurs comptant pour 0,5% chacun, produit une illusion d'exhaustivité. Or, ce n'est pas un additionnant une multitude d'apports négligeables que l'on construit un apport pourvu de sens. L'effet d'atomisation est encore amplifié par le fait que les indicateurs peuvent être disparates ce qui augmente par ailleurs le risque de « neutraliser » le score en lui faisant perdre toute pertinence, comme le montre l'indicateur composite du *Dow Jones du développement durable des entreprises*. Cet indicateur synthétique est composé de indicateurs et sous-indicateurs tels que :

Indicateurs économiques

- Code de conduite / Conformité -> 3 %
- Corporate Governance -> 5.4 %
- Management de la relation client -> 3 %
- Solidité financière -> 3.6 %
- Données générales de l'entreprise -> dépend de...
- Relations avec les investisseurs -> 2.4 %
- Management du risque et de la crise -> 3.7 %
- Scoring et systèmes de mesure -> 4.2 %
- Planification stratégique -> 3 %
- Management de la supply chain -> 1.8 %
- Critères spécifiques au secteur -> dépend de...

Indicateurs environnementaux

- Management de l'environnement -> 3 %
- Performance environnementale -> 4.2 %
- Critères spécifiques au secteur -> dépend de...

Indicateurs sociales

- Satisfaction des employés -> 1.2 %
- Parties prenantes externes -> 4.2 %
- Indicateurs de capital humain -> 3 %
- Attention portée management R.H -> 1.8 %
- Formation -> 3 %
- Information publique -> 1.35 %
- Rémunération, intéressement, participation -> 2.4 %
- Gestion de la force de travail -> 2.4 %
- Critères spécifiques au secteur -> dépend de...

Avec cet indicateur, l'indicateur individuel corporate governance est composé des sous-indicateurs : nombre de cadres au bureau exécutif, taille du bureau exécutif, corporate governance, diversité des nationalités et de sexes, etc. Nous pouvons ainsi imaginer le cas probable où, le nombre optimal des membres du bureau et la solidité financière, suffiront à compenser arithmétiquement le sous-indicateur « mise en esclavage des enfants » !

3. Démarche de construction d'un indicateur composite

Le processus de construction d'un indicateur composite est structuré en 4 phases distinctes :

1. Identifier les organisations à évaluer ;
2. Identifier les objectifs de l'organisation à évaluer ;
3. Choisir les indicateurs individuels ;
4. Transformer les indicateurs individuels ;
5. Valoriser les indicateurs individuels.

3.1. Identifier les organisations à évaluer

La question de l'hétérogénéité potentielle entre les organisations doit être posée lorsque vous souhaitez évaluer leur performance à l'aide d'indicateurs composites.

Par exemple, l'indicateur composite de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui évalue le système de santé de tous les pays est sans nul doute utile pour comparer les différents systèmes de santé, mais il évalue des pays disparates tels que les Etats-Unis et la Malawi.

3.2. Identifier les objectifs de l'organisation à évaluer

Après avoir sélectionné les organisations à évaluer, vous devez, avant de faire le choix des indicateurs individuels, identifier les objectifs globaux de l'organisation à évaluer. Ces objectifs sont probablement liés à la stratégie, à la politique de l'organisation.

L'OMS évalue la performance du système global de santé de 191 pays. Il est clair que le choix des indicateurs individuels est sujet à caution. Les systèmes de santé de ces 191 pays diffèrent considérablement dans leurs objectifs politiques, économiques, etc.

3.3. Choisir les indicateurs individuels

Cette étape est probablement l'une des plus importantes car un jugement est exigé. Dans la pratique, les indicateurs individuels sont souvent opportunistes et inachevés, ou sont basés sur des sources de données fortement incertaines. Ces faiblesses peuvent endommager la crédibilité de l'indicateur composite.

Il existe d'autres difficultés comme par exemple le choix des indicateurs individuels, leur fiabilité, la colinéarité entre les indicateurs,...

3.3.1 Les types d'indicateurs

Dans certaines organisations il est parfois difficile de choisir entre un indicateur de sortie d'activité et un indicateur d'impact. C'est par exemple le cas dans le domaine de la santé.

Dans le domaine de la santé, les indicateurs d'impact évaluent si le soin a obtenu certains résultats, alors que les indicateurs d'activité évaluent si la médecine a été correctement pratiquée (c'est du moins mon point de vue). Les indicateurs d'activité informent sur ce qui est fait pour le patient : ils évaluent le degré de conformité à de diverses « normes admises » dans le système de soins. Les indicateurs d'activité peuvent être le « taux d'utilisation des procédures de laboratoire », le « taux d'autopsie », la « compétence technique dans les procédures diagnostiques et thérapeutiques, la continuité du soin et la longueur moyenne du séjour par diagnostic. Dans certaines circonstances telles que la gestion des maladies chroniques, les indicateurs d'activité seront plus appropriées que des indicateurs d'impact.

Puisque les indicateurs d'activité tendent à être spécifiques, le désir de complétude dans la construction d'un indicateur composite, peut mener à un nombre important d'indicateurs individuels.

Les indicateurs d'impact s'intéressent aux effets de l'hôpital ou d'autres formes de santé sur l'état de santé du patient. Ceux-ci peuvent être le « taux de mortalité », le « taux de morbidité », le « taux d'incapacité »,

le « taux de fatalité de cas », le « taux de réadmission », le « taux de complication » et le « taux d'infection ». Nous pouvons les grouper sous les termes de mort, maladie, incapacité, malaise et mécontentement.

Alors que les indicateurs d'impact sont de toutes évidences pertinents, ils peuvent être néanmoins rejetées pour diverses raisons comme par exemple que le fait que les systèmes de santé ne produisent pas nécessairement la santé.

Pour ma part, lorsque j'ai le pied cassé, je ne désire pas « deux visites chez un médecin (une visite chez un généraliste et une visite chez un spécialiste), une dose de rayons X, 400 grammes de plâtre et 3 comprimés d'anti douleur, mais plutôt l'espérance que mon pied va s'améliorer ».

Les indicateurs d'impact permettent de distinguer les résultats suite aux traitements effectués (mesurés à l'aide d'indicateurs d'activité) de ceux qui résultent d'autres facteurs tels que la progression normale d'une maladie, l'âge, le sexe, le statut socio-économique, l'hygiène de vie.

3.3.1 Indicateurs individuels :

Un indicateur (plus précisément les valeurs ou variables de l'indicateur : cf. la polysémie) peut être : *à seuil, dichotomes, à intervalles continus ou de changement*

- Indicateur à seuil

Cet indicateur est utilisé pour évaluer une « norme de service ». C'est par exemple le cas lorsque l'on souhaite fixer pour un patient un seuil d'alerte à 18 mois avant son hospitalisation. Ce type d'indicateur présente cependant un défaut : il montre peu les variations.

- Indicateur dichotome

Ce type d'indicateur (sa valeur) prend la forme d'une réponse « *oui/non, succès/échec, terminé/en cours* ». Ce dernier souffre des mêmes défauts que les indicateurs à seuil en montrant peu de variation, et ont l'inconvénient majeur d'être peu sensibles à la détection d'un différentiel de performance.

- Indicateurs continus

Les indicateurs composites, structurés à partir de variables continues montent plus que d'autres, la variabilité de la performance. Ce type d'indicateur est utilisé par exemple, pour compter des événements.

- Indicateurs de changement

Les indicateurs de changement sont appropriés lorsque des valeurs longitudinales sont disponibles sur une « longue période », ce qui permet d'ailleurs d'ajuster dans le temps, l'indicateur avec un intervalle de confiance.

3.3.2 Fiabilité des indicateurs composites

Plus l'indicateur composite vise large, plus il est probable que les données seront indisponibles. De même, plus les unités d'évaluation sont diverses, plus la disponibilité des données changera également.

C'est ainsi qu'en voulant mesurer l'environnement durable dans le monde entier, plus de 50 pays ont été exclues de l'analyse. Il n'y a eu aucun pays avec des mesures disponibles pour les 68 variables !

Si une décision est prise avec des indicateurs non renseignés (valeurs absentes), il est important que des méthodes reconnues formalisent leur imputation, telles que par exemple la substitution moyenne, la méthode de corrélation, la projection de série de temps ou diverses formes de technique de régression en fonction de la nature des indicateurs non renseignés.

3.3.2 Colinéarité des indicateurs

Il y a souvent des corrélations élevées entre certains indicateurs qui mesurent des aspects semblables d'une performance. (A développer, si nécessaire)

3.4. Transformer les indicateurs individuels

Lorsque l'on construit un indicateur composite à partir d'indicateurs individuels, il est vraisemblable que des problèmes d'hétérogénéité d'unités de mesure et de valeurs extrêmes apparaissent. Si tel est le cas, les indicateurs individuels devront être transformés. Par exemple, si les variables de l'indicateur ont des distributions fondamentales, elles pourront être normalisées par des transformations logarithmiques ou tronquées pour exclure les valeurs extrêmes. Les transformations qui seront appliquées auront donc un effet sur l'interprétation des poids dans la construction du composite.

Vous trouverez ci-après quelques principes de transformation d'indicateurs que nous vous conseillons de mettre en œuvre afin de mettre un peu de rigueur dans vos indicateurs composites.

Rankings

Avec cette transformation, l'indicateur composite est construit à partir d'une somme des rangs ou d'une moyenne des rangs.

$$y_{in} = Rank(x_{in})$$

y est la variable transformée de x pour l'indicateur i de l'unité N.

Puisque le classement est basé sur les niveaux ordinaux le principal inconvénient de cette transformation est donc la perte d'information au niveau absolue.

L'indicateur composite Efficience de la masse salariale en DRAF (Directions Régionales de l'Agriculture et de la Forêt) proposé dans le cadre de la mission « Agriculture, pêche, forêt et affaires rurales » de la LOLF, applique une telle transformation.

Cet indicateur composite pondéré est chargé de mesurer l'efficience des personnels des DRAF dans cinq domaines :

- les missions de protection des végétaux ;
- les missions liées à l'enseignement agricole ;
- les missions forestières ;
- les missions liées à l'économie agricole ;
- la fonction support.

Chaque ratio élémentaire d'efficience est composé au numérateur par un indicateur d'activité et au dénominateur par la masse salariale consacrée à cette activité. Ces ratios ont pour référence 100 en 2003. L'indicateur synthétique est ensuite composé de la moyenne pondérée, par la masse salariale consacrée aux différentes activités, de ces ratios.

Nature des variables de base

N1 = Nombres d'élèves, d'apprentis et de stagiaires

N2 = Nombre de contrôles (phytosanitaires, résidus, santé des végétaux, inspections aux frontières

N3 = Effectifs dans les services départementaux d'économie agricole

N4 = Nombre d'hectares de forêt privé

N5 = Effectifs des DRAF

D1 = Effectifs en charge de la formation et du développement en DRAF

D2 = Effectifs en charge de la protection de végétaux en DRAF

D3 = Effectifs en charge de l'économie agricole au niveau régional

D4 = Effectif en charge de la forêt et du bois au niveau régional

D5 = Effectif de la fonction support

Le calcul est défini comme la somme pondérée de 5 ratios d'efficacité concernant les 5 principaux domaines d'activités des DRAF. Leur calcul est le suivant :

$Eff1 = (N1/D1)/(N12004/D12004)$; $Eff2=(N2/D2)/(N22004/D22004)$...

- Eff1 mesure l'efficacité de l'activité de formation et de développement,
- Eff2 celle de l'activité de protection des végétaux
- Eff3 celle de l'activité " économie agricole" (il s'agit d'une mesure indirecte, n'ayant pas de moyen satisfaisant d'obtenir le volume d'activité "économie agricole" au niveau régional ; cette activité étant fortement marquée par l'animation des services départementaux, l'effectif des services départementaux d'économie agricole permet une évaluation du volume d'activité au niveau régional)
- Eff4 celle de l'activité forêt et bois
- Eff5 celle de la fonction support

Enfin ces cinq ratios d'efficacité sont pondérés par les effectifs consacrés à chaque domaine d'activité

$I = 100 * (D1 * Eff1 + D2 * Eff2 + D3 * Eff3 + D4 * Eff4 + D5 * Eff5) / (D1 + D2 + D3 + D4 + D5)$

Certes, la rigueur scientifique de cet indicateur composite est correctement respectée. Mais peut-on dire que ce dernier sera facilement compréhensible par les auditeurs LOLF qui viendront évaluer la performance de la mission « Agriculture, pêche, forêt et affaires rurales ». Cet indicateur composite, largement commenté par le rapport d'information n° 220 du Sénat (annexe au procès verbal du 2 mars 2005) n'a pas été retenu, car un indicateur n'est utile que s'il n'existe aucune ambiguïté sur la nature du phénomène qu'il reflète (contre exemple classique : les données relatives aux délits et infractions constatées reflètent à la fois de l'évolution de la délinquance et l'activité des services de police)

Normalisation à des points z

Cette méthode de transformation implique une loi normale de distribution sur chaque indicateur individuel. Chaque indicateur aura donc une moyenne de zéro et un écart type de 1 ($N \sim (0,1)$) selon la formule ci-après :

$$y_{in} = \left(\frac{x_{in} - \bar{x}_{in}}{\sigma_{\bar{x}_{in}}} \right)$$

x est la valeur moyenne et σ l'écart type.

Après transformation, cet indicateur composite permet à des valeurs d'extrêmes d'influencer le score. Cet indicateur peut être utilisé pour récompenser un comportement exceptionnel ou un résultat du même ordre. Cette transformation a été sollicitée dans la construction de nombreux d'indicateurs composites, tels la capacité d'un pays à créer de la connaissance (Muldur, 2001) et l'index de développement durable (forum économique mondial, 2002).

Ratio / pourcentage du moyen

Cette méthode assigne au « moyen » une valeur de 100 et affecte aux autres unités une valeur par rapport à leur distance du moyen.

$$y_{in} = \left(\frac{x_{in}}{\bar{x}_{in}} \right) \times 100$$

Pourcentage du leader

Cette méthode assigne au *leader* une valeur de 100, et range les autres unités par rapport à un pourcentage lié à la distance par rapport au *leader*.

$$y_{in} = \left(\frac{x_{in}}{\max(x_i)} \right) \times 100$$

Au dessus & en dessous du moyen

Cette méthode définit un seuil arbitraire autour du moyen et prend la différence entre le nombre d'indicateurs au-dessus et en-dessous du moyen.

$$y_{in} = \frac{x_{in}}{\bar{x}_{in}} - (1 + p)$$

Un index récapitulatif d'innovation pour les pays européens, employant 17 indicateurs à travers 4 secteurs a employé cette approche (Commission européenne, 2001a).

Différences annuelles

L'approche adoptée dans cette méthode est d'utiliser les valeurs de l'indicateur des années précédentes selon la normalisation comme suit :

$$y_{in}^t = \frac{x_{in}^t - x_{in}^{t-1}}{x_{in}^t}$$

La valeur assignée à chaque indicateur est la différence de valeur entre l'année en cours et l'année précédente, divisées par la valeur de l'année précédente. Cette approche est seulement faisable, si les données longitudinales sont disponibles, et si les indicateurs sont mesurés de la même manière dans le temps.

Transformation logarithmique

Cette transformation utilise les logarithmes de tous les indicateurs individuels comme suit :

$$y_{in} = \ln(x_{in})$$

Dans ce cas-ci, nous réinterpréterons les coefficients de l'équation comme élastiques.

3.5. Valoriser les indicateurs individuels

Lorsque des indicateurs individuels sont agrégés pour constituer un indicateur composite, se pose inévitablement la question du poids de chaque indicateur individuel : les indicateurs individuels ont-ils tous le même poids ou de poids différents ?

Les poids sont essentiellement des jugements de valeur d'un indicateur individuel par rapport à un autre (ou d'autres) indicateur individuel. Le choix des poids est cornélien : les indicateurs ayant une meilleure qualité des données ont les poids les plus élevés, les indicateurs susceptibles d'être absents ont les poids les plus faibles ?

Cette question du poids des indicateurs mériteraient à elle seule un article.

4. Conclusion

Notre conclusion portera sur l'évolution en matière de construction d'indicateurs composites et sur les risques de ne pas analyser la variabilité des indicateurs individuels.

La construction d'indicateurs composites évoluera très certainement vers l'utilisation de méthodes de simulation telle que la méthode de Monte Carlo. La simulation de Monte Carlo est une technique stochastique utilisée pour résoudre des problèmes mathématiques (elle utilise des nombres aléatoires et la probabilité statistiques pour obtenir une réponse). Sans l'aide de la simulation nous pensons que la construction d'un indicateur composite ne concernera que des cas simples.

Notre seconde conclusion est une mise en garde : « une petite action peut entraîner de grands effets ».

Examinons le SCORING selon la formulation d'E.I. Altman : $\text{Score } Z = 1,2 \times X1 + 1,4 \times X2 + 3,3 \times X3 + 0,6 \times X4 + 0,9 \times X5$

Sur un échantillon de 66 entreprises, 33 ayant connu la faillite et 33 ayant survécu, Altman a développé la fonction de prédiction suivante.

X1 = Fonds de roulement net / actif total

X2 = Réserves / actif total

X3 = EBE / actif total

X4 = Fonds propres / dettes totales

X5 = CAHT / actif total

Il est aisé de prévoir qu'un investissement productif financé par endettement (une nouvelle machine pour faire face à de nouvelles commandes) produira un effet sur l'ensemble des ratios.

X2 : Le dénominateur va augmenter

X3 : Le dénominateur va augmenter

X4 : Le dénominateur (dette) va augmenter

X5 : Le dénominateur va augmenter.

Quant à X1 :

- Le dénominateur (actif) va augmenter, tandis que le numérateur va baisser en raison de l'immobilisation, mais augmenter en raison de l'endettement.

Autant dire qu'une petite action peut entraîner de grands effets...

Patrick JAULENT

Infineo

Directeur

Patrick.jaulent@infineo.fr