

Construire un tableau de bord

<i>Sujet</i>	Procédés de métrologie d'entreprise		
<i>Objet du procédé</i>	Extraire des métriques du modèle métrologique pour aider à suivre et piloter une activité		
<i>Mots clefs</i>	aspect intentionnel, métrologie, indicateur, performance, mesure, Praxeme, méthode, procédé		
<i>Référence</i>	PxPCD-13e	<i>État</i>	à valider
<i>Version</i>	1.0.0	<i>Date</i>	17 avril 2021
<i>Auteurs, contributeurs</i>	Joël BIZINGRE, Thibaud BLANCHARD, Séverine HÉRON, Dominique VAUQUIER Contribution du cabinet 		
<i>Relecteurs</i>			

Sommaire

1. CONTEXTE D'APPLICATION DU PROCÉDÉ.....	3
2. TERMINOLOGIE EMPLOYÉE	6
3. COMPÉTENCES, CONNAISSANCES OU QUALITÉS REQUISES.....	10
4. MODE OPÉRATOIRE	13
5. RÉSULTATS PRODUITS	45
6. OUTILLAGE DU PROCÉDÉ	54
7. APPROFONDISSEMENTS	58
 INDEX	 61
TABLE DES FIGURES	62
TABLE ANALYTIQUE.....	64

Rappels méthodologiques

Dans le contexte de la méthode Praxeme, un *procédé* est « une façon de faire, un mode opératoire pour exécuter une tâche »¹. Il s'agit donc d'une prescription à un niveau individuel, par opposition au *processus* qui est une réponse méthodologique au niveau collectif.

Les fiches de procédés ne font pas référence à d'éventuels processus dans lesquels ces procédés pourraient intervenir, ceci afin de faciliter leur réemploi dans plusieurs contextes.

Protection du document

L'initiative pour une méthode publique repose sur le bénévolat et la mutualisation des investissements entre ses contributeurs. Elle vise à élaborer et à diffuser une méthode ouverte et libre de droits. Sa dynamique n'est possible que si cet esprit est maintenu à travers les utilisations des documents qu'elle met à la disposition du public. C'est pourquoi les documents sont protégés par une licence « *creative commons* »² qui autorise l'usage et la réutilisation de tout ou partie d'un document du fonds Praxeme, sous seule condition que l'origine en soit citée. Les éventuels documents dérivés, qui reprennent du contenu de Praxeme, doivent s'appliquer à eux-mêmes les mêmes conditions, faire référence à la « *creative commons* » et porter les symboles idoines :



Actualisation de ce document

Pour obtenir la dernière version de ce document, se rendre sur le site du *Praxeme Institute*, à la page du catalogue : <http://www.praxeme.org/telechargements/catalogue/>.

L'historique du document

Indice	Date	Rédacteur	Contenu
0.0.0, 0.0.1	22/08/2019, 16/09/2020	DVAU	Création de la fiche et esquisse du mode opératoire, Complément en préparation du lancement
0.0.2	18/09/2020	SHER	Complément suite atelier CONIX du 17/09/2020
0.0.3, 0.0.4	4/12/2020	THBL	Complément sur l'outillage du procédé, état de l'art
0.2 à 0.6	13/12/2020, 30/01/2021, 11/02	DVAU, JB, THBL, SHER	Rédaction, échanges (21/01)
1.0.0	2/04/2021	Idem	Revue complète (1/04/2021)
1.0.0	17/04/2021		Version actuelle du document

¹ Cf. rubrique Thesaurus sur le site du *Praxeme Institute* : <http://www.praxeme.org/thesaurus/procede/>.

² Voir la philosophie et le détail des licences sur : <http://creativecommons.org/>.



1. Contexte d'application du procédé

1.1 Objet

La réalité de l'entreprise se révèle à travers une multitude d'informations, régulièrement renouvelées. Notre cerveau ne peut pas analyser toutes les informations qui se présentent à lui, pour prendre une décision. Il sélectionne déjà celles dont il dispose et y ajoute celles qu'il recueille en temps réel, pour procéder à leur analyse et décider : traverser la route au moment adéquat, répondre à une question précise, freiner en voiture quand cela est nécessaire, etc. De même, pour pouvoir agir sur un processus ou une activité de l'entreprise, il faut pouvoir en analyser la performance et identifier les leviers d'action. Le tableau de bord en entreprise expose des données de restitution, de contextualisation et de projection, nécessaires à cette analyse et à cette identification.

Ce procédé « Construire un tableau de bord » a pour but d' :

« Extraire des métriques du modèle métrologique pour aider à suivre et piloter une activité. »

Le modèle métrologique de l'entreprise ambitionne de rassembler, de manière structurée, toutes les métriques du Système Entreprise, conçues pour appréhender sa réalité ainsi que les interactions avec son environnement.

Le tableau de bord (TB) se définit comme une fenêtre construite pour donner une vue particulière de l'entreprise. Cette vue doit répondre aux préoccupations et responsabilités d'un « décisionnaire ».

Nous utiliserons, dans ce document, le terme « décisionnaire », de préférence à « décideur », pour dire que le tableau de bord concerne, potentiellement, tous les acteurs de l'entreprise et non seulement ses dirigeants. Notre position est qu'à tous les niveaux de l'organisation, les acteurs doivent être en mesure de prendre des décisions, dans leur périmètre d'action et selon leurs responsabilités. Tout opérationnel a donc besoin d'éléments chiffrés afin de régler son action et ses outils. Des tableaux de bord opérationnels éclaireront l'action, sur le terrain, et aideront à ramener l'autonomie et la capacité de décision, vers la base opérationnelle.

Ainsi, tout acteur opérationnel est considéré comme un « décisionnaire » – pourvu qu'on veuille bien lui laisser une parcelle de liberté. Quand bien même il ne serait pas reconnu comme un décideur, au sens de manager inscrit dans l'organigramme, l'acteur de la base opérationnelle prend des décisions pour orienter son action. Du moins est-ce le cas si l'organisation et le style de management lui laissent une autonomie suffisante pour ajuster son comportement à la situation qu'il rencontre, et lui donnent les moyens de s'équiper dans ce but. Donc, l'élaboration des tableaux de bord devrait concerner cette position organisationnelle, aussi bien que celle des « pilotes » et managers.

Le tableau de bord éclaire le décisionnaire, pour qu'il puisse prendre la meilleure décision en fonction des circonstances. Il présente au décisionnaire les informations concernant les leviers dont il dispose pour agir sur le processus concerné, et ce, quel que soit son niveau hiérarchique.

Dans la suite, les expressions « décisionnaire » et « destinataire du tableau de bord » sont équivalentes.

1.2 Situations d'usage

Le procédé aide à élaborer les tableaux en vue de répondre aux besoins des multiples décisionnaires. Les situations sont donc aussi nombreuses que les types d'acteurs dans l'entreprise et les circonstances qui les mettent en demeure de décider. Le tableau suivant propose quelques exemples.

Figure 13e 1. Les situations conduisant à recourir au procédé

Situation	Description de la situation	Type d'acteur concerné et apport
Suivi de l'activité courante	On a besoin de comprendre ce qu'il se passe dans l'activité, si possible en temps réel (niveau de résultat, retards, incidents, etc.).	Tous les acteurs opérationnels et leurs responsables.

Situation	Description de la situation	Type d'acteur concerné et apport
Mise en place du contrôle de l'exécution	On veut renforcer la maîtrise de l'activité et faciliter le pilotage opérationnel (<i>monitoring</i> , « vigie opérationnelle » : surveillance de l'activité et de ses paramètres).	Responsable opérationnel.
Anticipation des situations de crise	L'organisation se prépare à affronter les conditions anormales qui pourraient affecter l'activité. Il est nécessaire de comprendre ces conditions, afin de déterminer rapidement les dispositions à prendre, au cœur de la crise.	Toute la ligne hiérarchique. Implique également la direction de la communication, quand la crise a un impact sur le public.
Amélioration des opérations	L'activité opérationnelle quotidienne rencontre des difficultés et aléas. On peut toujours chercher à augmenter l'intelligence de l'organisation pour mieux réagir aux incidents et pour anticiper les besoins.	Acteur opérationnel. Tableau de bord opérationnel informant sur le fonctionnement immédiat.
Changement organisationnel	L'adoption d'un nouveau style de management, d'un nouveau mode de délégation ou d'une nouvelle distribution des rôles...	Tous les acteurs concernés par ce changement, ainsi que ceux qui le pilotent. TB pour apprécier la pertinence et les conséquences des choix organisationnels.
Management par objectifs	La pyramide des objectifs se projette dans l'organisation. Les objectifs sont assignés aux individus et assortis d'incitations.	Les individus concernés par l'évaluation sur objectifs. Cette approche de la motivation n'a de sens que si on est capable d'apprécier objectivement les résultats. D'où un besoin de métriques rigoureuses et incontestables ³ .
Exécution d'une nouvelle stratégie	Mise en place du suivi des actions décidées. La stratégie entraîne des actions et des investissements dont il faut mesurer : a) la mise en œuvre, b) les retombées, c) la pertinence.	Décideurs et pilotes des initiatives stratégiques Tableau de bord stratégique.
Transformation de l'entreprise⁴	Changement profond du modèle d'affaires et/ou du modèle de l'entreprise (touchant un ou plusieurs de ses aspects). Le tableau de bord réduira l'incertitude et informera les acteurs de la transformation.	Acteurs de la transformation, Direction générale. Métriques sur le Système Entreprise lui-même ⁵ .
Communication	Pour renforcer une impression, faire passer un message, appuyer une communication.	Acteurs dans les champs politique, social ou intellectuel

Le tableau de bord trouve son usage dès lors qu'un acteur de l'entreprise a besoin de prendre une décision. Le public du tableau de bord est donc un acteur dans la position de « décisionnaire » à un moment donné, dans l'organisation de l'entreprise. Il intervient dans un ou plusieurs processus, au sein desquels il est amené à prendre

³ Il s'agit d'éviter la subjectivité de l'évaluation (la « note de gueule ») qui a détruit tant de cultures d'entreprises. La métrologie d'entreprise est un préalable absolument indispensable à la mise en place de cette approche.

⁴ NB : toutes les stratégies n'impliquent pas une transformation de l'entreprise. C'est pourquoi cette situation est distinguée.

⁵ Dans cette situation, on cherchera à mesurer les retombées de la transformation, comme dans le cas précédent. En outre, on aura recours à des métriques sur la transformation elle-même, son contenu, sa progression (par exemple, l'évolution du degré d'agilité de l'entreprise). Le tableau de bord de la transformation affiche, pour l'essentiel, des métriques tirées du champ d'analyse du « développement », c'est-à-dire portant sur la construction du Système Entreprise. Voir le procédé PxPCD-13c, « Objectiver la qualité de l'entreprise ».

des décisions. Celles-ci vont elles-mêmes influencer sur les processus concernés, voire, par ricochet, sur d'autres processus.

Figure 13e_2. Un exemple de représentation à l'appui d'un message sociopolitique : condamnation à des peines de prison pour meurtre du conjoint, durée moyenne pour les femmes et pour les hommes

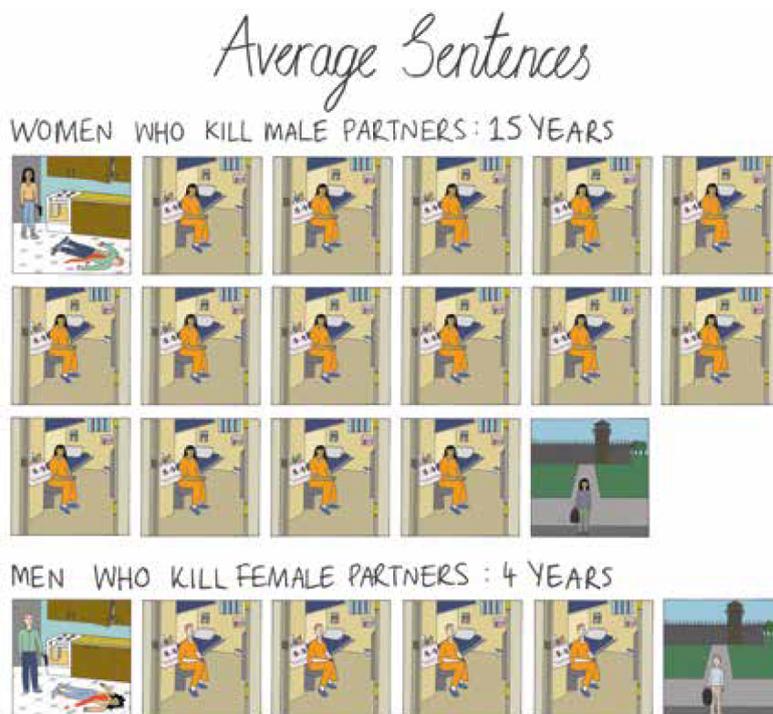


Figure 25.1. Mona Chalabi illustration "Average Sentences". Source: *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/news/datablog/2019/jan/12/intimate-partner-violence-gender-gap-cyntoia-brown> (cité dans *The Data Journalism Handbook*)

Les sections 1.2 des fiches de procédés PxPCD-13b, c et d mentionnent des circonstances plus précises, liées aux champs d'analyse (respectivement : fonctionnement ou performance de l'activité, développement ou qualité du système, environnement).

Dès qu'un acteur – décisionnaire – ressent un besoin d'éclaircissement pour mieux agir ou décider, le procédé s'applique et aide à concevoir un tableau de bord adapté à son besoin, ses intérêts, ses possibilités.

L'application optimale du procédé présuppose l'existence d'un modèle métrologique assez avancé, au moins dans le champ d'études.

1.3 Positionnement dans la méthode

Ce procédé s'inscrit dans la série « PxPCD-13 » sur la métrologie de l'entreprise. L'introduction « Les procédés métrologiques » justifie la structure de cette partie de la méthode Praxeme.

a. Place dans le cadre de référence

Comme les précédents dans la série – de PxPCD-13a à PxPCD-13d –, ce procédé s'applique à l'aspect intentionnel⁶. Alors que ceux-là élaborent le modèle métrologique, celui-ci l'exploite et crée des vitrines en sélectionnant un sous-ensemble de métriques, à l'usage d'un destinataire identifié.

⁶ Voir le Guide général, réf. « PxMDS-01 » (Praxeme version 2).

Le travail décrit ici part des acteurs et de leurs besoins, prélève les métriques utiles dans cette perspective et spécifie les tableaux de bord. Il intervient donc dans les limites de l'aspect intentionnel et, plus précisément, sur la facette dite « Valorisation »⁷.

b. Relations avec d'autres procédés

Le procédé exploite donc les résultats des procédés PxPCD-13a à PxPCD-13d, à l'aide desquels les métriques sont conçues et documentées. Ces métriques, en grand nombre, constituent le modèle métrologique. Il s'agira d'en retenir quelques dizaines au plus pour les présenter au décisionnaire, en fonction de son activité et de ses besoins.

La réalisation technique et la mise en place du tableau de bord sont traitées dans le procédé PxPCD-13f intitulé : « Mettre en place le mesurage ». Ce dernier commence par projeter les métriques dans les modèles formels et aborde tous les autres aspects, y compris les choix techniques et le déploiement physique.

Si, au cours de la conception du tableau de bord, le concepteur décèle de nouvelles métriques, alors il pourra s'appuyer sur le procédé PxPCD13a, « Documenter une métrique ». Le cas échéant, le concepteur du tableau de bord aura soin de mettre à jour le modèle métrologique.

Certains des matériaux utilisés par les procédés précédents peuvent alimenter aussi la conception des tableaux de bord. Tout particulièrement, les modèles de processus ou modèles des activités (dans l'aspect pragmatique) ont permis de définir les métriques de fonctionnement les plus classiques. Ils détaillent les activités et les responsabilités des acteurs, y compris les décisionnaires. Ils posent ainsi la perspective de ces acteurs. La première action du procédé consiste précisément à examiner cette perspective qui donne l'unité du tableau de bord. En conséquence, le procédé métrologique s'appuie sur les résultats des procédés de modélisation, quand ces résultats sont disponibles.

c. Posture

D'une part, le procédé commence avec le recueil des besoins du décisionnaire et la détermination des exigences de pilotage. D'autre part, il aide à concevoir les tableaux bord, en tenant compte de leur ergonomie pour élaborer la meilleure représentation possible. Le praticien adopte donc, tour à tour, les attitudes d'analyse et de conception.

De plus, au cours de ce travail, il peut arriver que de nouvelles métriques surgissent, qu'il faut alors définir en complétant le modèle métrologique.

1.4 Conditions à respecter

Le procédé s'applique une fois qu'un décisionnaire a été désigné – individu ou type d'acteurs. La première action consistera à analyser ses besoins.

Autre condition préalable, le modèle métrologique doit être au moins dégrossi pour le périmètre étudié. Si ce n'est pas le cas, le risque est grand de limiter le tableau de bord à une poignée d'indicateurs évidents et de réduire sa capacité d'analyse et d'anticipation.

Le choix préalable de l'outil informatique n'est pas nécessaire. Le procédé s'applique, que l'outil de représentation ait été choisi ou pas. Le détail du mode opératoire tient compte des deux situations.

2. Terminologie employée

2.1 Termes de métrologie

L'introduction de la série des procédés métrologiques⁸ présente le vocabulaire de façon plus poussée. Nous ne reprenons, ici, que les termes particulièrement importants dans le cadre du procédé.

Champ d'analyse : chacun des trois points de vue adoptés pour évaluer un système.

Pour rappel :

⁷ Voir l'introduction, PxPCD-13.

⁸ Référence PxPCD-13.

1. le fonctionnement de ce système, sa performance ;
2. le développement ou la construction de ce système, sa qualité structurelle ;
3. l'environnement du système, ce qui se passe à l'extérieur.

Métrique : variable destinée à mesurer.

Mesure : valeur d'une métrique, relevée ou calculée.

Indicateur : métrique associée à une intention.

Performance : résultat ou niveau de résultat obtenu dans une action ou par une entité (individu, organisation, machine...).

Efficacité : capacité d'une entité ou d'un dispositif à atteindre ses objectifs en respectant son contrat.

Efficience : efficacité obtenue avec le montant juste nécessaire de moyens (ressources, temps, intrants...).

Domaine d'attention : ensemble de métriques au premier niveau de décomposition de la facette Valorisation.

Partition : façon de décomposer un ensemble d'objets.

Domaine de valeur ou plage de valeur : ensemble continu ou discret des valeurs que peut prendre une variable.

Zone à risque : partie du domaine de valeur théorique en dehors du domaine nominal⁹.

2.2 Notion de tableau de bord

Un tableau de bord est un extrait du modèle métrologique, élaboré pour donner une vue associée aux préoccupations et responsabilités d'un certain acteur ou type d'acteur.

Cette définition résume la démarche que Praxeme propose pour la métrologie d'entreprise. Elle fait du tableau de bord :

- un sous-produit de la métrologie, élaboré à partir du produit principal que doit être le modèle métrologique ;
- un outil d'information conçu à partir de l'acteur – le décisionnaire – qui l'exploitera.

En caricaturant, nous pouvons dire que le modèle métrologique se veut *objectif* et neutre, en visant la prise en charge de la réalité, tandis que le tableau de bord se présente comme *subjectif*, reflétant les préoccupations d'acteurs identifiés, les sujets agissants.

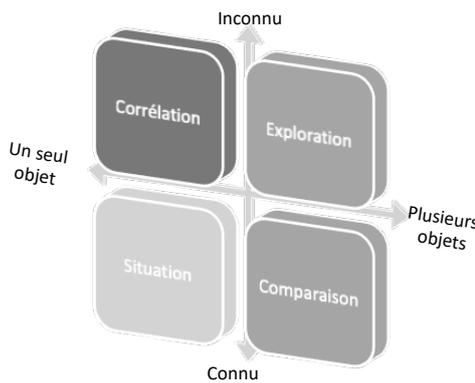
2.3 Classification des fonctions métrologiques

Les besoins et les intentions des décisionnaires déterminent les choix de présentation. Afin de guider ces choix, la terminologie s'enrichit d'une typologie des fonctions métrologiques, applicable aux besoins, aux tableaux de bord ou aux graphiques. Les entrées de cette typologie apparaîtront dans le cours du mode opératoire. Ainsi, nous parlerons d'un « tableau de bord de situation » ou de « graphiques d'exploration ». Un tableau de bord peut répondre à plusieurs intentions ; il se compose alors de plusieurs graphiques, avec des fonctions différentes. Les fonctions dont il s'agit ici se présentent comme des modalités de l'analyse. On les découvre en croisant trois axes :

1. le niveau connaissance : du connu à l'inconnu, autrement dit : applique-t-on un schéma figé ou est-on à la recherche d'une explication ?
2. la portée ou la cardinalité : s'intéresse-t-on à un seul objet, ou à plusieurs, ou encore à une collection complète ?
3. le temps, avec les positions : passé (historique), présent, futur (projection).

⁹ En termes mathématiques, on peut dire aussi : complément du domaine nominal dans le domaine théorique.

Figure 13e_3. La typologie des fonctions métrologiques



Les fonctions métrologiques qui résultent de cette combinatoire sont les suivantes :

Situation : fonction d'une information qui renseigne sur *un objet*, en lui appliquant un schéma *fixé* d'avance.

Cette fonction permet d'évaluer un objet par rapport à une connaissance a priori : variable définie, domaine de valeur connu ou prescrit.

Corrélation : rapprochement de valeurs obtenues pour des *caractères différents d'un même objet*.

On essaie de déduire ou de montrer des relations entre caractéristiques ou, plus simplement, de construire une représentation résumée présentant plusieurs caractères d'un même objet. On cherche à établir des causalités¹⁰.

Comparaison : quand la métrique s'applique à *plusieurs objets* et que les valeurs peuvent être rapprochées.

C'est la fonction métrologique caractéristique du *benchmark*. On peut comparer un élément par rapport à un ensemble, un état par rapport à un état antérieur (changement ou variation), une valeur par rapport à un seuil ou une cote d'alerte.

Exploration : recherche de relations significatives entre les caractères de plusieurs objets.

En position d'incertitude ou d'ouverture, on cherche à comprendre les phénomènes. Cette fonction écarte les représentations figées.

Rétrospection : tentative de compréhension des valeurs actuelles à partir de la connaissance du *passé*.

Anticipation : tentative de prédire les valeurs *futures* à partir de la connaissance actuelle.

Ces deux dernières fonctions métrologiques s'inscrivent sur l'axe temporel et supposent une connaissance historique des phénomènes. Pour ce qui concerne la représentation, on pourrait les regrouper en une seule fonction : évolution. L'anticipation se distingue en ce qu'elle fait appel à des calculs et qu'elle réclame de choisir entre plusieurs hypothèses. Elle peut produire plusieurs scénarios.

Communication : présentation des informations dans un but de partage ou d'échange.

Les mêmes informations peuvent être présentées de façons différentes à des publics autres que les décisionnaires. Par exemple, on peut mettre en avant les conclusions obtenues, gommer les nombres, privilégier des formes iconiques, plus simples à interpréter que les graphiques d'exploration, etc.¹¹

Les tableaux de bord de pilotage opérationnel correspondent essentiellement à la fonction métrologique de *situation* : pour un objet (un processus, une agence, un périmètre de responsabilité...), ils montrent les variables présélectionnées avec, éventuellement, les valeurs de référence. Le tableau de bord de la direction générale comprend, en plus, des éléments de *comparaison* (les chiffres pour toutes les agences, par exemple). Un tableau

¹⁰ Ce n'est pas confondre corrélation et causalité. La corrélation est bien une fonction métrologique : les chiffres parlent. Au contraire, l'hypothèse d'une causalité demande une décision, elle repose sur un modèle théorique. On quitte alors le domaine de la métrologie, pour entrer dans celui de la conceptualisation. Causalité implique corrélation, mais l'inverse n'est pas vrai. La Terre tourne sur elle-même, ce qui entraîne l'alternance du jour et de la nuit (causalité). Le pharaon prie le dieu Ra, et le soleil se lève (corrélation). Dans le modèle cosmique des Égyptiens de l'Antiquité, le rituel aide le soleil à se lever : confusion entre corrélation et causalité. Toutefois, il s'agit bien d'une corrélation et non d'une simple consécution, puisque la coïncidence se répète. Cette corrélation révèle bien un rapport entre les deux phénomènes, elle contient une signification : celle de la croyance, non celle de la raison scientifique.

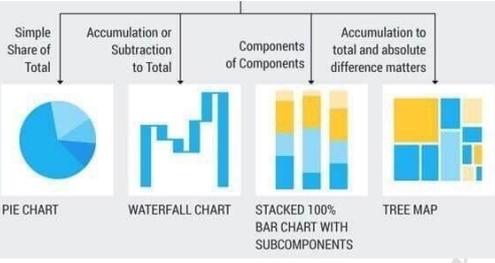
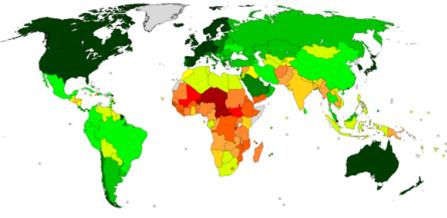
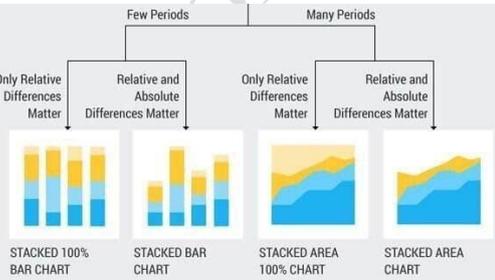
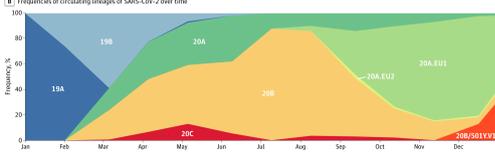
¹¹ Ce travail de présentation n'est pas traité dans ce procédé, qui se limite aux tableaux de bord. Voir, entre autres, les travaux d'Edward Tuffe.

de bord stratégique tire profit de la fonction *d'anticipation* : à partir des mesures actuelles, on projette les tendances à plus ou moins long terme.

Plus difficile mais aussi plus critique, en manipulant des représentations douées de mobilité, la fonction exploratoire permet de détecter des corrélations et d'enrichir la connaissance que l'on a des phénomènes.

Ces fonctions métrologiques ne se confondent pas avec les relations qu'entretiennent les métriques¹². La composition n'est pas une fonction métrologique : elle se traduit par la construction d'une métrique composite par une formule d'addition à partir d'autres métriques ou par la sommation sur une partition. Quand on choisit de montrer une composition sur un tableau de bord, il faut décider laquelle des fonctions métrologiques s'applique. La figure suivante montre quelques-uns des choix de représentation d'une composition, selon la fonction métrologique retenue.

Figure 13e 4. Possibilités de représentation d'une composition selon la fonction métrologique

Fonction métrologique	Représentations possibles	Alternatives
Situation		Comparaison entre entités localisées : 
Corrélation	Tableau composants X tailles ou nombres Ou autant de carrés que de couples composant X composant	
Comparaison	Une représentation par objet (valeurs absolues ou % de composition pour faciliter les rapprochements)	
Évolution (rétrospection et anticipation)		Ou en proportion : 

2.4 Autres termes utilisés dans ce procédé

Objectif : « But que l'on cherche à atteindre ; point où l'on souhaite parvenir dans la réalisation d'un projet » (source : Dictionnaire de l'Académie française).

Lever d'action : « Moyen d'agir en vue d'un objectif ou d'un résultat identifié ».

¹² Voir le récapitulatif des types de relations entre métriques, dans la fiche du procédé PxPCD-13a, « Documenter une métrique ».

Ergonomie : « Ensemble des études ayant pour fin l'organisation du travail et la mise au point des équipements et des matériels les mieux adaptés à la personne qui travaille » (source : Dictionnaire de l'Académie française, 9^e édition)¹³.

Dans le cadre de ce procédé, nous nous occupons d'ergonomie du logiciel et de sémiotique pour élaborer une représentation optimale des informations, en tenant compte non seulement des besoins mais aussi des phénomènes comme la perception, la charge mentale, les biais cognitifs, etc. Les tableaux de bord, en tant qu'interfaces homme-machine, doivent être conçus en appliquant les règles ergonomiques réparties en quatre chapitres :

1. ergonomie statique : disposition des éléments sur le tableau de bord ;
2. ergonomie dynamique : conception des comportements et des réactions de l'interface, en fonction des données ou des interactions de la part de l'utilisateur ;
3. ergonomie cinématique : circulation entre les différentes parties d'un tableau de bord ou entre plusieurs tableaux de bord ;
4. ergonomie cognitive : choix des représentations et des désignations, ajout d'éléments explicatifs et autres dispositions visant à faciliter la communication avec le lecteur du tableau de bord.

Ce dernier point revêt une importance particulière en matière de tableaux de bord. Il s'agit d'étudier les interactions de l'acteur humain avec le dispositif. Ces interactions impliquent les fonctions sensibles et mentales : perception, mémorisation, traitement de l'information...

Biais cognitif : « distorsion dans le traitement cognitif d'une information » (source : Wikipedia)¹⁴.

Mécanismes de pensée à l'origine d'une altération du jugement, les biais cognitifs menacent de brouiller la perception et de fausser la décision. Le recours à la mesure, autrement dit l'effort d'objectivation, est un moyen de contrecarrer ces dérives. Encore faut-il que la conception des tableaux et leur exploitation se prémunissent contre ces biais. Le risque est grand, dès la sélection des métriques, de laisser libre cours à ces influences et ruiner l'intérêt de l'approche métrologique.

3. Compétences, connaissances ou qualités requises

3.1 Compétences en métrologie d'entreprise

En appliquant ce procédé, le praticien doit être capable d'exploiter le modèle métrologique et d'en comprendre les exigences et les subtilités. Plus, il doit être à même de définir et de documenter de nouvelles métriques, dans le cas où les besoins du décisionnaire ne seraient pas satisfaits par l'état du modèle en entrée du travail. Autant dire que le concepteur de tableaux de bord maîtrise la conception métrologique, dans son ensemble. Plus précisément, il est en mesure d'appliquer les procédés PxPCD-13a à 13d¹⁵, si l'occasion se présente.

À cette compétence de base s'ajoutent des compétences propres à la conception des tableaux de bord : d'une part, la capacité d'écoute et d'analyse des besoins des décisionnaires ; d'autre part, la connaissance des modes de représentation et des exigences ergonomiques.

3.2 Compétences servant à l'analyse

Dans l'étape d'analyse – actions 1 et 2 du mode opératoire – sont attendues les compétences générales suivantes :

- **capacité d'écoute** : auprès de tous les acteurs impliqués et notamment les décisionnaires, qui seront les utilisateurs et consommateurs des tableaux de bord ;

¹³ Le Trésor de la Langue Française informatisé (TLFi) donne, à l'entrée « ergonomie », cette belle citation : « « Ensemble des études et des recherches qui ont pour but l'organisation méthodique du travail ». Techniques du milieu du XX^e siècle : ergonomie, génie rural, cybernétique, recherche opérationnelle, etc. (Jolley, Trait. inform., 1968, p. 10) ». Source : <https://www.cnrtl.fr/definition/ergonomie>.

¹⁴ Voir les travaux d'économie comportementale, notamment Amos Tverski et Daniel Kahneman. Olivier Sibony, dans *Vous allez commettre une terrible erreur !* (Clés des champs, Flammarion 2019), nous dit : « nos biais sont incorrigibles, mais pas ingérables ». Ce constat inspire notre approche de la métrologie d'entreprise.

¹⁵ Ce sont les procédés de conception métrologique, ceux qui permettent d'identifier les métriques, de les documenter et de les agencer en un modèle métrologique cohérent.

- **empathie** : pour se mettre à la place du futur utilisateur du tableau de bord (mais aussi de sa hiérarchie), pour s'identifier au décisionnaire qui aura cet outil entre les mains.

On pourrait se dire que l'analyse du style cognitif du décisionnaire devrait aider à ajuster la forme du tableau de bord. Le parti pris de la méthode est inverse : sans négliger les règles de l'ergonomie et les variations de personnalité, le tableau de bord doit amener son lecteur à prendre en compte la réalité, de la façon la plus objective possible. En conséquence, le mode opératoire ne laisse pas de place à la subjectivité des destinataires et ne prévoit pas d'activité dédiée à l'analyse de leurs tendances psychologiques et cognitives. Il y faudrait, d'ailleurs, des compétences spécialisées que l'on trouve rarement dans ces travaux. Toutefois, pour donner une assise un peu plus technique à l'empathie mentionnée plus haut, quelques notions sur les styles cognitifs¹⁶ pourront sensibiliser le concepteur à cette dimension.

Ces compétences s'exercent dans la communication avec des publics variés, pas seulement limités à la hiérarchie de l'entreprise. En effet, les tableaux de bord s'adressent aux décisionnaires, dès le niveau opérationnel.

3.3 Compétences en organisation et en communication

L'action 3 du mode opératoire, « Fixer la procédure d'exploitation du tableau de bord », demande un minimum de compétences en organisation et en méthode.

Quelle que soit l'étape de la construction, il est nécessaire que le concepteur possède de bonnes capacités de communication, afin de faciliter les échanges et la « co-crédation » avec les acteurs concernés. Il aura également à assurer la présentation et l'argumentation des résultats, à travers la dernière action du mode opératoire.

Une appétence pour certaines notions de science cognitive, notamment celle des biais cognitifs, est appréciable, car elle permettra au concepteur d'anticiper l'expérience de l'utilisateur pour pouvoir l'améliorer.

Les outils pour la réalisation des tableaux de bord, notamment les solutions dans le domaine de la *data visualization*, favorisent une approche souple, en « mode agile », qui permet de donner rapidement une idée précise du résultat. Ceci facilite l'échange avec les utilisateurs, donc la co-crédation. Un concepteur familier de l'approche « agile » en tirera parti.

3.4 Compétences du rédacteur graphique

Pour les autres actions qui couvrent la conception du tableau de bord proprement dite, avec sa dimension graphique, les compétences requises comprennent :

- la connaissance des modes de représentation ;
- une certaine sensibilité esthétique ;
- la familiarité avec les solutions de représentation et les outils de *data visualization* ;
- un minimum de connaissance technique dans le domaine de la *data visualization* pour savoir ce qui est possible informatiquement.

L'expression « rédacteur graphique » est reprise de l'ouvrage classique *Sémiologie graphique* (1967) de Jacques Bertin. Dans *La Graphique* (1977), il utilise le néologisme « graphicien » et précise la responsabilité associée (p. 16) : « une responsabilité quelquefois fort lourde pour la décision ». Le praticien doit être doté de capacité d'imagination et d'une « âme de chercheur » (sic). Ces compétences s'exercent dans l'action « Choisir les représentations » (section 4.5 du mode opératoire).

L'empathie – mentionnée plus haut – ne condamne pas à la soumission. Le point de vue du décisionnaire doit être pris en compte, bien sûr, mais il a toutes les chances d'être entaché de biais, à commencer par le biais de confirmation, le biais d'ancrage et le biais de statu quo¹⁷. En conséquence, nous devons favoriser le décentrage et multiplier les perspectives. Cet effort caractérise la conception radicale et conditionne la qualité et l'utilité du tableau de bord.

¹⁶ On pourra recourir au modèle des « *Big Five* », aussi nommé OCEAN, un peu mieux reconnu que le modèle Myers-Briggs.

¹⁷ L'action « Préciser les conditions aux limites » (section 4.6) sert précisément à déjouer ces biais. Cette section les discute plus en détail.

3.5 Concernant l'informatique

L'application de ce procédé ne demande pas de compétences informatiques spéciales. La conception et la spécification des tableaux de bord, telles que traitées ici, se placent entièrement et résolument du côté du « métier ». La confrontation avec les possibilités et les contraintes techniques interviendra plus tard, dans le procédé PxPCD-13f, « Mettre en place le mesurage ». La méthode recommande de ne pas concevoir par rapport aux présupposés sur la solution technique, mais de rester concentré sur le besoin. Elle encourage à imaginer le meilleur tableau de bord possible, quitte à en rabattre plus tard sur les exigences.

D'ailleurs, même pour une idée qui paraît irréaliste ou hors de portée aujourd'hui, il arrive toujours un moment où une solution se présente. Il serait donc dommage d'écarter des idées, sur la base de préjugés quant à la technologie ou à cause d'un manque d'information ou de compétence. Mieux vaut mettre au point conceptuellement le meilleur tableau de bord, puis se servir de cette spécification pour sélectionner les solutions techniques ou les faire évoluer.

La démarche inverse – qui pose a priori la solution technique et impose ses limites à la conception – aurait un effet d'inhibition désastreux.

3.6 Accompagnement

Le procédé s'arrête à la conception du tableau de bord. Au-delà, il est souhaitable que le concepteur participe à la première utilisation et à l'interprétation des premières données collectées et exposées dans la forme du tableau de bord. Ainsi, il pourra :

1. aider à l'interprétation, tant que le décisionnaire ne s'est pas totalement approprié son outil ;
2. ajuster ou consolider le tableau de bord, si celui-ci ne suffit pas à répondre aux questions que se pose le décisionnaire.

4. Mode opératoire

Le mode opératoire répond à l'objectif du procédé : l'exercice consiste à extraire des métriques à partir d'un modèle métrologique disponible, de façon à les présenter pour un décisionnaire identifié. De là découle la logique :

1. La première action, « Partir des besoins des destinataires », précise le point de vue et les besoins du décisionnaire (individu ou rôle) pour lequel le tableau de bord est conçu.
2. Suite à cette analyse, l'action « Définir le tableau de bord » définit le tableau de bord et fixe son objectif. Ceci doit éviter de s'embarquer dans une conception prolifique qui excéderait les besoins et les capacités du décisionnaire.
3. Avant d'élaborer le tableau de bord, il importe de préciser dans quelles conditions il sera utilisé. Ces conditions peuvent influencer sur son contenu et sur sa forme. C'est le but de l'action « Fixer la procédure d'exploitation du tableau de bord ».
4. Le premier acte pour élaborer le contenu du tableau de bord consiste à « Sélectionner les indicateurs appropriés », selon la perspective définie par les actions précédentes.
5. Une grande attention est portée à la présentation des mesures ainsi sélectionnées. Parmi les possibilités associées à chaque métrique, il s'agira de « Choisir les représentations », avec un souci de cohérence de l'ensemble du tableau de bord.
6. Dès la conception et encore plus à l'usage, il est facile de tomber dans le piège du réductionnisme et de considérer que le tableau de bord reflète parfaitement la réalité. Afin d'éviter ce piège, le procédé conseille de « Préciser les conditions aux limites », c'est-à-dire de réfléchir aux signaux qui devraient alerter le décisionnaire et le mettre en garde contre les limites du tableau de bord. La question posée est celle-ci : à quel moment le décisionnaire doit-il considérer que le tableau de bord est insuffisant ? Ajouter ces considérations renforce la capacité à bien décider, le plus difficile étant de ne pas s'enliser dans l'habitude.
7. Les actions précédentes produisent la documentation du tableau de bord. Reste à la présenter aux intéressés et à vérifier qu'elle convient. C'est l'objectif de la dernière action du mode opératoire : « Diffuser le tableau de bord ».

Dans les cas simples ou en cours d'apprentissage du procédé, ces actions peuvent être menées en séquence, dans l'ordre indiqué. Le diagramme de collaboration (en notation BPMN¹⁸), proposé ci-dessous, offre plus de souplesse dans le déroulement, tout en tenant compte des contraintes d'ordonnancement logique. En particulier, entre les actions 2 et 3 – « Définir le tableau de bord » et « Fixer la procédure d'exploitation du tableau de bord » –, les dépendances et les échanges peuvent s'établir dans les deux sens. Elles ont donc été disposées pour une exécution en parallèle ou dans l'ordre qui conviendra le mieux, selon le contexte.

Un point important pour comprendre cette dynamique est le fait que l'analyse des besoins peut déboucher non pas sur un mais sur plusieurs tableaux de bord. C'est pourquoi les sous-processus de définition et de description sont déclarés comme « multi-instances »¹⁹ : ils s'exécutent autant de fois que la première action a identifié de tableaux de bord.

Cette dynamique est à prendre comme une suggestion pour organiser le travail. Elle véhicule des décisions qui dépassent le champ du procédé et ressortissent à celui du processus. Notamment, le découpage en trois activités au premier niveau fait apparaître des points de visibilité qui peuvent jaloner la démarche du projet, permettant un engagement progressif.

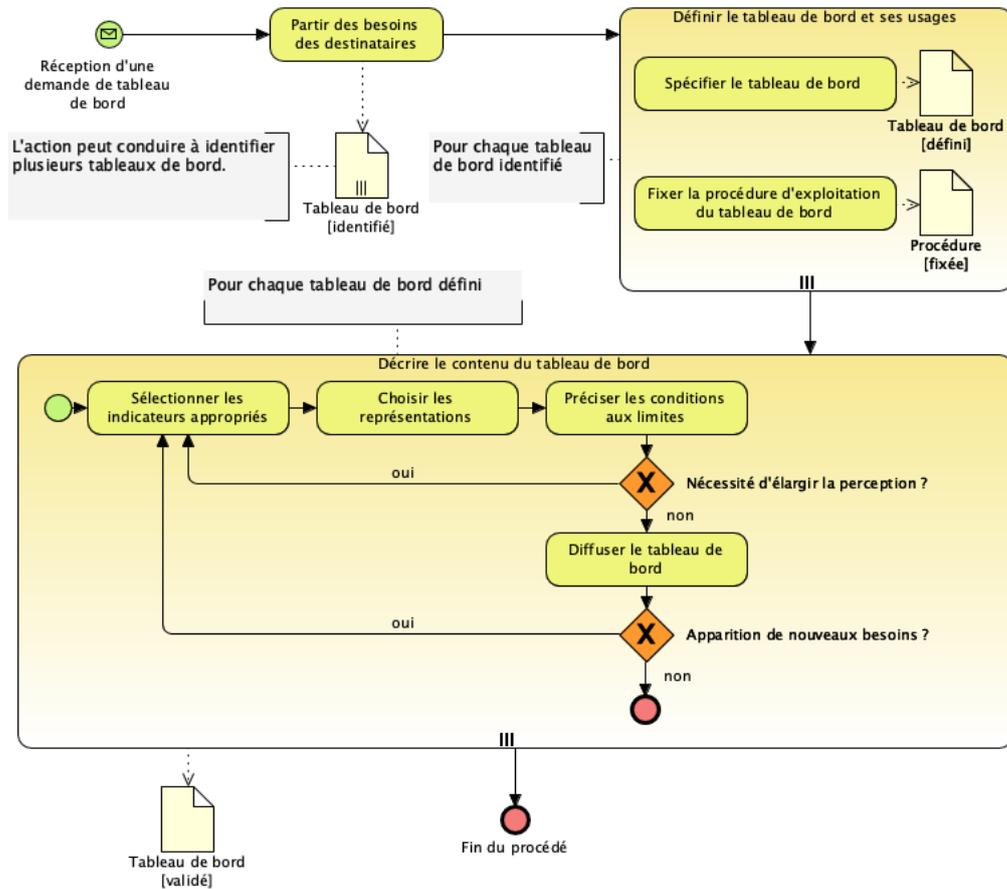
Un concepteur chevronné pourra s'affranchir de cet enchaînement et considérer les sept actions simultanément, au fur et à mesure des découvertes. Dans ces matières, tout peut arriver : même touchant au terme, quand le livrable est présenté aux destinataires (action 7), ceux-ci peuvent reformuler leur demande, ou bien le contexte

¹⁸ BPMN : *Business Process Model & Notation*, standard de l'OMG (*Object Management Group*) pour la modélisation des processus.

¹⁹ « Multi-instance » est une notion du standard BPMN. Elle se traduit, graphiquement, par les trois petites griffes. Dessinées verticalement, elles autorisent l'exécution parallèle des multiples instances de l'activité. En l'occurrence, plusieurs tableaux de bord peuvent être élaborés en parallèle – ou dans n'importe quel ordre.

peut avoir considérablement évolué. Il faudrait alors repartir sur l'action 1, à supposer bien sûr que les conditions du projet l'autorisent.

Figure 13e_5. La dynamique proposée pour le mode opératoire



Commentaire du diagramme de collaboration

Le déclencheur est la réception d'une demande ou l'expression d'un besoin de tableau de bord. La section 1.2, « Situations d'usage » (p. 3), a présenté quelques-unes des circonstances qui peuvent produire cet événement.

La première action consiste à « Partir des besoins des destinataires ». La section 4.1 propose un questionnement. Les conclusions de cette action conduisent à identifier éventuellement plusieurs tableaux de bord (représentés sur le diagramme par une collection d'objets, un *data object* marqué des trois griffes du « multi-instance »).

Une première phase a pour but de définir, contractuellement, chaque tableau de bord. Elle produit deux livrables : la spécification externe du tableau (état « défini ») et la procédure qui anticipe son usage. Ces deux actions vont de pair. À ce point du déroulement, on pourrait marquer un arrêt, le temps de faire confirmer cette définition et son impact éventuel dans l'organisation.

Cette confirmation étant acquise, le procédé entre dans sa phase la plus lourde et la plus créative. On y a rangé les dernières actions : la sélection des métriques pertinentes par rapport à l'objectif du tableau de bord ; la conception graphique, proprement dite ; à titre de précaution, la réflexion sur les conditions aux limites, de façon à rendre le tableau de bord plus robuste. Avant de quitter cette phase, le résultat est présenté aux destinataires ou commanditaires. Leurs retours peuvent entraîner un nouveau passage dans la conception du tableau de bord. En sortie de ce sous-processus, on obtient la spécification complète du tableau de bord, validée par les parties prenantes. Cette spécification pourra ensuite alimenter la conception du dispositif technique.

La section 5.1 (p. 45) récapitule les livrables produits en appliquant le procédé.

Le chapitre 4 détaille chacune de ces sept actions. Il est illustré, sous la forme d'encadrés, par l'exemple qui commence le livre *La Graphique* de Jacques Bertin, portant sur la distribution des réservations d'hôtel au cours de l'année.

4.1 Partir des besoins des destinataires

Le procédé s'applique à partir du moment où a été désigné un décisionnaire, destinataire du tableau de bord. Le but est d'élaborer un tableau de bord qui soit parfaitement adapté à ses besoins en matière d'information et de pilotage. Connaissant le décisionnaire, la première chose à faire est donc d'analyser précisément ses besoins. Cette première étape a pour but de bien analyser le *contexte* du décisionnaire et les situations dans lesquelles le tableau de bord sera utilisé.

Quelles questions se pose le décisionnaire ?

Le tableau de bord doit présenter une information utile pour son destinataire. Une information est utile si elle répond à une question. La première chose à faire, quand on conçoit un tableau de bord, est donc d'identifier les questions que se pose le destinataire, à travers son activité ou au moment de prendre une décision. Les questions ou types de questions auxquels le tableau de bord doit apporter des réponses conditionneront le choix des mesures à présenter, les partitions à appliquer, parfois même la représentation.

Illustration (que nous poursuivons à travers le mode opératoire)

« Il était une fois un directeur de grand hôtel soucieux d'améliorer la marche de son entreprise... »

Ainsi commence l'ouvrage de Jacques Bertin *La graphique et le traitement graphique de l'information* (1977). Le décisionnaire est identifié sans ambiguïté. L'objectif est clair, quoique général.

Le tableau suivant, basé sur le questionnaire du Quintilien, propose une aide pour mener ce travail d'analyse.

Figure 13e 6. Aide à l'analyse pour la préparation des tableaux de bord

Questionnaire	Objet de l'analyse	Exemples de questions
Qui	Destinataires du tableau de bord (individus ou rôles)	Qui sont les décisionnaires actuels et potentiels qui se serviront du TB ?
Quoi	Responsabilités des destinataires ; mandat ou finalité de l'entité organisationnelle concernée	Rôle organisationnel, fonction, activité des destinataires ? Quelle est l'activité de l'entité que pilote le décisionnaire ? Quelle est la nature de l'information nécessaire au pilotage ? D'où vient-elle ? Directement ou non ? Le décisionnaire jouit-il d'une marge de manœuvre ? Quelles décisions peut-il prendre ?
Pourquoi	Motivations du tableau de bord, éclairage recherché, perspectives à envisager, questions soulevées	Quelles sont les préoccupations, les motivations ou les besoins des décisionnaires ciblés ? Quelles sont les préoccupations et les attentes des parties prenantes par rapport à l'activité du décisionnaire ? Des objectifs précis ont-ils été formulés, soit associés à leur rôle, leur fonction dans l'entreprise, leurs activités au sein du processus analysé, soit fixés par le management ? A-t-on identifié des points d'attention ou points de vigilance particuliers ?
Où	Conditions physiques ou géographiques du suivi et de la décision	(Elles pourront conditionner la réalisation du tableau de bord) Dans quels sites interviennent l'activité, l'observation et la décision ? Si ces sites diffèrent, comment circule l'information ? Faut-il prévoir la mobilité des acteurs ?
Quand	Conditions temporelles	Sur quel rythme s'exerce l'activité ? À quel moment intervient le décisionnaire dans l'activité ? À quelle fréquence se prennent les décisions ? La temporalité actuelle est-elle suffisante ?
Comment	Modalités d'intervention du décisionnaire	Comment le décisionnaire agit ou peut agir sur l'activité ? A-t-il des relais ? Quelle est sa marge de manœuvre ? Sur quels paramètres peut-il agir ? Avec quelle autorité ? Quels sont ses moyens et outils, leurs contraintes et leurs limites ?

À travers ce questionnement, le décisionnaire précise ses attentes par rapport au dispositif informationnel. Par exemple :

- « Je veux être alerté en cas d'événement exceptionnel. »
- « Je souhaite anticiper le franchissement d'un seuil. »
- « L'information doit être exploitée pour que mon organisation détecte instantanément une situation anormale. »
- « Je voudrais comparer la performance de plusieurs entités. »
- « Il faut que je sache comment je me positionne par rapport à mes objectifs et à ceux de mon entité. »
- « Je veux suivre l'évolution de tel indicateur. »

Les conditions temporelles peuvent soulever des difficultés : dans la pratique actuelle, la fraîcheur des informations est-elle suffisante pour accompagner la prise de décision ? La future solution pourra ne pas apporter d'informations nouvelles, mais elle pourra améliorer la rapidité pour les obtenir, ce qui permettra un pilotage plus réactif.

Précisons qu'en appliquant ce procédé en vue de concevoir un tableau, nous nous plaçons dans une situation qui suppose un minimum de connaissance : le domaine étudié est déjà balisé et suffisamment connu pour réfléchir en termes de métriques bien formulées. Si les questions que se pose le décisionnaire sont trop ouvertes, que les formulations restent vagues ou que la perception des problèmes laisse place à trop d'incertitude, alors la réponse à donner n'est pas le tableau de bord. La réflexion doit reprendre plus en amont, en recourant aux techniques de la *data science*. Ce n'est qu'à partir des résultats de celle-ci que nous pourrons revenir à notre procédé et concevoir un tableau de bord. La ligne de démarcation se dessine entre :

1. l'exploration du domaine qui débouche sur des formulations exploitables, des hypothèses de corrélation, des schémas d'analyse ;
2. l'industrialisation de ces enseignements et leur restitution auprès des décisionnaires.

Le premier travail ressortit à la *data science*. Le second exploite les résultats pour concevoir un tableau de bord. Le procédé s'applique à cette seconde activité. Par exemple, sur le thème de la détection des fraudes, il faut d'abord identifier un *pattern*, avant de pouvoir afficher des indicateurs comme un taux de suspicion ou un compteur de fraudes potentielles. Les *data scientists* repèrent ce *pattern*, après quoi les concepteurs peuvent l'exploiter au sein d'un tableau de bord.

L'analyse peut révéler des besoins plus complexes que ce à quoi on s'attendait, ou même, elle peut dégager différentes catégories de besoins. Les cas de figure envisageables sont les suivants :

- La population ciblée par l'effort de conception n'est pas si homogène qu'on l'imaginait de prime abord. La question « Qui ? » reçoit plusieurs réponses. L'analyse identifie des destinataires ou des catégories de destinataires qui n'expriment pas tout à fait les mêmes besoins.
- Le destinataire est impliqué dans des activités qui se distinguent par le contenu ou le rythme ou la criticité...
- Les préoccupations formulées par les parties prenantes concernent différents objets ou processus, difficiles à intégrer dans une même approche et à tenir sous un même regard. Inversement, des préoccupations de natures différentes portent sur un même objet ou un même processus.
- L'analyse des modalités – spatiales, temporelles ou auxiliaires – peut amener à classer les besoins.

Tous ces cas peuvent conduire à distinguer plusieurs tableaux de bord.

Pour chaque tableau décidé après analyse des besoins, on applique le procédé.

Il est tout à fait envisageable de définir plusieurs tableaux de bord pour la même personne. Par exemple, un responsable opérationnel a besoin d'un tableau de bord concis, qui lui affiche la performance quotidienne et qui l'aidera à déclencher des actions correctrices immédiates (réapprovisionnement, échange avec un opérateur, intervention sur les équipements, etc.). Une fois par mois, avant un point avec sa hiérarchie, la même personne

passera un peu plus de temps sur un tableau de bord plus riche, qui récapitulera les faits majeurs ou qui montrera les tendances.

L'enquête auprès des destinataires soulève aussi des questions personnelles et pratiques :

- Le destinataire souffre-t-il de déficiences visuelles ? (par exemple, daltonisme dont il faudra tenir compte dans le choix des couleurs)
- Dans quelles conditions le tableau de bord sera-t-il consulté ?

Ce dernier point prolonge l'analyse des modalités. Particulièrement, en cas de mobilité, les mesures seront consultées sur des périphériques de surface réduite (tablette, téléphone), ce qui entraîne des contraintes dans leur présentation.

4.2 Définir le tableau de bord

L'étape précédente a permis de clarifier la demande et de bien préciser les destinataires ainsi que leurs besoins. Il est ensuite nécessaire de spécifier le tableau de bord lui-même. Cette action, préalable à la conception proprement dite, est encore plus nécessaire quand l'analyse des besoins a conclu à la nécessité de plusieurs tableaux de bord. Sur la base des résultats précédents, l'action a pour but d'explicitier les objectifs et attentes liés à chacun des tableaux de bord, ainsi que les exigences associées²⁰. Pour l'essentiel, elle met en forme et structure les conclusions de l'action précédente.

Dans ce procédé, la démarche d'analyse s'organise en deux temps :

1. la première action – « Partir des besoins des destinataires » – détaille le contexte ;
2. la suivante précise l'objectif du tableau de bord, et formule les questions auxquelles il doit répondre.

L'action aboutit à la définition contractuelle du tableau de bord à concevoir, en quelque sorte : son cahier des charges.

Selon la démarche du projet, cette spécification peut faire l'objet d'une validation par les parties concernées. En tout cas, elle crée un point de visibilité dans le planning, avant de passer au travail de conception.

Le tableau suivant précise les rubriques de cette spécification.

Figure 13e 7. La spécification d'un tableau de bord

Rubrique	Contenu	Illustration ou remarque
Destinataire	Le ou les individus ou le rôle auxquels servira le tableau de bord	L'idée étant de concevoir le tableau de bord au plus près des besoins, il ne faut pas hésiter à multiplier les tableaux de bord, quitte à présenter les mêmes informations dans des contextes différents.
Domaine d'application	Quels domaine ou processus ou entité organisationnelle... font l'objet de l'étude ?	Le domaine doit être précisé si le décisionnaire a plusieurs responsabilités et qu'elles excèdent le champ couvert par le tableau de bord.
Perspectives couvertes	Le tableau de bord s'inscrit-il dans la mise en place d'une perspective particulière : qualité, 6 sigma, <i>lean management</i> , contrôle interne, etc. ?	Le mieux est de fondre toutes les perspectives applicables au sein d'un même tableau de bord ²¹ .

²⁰ Le terme « spécifier » est pris dans son sens fort, donné par la démarche qualité : « exprimer des exigences » (norme de vocabulaire ISO 8402).

²¹ Surtout, évitons de placer le décisionnaire devant autant de tableaux de bord qu'il y a de perspectives ou de préoccupations dans l'entreprise. Une préoccupation particulière a pu déclencher la conception des tableaux de bord. On la nomme alors

Rubrique	Contenu	Illustration ou remarque
Finalité du tableau de bord	À quoi servira-t-il concrètement ?	En distinguant bien les fonctions métrologiques : situation, comparaison, évolution, exploration...
Conséquences potentielles	À la lecture du tableau de bord, quels comportements ou réactions peut-on attendre du décisionnaire ?	Liées à la responsabilité et à la fonction métrologique. Une information de situation enclenche des décisions immédiates, au niveau opérationnel, tandis que l'exploration débouche sur un niveau supérieur d'action.
Temporalité	À quelle fréquence le tableau de bord ou à quelle occasion sera-t-il consulté ?	Cette question peut rester ouverte pour être reprise dans l'action suivante, quand on met au point la procédure d'exploitation du tableau de bord.

Notamment, s'agit-il de surveiller le fonctionnement normal de l'entreprise, son activité courante ? Ou bien, au contraire, le tableau de bord s'inscrit-il dans une démarche de transformation ? La logique est très différente.

Selon leurs motivations, on distingue trois grandes catégories de tableaux de bord :

- les tableaux de bord opérationnels et tactiques pour surveiller le fonctionnement courant, détecter des dysfonctionnements ou des aléas, évaluer les ressources, quantifier le fonctionnement... bref, éclairer le pilotage opérationnel ;
- les tableaux de bord stratégiques, par lesquels on évalue la progression par rapport à un objectif de transformation ou de conquête...
- les tableaux de bord exploratoires, analytiques, particulièrement intéressants dans un monde d'incertitude, qui aident à découvrir les facteurs explicatifs...

On peut voir une vague correspondance avec les fonctions métrologiques. Toutefois, un tableau de bord pourra souvent assortir ces fonctions : même si le tableau de bord opérationnel comporte une majorité d'éléments de situation, il n'est pas interdit d'y ajouter des éléments de comparaison (quelle est ma performance par rapport à la moyenne ?), de corrélation (y a-t-il un facteur qui m'échappe ?), voire d'exploration (comment se présente la suite ?). La spécification du tableau de bord reprend les besoins exprimés par le destinataire. Elle peut être renforcée à la demande du manager de ce dernier. Le manager ajoutera volontiers quelques éléments de compréhension, pour élargir la perspective de l'opérationnel.

À propos du domaine d'application des tableaux de bord, une autre façon de catégoriser ces instruments repose sur l'identification des champs d'analyse couverts :

1. fonctionnement – le plus classique ;
2. développement – lié à la construction du Système Entreprise et à sa qualité (cible moins fréquente) ;
3. environnement – pour tout ce qui a trait à la veille externe (concurrence, marché, technologie, etc.).

Toutefois, il reste possible de mêler des métriques issues de ces différents champs d'analyse. Le tableau de bord opérationnel se focalisera probablement sur le fonctionnement. Plus le décisionnaire s'élève dans la hiérarchie, et plus les métriques de développement devraient l'intéresser. Le management stratégique surveille, avec grand intérêt, les métriques d'environnement.

4.3 Fixer la procédure d'exploitation du tableau de bord

À partir de la spécification du tableau de bord, le concepteur établit la procédure qui détaille l'usage du tableau de bord par le décisionnaire. Cette action intervient avant la conception du contenu, car les modalités d'exploitation peuvent déterminer, au moins en partie, la sélection des métriques à afficher.

sous cette rubrique, sans se condamner à spécialiser le tableau de bord. Même dans ce cas, le seul critère légitime est de répondre aux besoins révélés lors de la première action.

La procédure précise :

- le périmètre de responsabilité couvert par le tableau de bord et, par voie de conséquence, le domaine d'intervention et les possibilités d'action du décisionnaire ;
- la forme que prendront les résultats de l'analyse des données affichées et les suites à donner ;
- le niveau d'engagement du décisionnaire par rapport aux phénomènes observés et à leurs conséquences potentielles ;
- la responsabilité formelle – éventuellement juridique – des sources d'information à partir desquelles le tableau est alimenté et les dispositions décidées ;
- la fréquence d'utilisation du tableau de bord et les éventuelles contraintes temporelles (par exemple : information en temps réel pour un pilotage immédiat, ou analyse calée sur les jalons de l'activité, ou encore fréquence imposée par les règles de pilotage, d'audit ou de qualité) ;
- les circonstances qui imposent le recours au tableau de bord (préparation de la réunion d'un comité, usage à la demande, sur initiative individuelle...) ;
- le mode d'activation (suffira-t-il que le décisionnaire, selon son bon vouloir, consulte le tableau de bord ? ou au contraire, faudra-t-il lancer des alertes, automatiquement, lors du dépassement de certains seuils, afin d'attirer l'attention du décisionnaire ?).

Les tableaux de bord obéissent à la politique d'exploitation et de diffusion des informations, si elle existe²². Ils peuvent comporter des données sensibles, soumises à des restrictions de publication. Le cas échéant, la procédure en tient compte et fixe les règles. Elle peut imposer des exigences de confidentialité de tout ou partie des informations assemblées sur le tableau de bord.

Notons que plus le tableau de bord s'approche du niveau opérationnel, et plus son rythme d'actualisation tend vers le temps réel. Par exemple, le responsable d'un magasin attend une vue sur les ventes au jour le jour, de façon à détecter les incidents et à y réagir rapidement, tandis que le directeur marketing analysera les résultats mensuellement.

La fréquence d'actualisation du tableau de bord dépend du rythme de la prise de décision.

L'élaboration de la procédure peut avancer des options et distinguer entre l'usage actuel, empêché par des contraintes techniques, et la solution désirée, plus en ligne avec les exigences du pilotage. Un écart entre ces deux scénarios réclamera une décision avant la mise en place du dispositif de mesurage, avec un arbitrage entre coûts et retombées.

Pour des fonctions critiques, le tableau de bord ne suffit pas, et il devient impératif de mettre en place des modes d'activation ou d'alerte plus intrusifs : notifications générées automatiquement, soit en temps réel, soit à une périodicité préétablie. On voit par-là que la conception métrologique déborde de l'élaboration des tableaux de bord.

Il s'agit de concevoir un dispositif de signalisation complet, dont le tableau de bord n'est qu'une des manifestations possibles.

Le cas échéant, il sera nécessaire de mettre à jour les processus ou procédures dans lesquels le décisionnaire est impliqué, dans le but d'amener ces signaux au plus près de son activité. D'ailleurs, plutôt que de prescrire une procédure à part pour exploiter le tableau de bord, il vaut infiniment mieux fonder son contenu dans les processus existants.

²² Voir le formulaire PxPRD-04f « Politique de la donnée » et son mode d'emploi, PxPRD-04m.

En réfléchissant à l'exploitation du tableau de bord, on évitera d'inhiber la conception en pensant trop aux solutions techniques en place et à leurs limitations. La créativité doit être stimulée par le souci de mettre en place le meilleur système de signalisation et de rétroaction, en vue de faire fonctionner au mieux l'entreprise. Le but est d'amener l'entreprise à réagir le plus rapidement possible en cas d'altération de la performance.

La description de la procédure sert deux objectifs :

1. tout d'abord, elle oriente l'action suivante (section 4.4) et détermine, en partie, le choix des métriques à afficher ;
2. ensuite, elle conditionne l'élaboration du dispositif de mesurage en formulant les exigences de temporalité et en désignant les processus concernés²³.

4.4 Sélectionner les indicateurs appropriés

La première action a clarifié les besoins du décisionnaire. La deuxième a circonscrit précisément son domaine d'action, donc le périmètre du tableau de bord. La troisième nous a montré le tableau de bord en action ; elle a aussi pu mettre le doigt sur des signaux ou notifications à émettre de façon plus fluide au cours de l'activité. Ces découvertes vont maintenant être exploitées pour guider la sélection des métriques.

Cette action repose sur le principe qui sous-tend l'approche métrologique de Praxeme : d'un côté, le modèle métrologique cherche à décrire complètement l'entreprise et ses interactions, à travers un ensemble organisé de métriques ; de l'autre, le tableau de bord présente une fenêtre sur cette réalité, pour les besoins d'un décisionnaire ou d'un type de décisionnaires.

Dans l'exemple de l'hôtel, les informations sont disponibles, d'entrée de jeu, sous la forme d'un « tableau des données » (voir la figure suivante). Simplement, elles sont fournies, en vrac, au directeur. L'étape de sélection n'apparaît pas. Toutefois, ces données résultent de décisions qui ont été prises en amont. Notamment, les clients sont catégorisés ; un questionnaire a donc été conçu, préalablement, pour analyser la clientèle. Une autre partition aurait pu être proposée. D'autres informations pourraient être collectées : niveau de revenus, situation familiale, mode de paiement, origine de la demande, etc.

Le tableau des données, tel qu'il est, va permettre d'analyser la saisonnalité des réservations et de prendre des dispositions pour ajuster l'activité de l'hôtel. D'autres données pourraient compléter le tableau de bord du directeur de l'hôtel afin de l'aider à prendre d'autres décisions, par exemple pour adapter le niveau de service au plus près des besoins de la clientèle qui fréquente l'hôtel à un certain moment.

Si, dans l'action 4.1, le directeur avait exprimé une préoccupation concernant la politique tarifaire avec un objectif de maximisation du chiffre d'affaires, nous sélectionnerions ici (action 4.4) des métriques telles que le prix des chambres, le prix des autres offres (bar, restauration, activités...), ainsi que la catégorie socioprofessionnelle des clients ou leur niveau de revenus. Il est possible que ces informations ne soient pas disponibles au moment où est conçu le tableau de bord. Dans ce cas, il faudra déclencher des enquêtes ou mettre en place un nouveau questionnaire de façon à alimenter le tableau de bord, une fois mis en place.

²³ Voir le procédé PxPCD-13f, « Mettre en place le mesurage ».

Figure 13e_8. Tableau des données dans l'exemple de l'hôtel (Jacques Bertin, La Graphique)

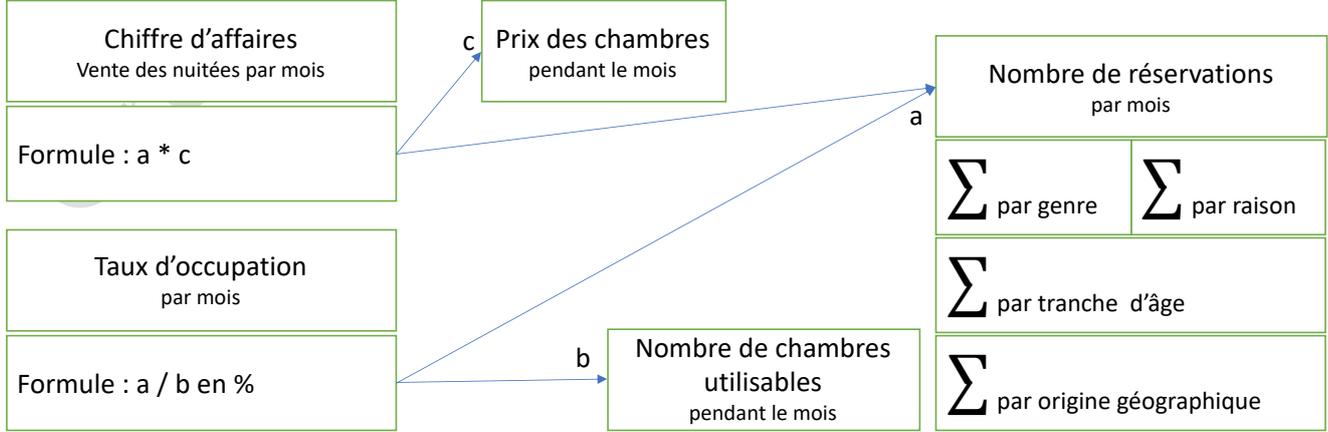
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
26	21	26	28	20	20	20	20	20	40	15	40	1	% CLIENTELE FEMININE
69	70	77	71	37	36	39	39	55	60	68	72	2	% " " LOCALE
7	6	3	6	23	14	19	14	9	6	8	8	3	% " " U.S.A.
0	0	0	0	8	6	6	4	2	12	0	0	4	% " " AMERIQUE SUD
20	15	14	15	23	27	22	30	27	19	19	17	5	% " " EUROPE
1	0	0	8	6	4	6	4	2	1	0	1	6	% " " M.ORIENT, AFRIQUE
3	10	6	0	3	13	8	9	5	2	5	2	7	% " " ASIE
78	80	85	86	85	87	70	76	87	85	87	80	8	% BUSINESSMEN
22	20	15	14	15	13	30	24	13	15	13	20	9	% TOURISTES
70	70	75	74	69	68	74	75	68	68	64	75	10	% RESERVATION DIRECTE
20	18	19	17	27	27	19	19	26	27	21	15	11	% " " AGENCES
10	12	6	9	4	5	7	6	5	15	10		12	% EQUIPAGES AERIENS
2	2	4	2	2	1	1	2	2	4	2	5	13	% CLIENTS MOINS DE 20 ANS
25	27	37	35	25	25	27	28	24	30	24	30	14	% " " DE 20-35 ANS
48	49	42	48	54	55	53	57	55	46	55	43	15	% " " DE 35-55 ANS
25	22	17	15	19	19	19	19	19	20	19	22	16	% " " PLUS DE 55 ANS
163	167	166	174	152	155	145	170	157	174	165	156	17	PRIX DES CHAMBRES
1.65	1.71	1.65	1.91	1.90	2.	1.54	1.60	1.73	1.82	1.66	1.44	18	DUREE DU SEJOUR
67	82	70	83	74	77	56	62	90	92	78	55	19	% D' OCCUPATION
			X	X	X			X	X	X	X	20	FOIRES

Le tableau de données rassemble les chiffres concernant les réservations d'hôtel sur une année. Les seize premières lignes donnent les pourcentages obtenus en appliquant cinq partitions sur les réservations. Deux autres métriques apparaissent le prix des chambres et la durée du séjour. La dernière ligne indique les événements. En considérant la présence d'un événement dans le mois comme une métrique binaire, cet exemple ne présente donc que quatre métriques, dont l'une est dépliée à l'aide de cinq partitions. On a beau regarder le tableau avec attention, il est difficile d'en dégager le moindre enseignement. Le reste de l'illustration consiste à mettre en forme ces données, à les rendre plus lisibles pour éclairer le directeur de l'hôtel.

a. Partir du modèle métrologique

Les heuristiques présentées dans les procédés PxPCD-13b, 13c et 13d ont couvert les trois champs d'analyse : fonctionnement, développement et environnement. Ces heuristiques mettent en œuvre des approches complémentaires : approche des objets métier, approche des activités, approche par les risques, point de vue architectural, perspective qualité, analyse de l'environnement. Il en résulte un vaste ensemble de métriques, de natures variées. Toutes ont fait l'objet d'une documentation précise et ont été insérées dans un réseau, à l'aide de relations elles-mêmes documentées. Il s'agit maintenant de filtrer ou tamiser cette matière – le modèle métrologique – sur le seul critère des besoins du décisionnaire.

Figure 13e_9. Modèle métrologique dans l'illustration des réservations d'hôtel



b. Dialoguer avec les destinataires

En menant cette action et en gardant à l'esprit les préoccupations du décisionnaire, le concepteur peut être amené à ajouter des métriques au modèle. Le cas est d'autant plus probable que le modèle métrologique n'a pas pu être élaboré entièrement. Alors, le concepteur pourra se reporter aux procédés précédents, particulièrement la fiche PxPCD-13a pour documenter la métrique qu'il vient de dégager.

Cette action « Sélectionner les indicateurs appropriés » donne lieu, si possible, à un échange avec le ou les destinataires du tableau de bord. Cet échange permet de confirmer, immédiatement, la pertinence de la sélection. La disponibilité du modèle métrologique réduit considérablement le temps à passer dans cette communication²⁴.

La sélection écarte de nombreuses métriques présentes dans le modèle. Pour autant, elles ne disparaissent pas. Par exemple, un responsable hiérarchique ne demandera que des indicateurs synthétiques et des valeurs consolidées sur tout un territoire. Cette sélection simplifiera le tableau de bord et le rendra utilisable. Néanmoins, parce que le modèle conserve la relation entre ces métriques composites et les métriques élémentaires, il restera possible, en cas d'anomalie constatée, de redescendre cette chaîne (*drill-down*). Le tableau de bord donne une vue résumée de la réalité, presque une caricature. Il importe de conserver un pouvoir d'analyse intact pour comprendre rapidement les phénomènes qui sortent du quotidien et du fonctionnement nominal. Cette exigence justifie l'action décrite dans la section 4.6.

c. Exploiter la documentation des métriques

La documentation de la métrique comporte le lien de traçabilité qui la relie à son origine²⁵. Ainsi, une métrique sur le résultat d'un processus est enregistrée dans le référentiel de description de l'entreprise avec un lien « trace » à partir de l'événement final qui représente ce résultat dans le modèle du processus (voir la figure ci-dessous). Pour sélectionner les métriques, le concepteur tire profit de ces chaînes de traçabilité. Connaissant l'acteur pour lequel il élabore le tableau de bord, connaissant son implication dans les processus et son action sur les objets, connaissant également ses préoccupations, le concepteur retrouve les éléments correspondants, dans le référentiel de description de l'entreprise. À partir de ces éléments, il parcourt la chaîne de traçabilité et découvre les métriques associées. De cette façon, l'action se mène très rapidement et en toute sécurité.

Figure 13e_10. Exemples de liens de traçabilité qui lient une métrique à sa source



Commentaire du diagramme

On parle ici d'*origine* au sens de l'heuristique qui a aidé à dégager la métrique à partir d'un élément de modélisation préexistant : à gauche, la métrique « Taux d'acceptation » a été déduite de la connaissance du processus (événement final). Cependant, le lien de traçabilité se dessine dans l'autre direction : de cet élément vers la métrique. En effet, cette dernière appartient à l'aspect intentionnel, et les chaînes de traçabilité, respectant les dépendances entre les aspects, aboutissent aux éléments d'intention. En revanche, si la métrique dérive d'une préoccupation formalisée dans une des facettes de l'aspect intentionnel, le lien de trace va de la métrique à cet élément d'intention, comme dans l'exemple de l'objectif, à droite sur la figure.

²⁴ L'approche n'a rien à voir avec l'approche intuitive traditionnelle, qui demande de passer un temps fou avec les parties prenantes pour leur faire accoucher leurs connaissances, en tâtonnant et en se limitant à leur perception. Après la détermination systématique des métriques, les échanges s'appuient sur une base documentée qui accélère le travail et en augmente les retombées.

²⁵ Du moins quand on applique le procédé PxPCD-13a, « Documenter une métrique ».

Il y a un effet « retour » de cette traçabilité. Les utilisateurs des tableaux de bord apprécient la mise en contexte des indicateurs. Renvoyer un indicateur à une préoccupation – même générale – restitue la signification et renforce la motivation.

En s'appuyant sur le modèle métrologique, la conception du tableau de bord renforce la confiance que l'organisation placera dans les informations affichées. En effet, les métriques se projettent dans les autres aspects du Système Entreprise²⁶. De proche en proche, la définition conceptuelle de la métrique rejoint sa réalisation physique. Pour chaque donnée produite – en tout cas, pour les plus critiques –, le chemin de la donnée (*data lineage*) est établi et conservé dans le référentiel de description de l'entreprise. Il garantit la fiabilité de l'information. Les informations exposées sur le tableau de bord se trouvent ainsi légitimées. Ainsi s'établit la confiance²⁷.

d. Retenir les partitions pertinentes

La documentation des métriques recense aussi les partitions (ou axes d'analyse) applicables. Pour chaque métrique sélectionnée, le concepteur choisit les partitions qui paraissent pertinentes par rapport aux besoins du décisionnaire. Éventuellement, il les soumet à celui-ci, pour discussion. Là encore, la position dans la hiérarchie organisationnelle joue un rôle déterminant. Il va de soi que le chef d'agence s'intéresse aux données de son agence uniquement, tandis que son DG attend ces mêmes données, consolidées et partitionnées selon la géographie de l'entreprise. Le choix des partitions se précise :

1. en nature (dans cet exemple, la géographie) ;
2. en valeur (pour le DG, le niveau supérieur suffit : les pays pour une multinationale, les régions pour une entreprise nationale ; pour un directeur intermédiaire, le tableau de bord peut montrer le niveau inférieur – l'agence – jusqu'à un certain niveau correspondant à sa responsabilité – par exemple, la région).

Cet exemple utilise une partition hiérarchique : la décomposition géographique de l'entreprise en pays, régions, etc. D'autres partitions sont de simples listes. Par exemple, le tableau de bord d'un responsable de produit réduira l'information au produit qui le concerne. Ceci revient à ne prendre qu'une valeur dans la partition « par produits » appliquée au chiffre d'affaires, aux ventes, aux prévisions et à d'autres métriques.

L'exemple de l'hôtel considère un seul phénomène : la fréquentation. Celle-ci s'exprime soit en nombre de réservations, soit en pourcentage d'occupation. Le taux d'occupation peut être vu comme un indicateur synthétique que l'on souhaite faire tendre vers 100% (objectif). Le tableau de données présente pourtant vingt lignes. D'une part, la métrique « nombre de réservations » se voit appliquer plusieurs partitions : le genre (« clientèle féminine »), l'origine géographique, la raison du séjour (affaires, tourisme, « équipages aériens »), canal de réservation (direct, agences) et âge. À cela s'ajoutent deux autres métriques : la durée du séjour et le prix des chambres²⁸.

e. Inscrire l'information sur l'axe du temps

Quelle que soit la métrique, le relevé des mesures s'inscrit sur l'axe temporel. Selon les besoins du décisionnaire, on décide quel segment temporel présenter : seule la dernière valeur, la plus actuelle (pour le pilotage opérationnel) ; ou une période plus ou moins longue, jalonnée selon une fréquence à décider. La courbe peut aussi se prolonger en tirant les projections vers le futur. Cette question de la temporalité de la métrique ne se confond pas avec celle traitée dans la procédure, lors de l'action précédente. En effet, le tableau de bord peut être examiné à la fin de l'année seulement, tout en montrant la progression sur l'année, avec une valeur chaque mois.

Pour l'activité hôtelière, la dimension temporelle est évidente. Le directeur cherche à comprendre ce qui influe, au cours de l'année, sur le taux d'occupation. Beaucoup d'activités se projettent dans le temps, ce qui conduit les décideurs à rechercher des régularités. Échappent à cette situation les activités en mode projet (construction

²⁶ Le procédé PxPCD-13f, « Mettre en place le mesurage », détaillera cette action.

²⁷ Le *data lineage* fait l'objet du procédé PxPCD-64, « Assurer la traçabilité des données ».

²⁸ Nous parlerons plus loin de la ligne 20.

d'ouvrages d'art, par exemple ; mais pas la construction d'habitat individuel, qui s'approche d'une production de masse).

f. Ajuster le domaine de valeur

La documentation des métriques indique le domaine de valeur. Celui-ci peut s'ajuster à la situation du destinataire du tableau de bord, soit pour tenir compte du contexte, soit parce qu'un objectif a été fixé localement ou individuellement. Le domaine de valeur ajusté apparaîtra sur le tableau de bord.

Une autre possibilité consiste à mettre en évidence la moyenne ou la médiane, ou toute autre fonction statistique. C'est la solution retenue dans la « construction normale » pour l'illustration des réservations d'hôtel. Nous verrons, plus loin, qu'elle permet de comparer les lignes pour repérer les facteurs qui influent sur les réservations. En mettant en évidence – visuellement – les valeurs qui dépassent la moyenne, nous serons capables d'associer les taxons avec les périodes où les réservations dépassent la moyenne de l'année.

g. Organiser les métriques

Dans ce travail de sélection, le destinataire du tableau de bord, découvrant la richesse du modèle métrologique, peut être tenté de demander beaucoup d'informations. Plutôt que d'en éliminer pour « faire simple », mieux vaut structurer l'ensemble des métriques retenues. Certes, le premier réflexe sera de retirer les métriques qui semblent en dehors du domaine de responsabilité du destinataire et de donner à celui-ci une vue agrégée correspondant à son niveau de responsabilité. Pourtant, on ne saurait reprocher à un acteur, quel qu'il soit, de s'intéresser à ce qui se passe dans son entreprise, même quand la relation avec son action paraît un peu lointaine. Cette tendance contrarie le souci de construire des tableaux de bord lisibles, autrement dit : pas trop chargés. On échappe à ce dilemme en organisant la matière. En effet, le tableau de bord ne se limite pas à une surface ; on peut lui donner une certaine épaisseur, comme nous le verrons dans l'action suivante. Pour l'instant, l'action « Sélectionner les indicateurs appropriés » fournit l'ensemble des métriques retenues, sous une forme hiérarchique, en indiquant que certaines métriques agrégées pourront être détaillées en révélant leur construction, conformément à leur documentation dans le modèle métrologique.

Le tableau de bord idéal, pour un acteur donné, est celui qui offrirait la vue correspondant à son besoin, avec la possibilité de naviguer, à partir des quelques métriques sélectionnées, dans la totalité du modèle métrologique.

Les besoins du pilotage ne sont jamais définitifs ou figés : en avançant, de nouvelles questions surgissent... Même un tableau de bord de pilotage pourrait comporter des éléments pour l'exploration. Le limiter à la fonction « de situation » reviendrait à figer la perception que l'on se fait de la réalité, ce qui entraînerait de gros risques.

Au minimum, le tableau de bord donne accès à des « indicateurs d'éclairage », à des données contextuelles, à toutes sortes d'informations qui accompagnent les indicateurs retenus, souvent synthétiques, de façon à préparer les ingrédients de l'analyse des mesures.

4.5 Choisir les représentations

Le but de cette action est de « faire parler la donnée » en lui donnant une représentation graphique qui permette l'analyse et facilite la communication. Il s'agit d'un travail de conception ergonomique. Plus précisément, cette action met en œuvre la discipline d'ergonomie cognitive, guidée par le souci d'adapter au mieux le dispositif informationnel aux capacités de l'être humain à qui il est destiné. La documentation de chaque métrique propose les représentations possibles de celle-ci (cf. PxPCD-13a), en fonction de sa nature. Parmi ces possibilités, le concepteur retient celle qui convient le mieux pour assurer la « cohérence graphique²⁹ » de l'ensemble du tableau de bord. Il procède en deux temps : la conception d'ensemble du tableau de bord (ou macro-conception) ; le choix de représentation pour chaque métrique ou groupe de métriques (ou micro-conception).

²⁹ Voir, dans la bibliographie, l'article d'Aude Dufresne.

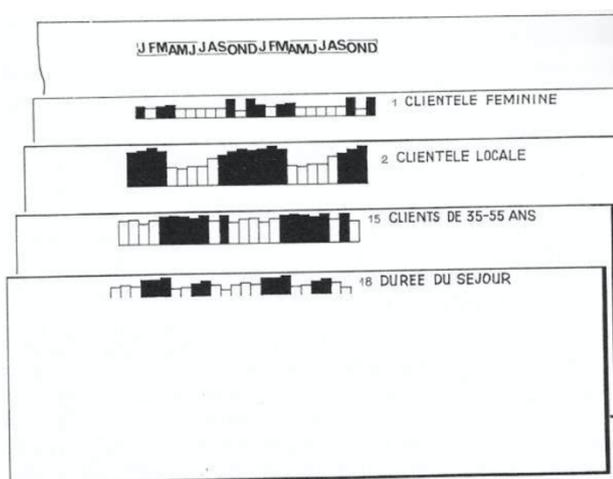
Le choix de la représentation détermine non seulement la lisibilité, mais aussi la capacité à utiliser l'information. Comme l'écrit Marion Vorms : « Différentes représentations possédant un contenu identique, mais sous des formats différents, ne faciliteront pas les mêmes raisonnements chez les utilisateurs. Leurs fonctions explicatives et prédictives ne seront pas remplies de la même manière. »³⁰ La fonction métrologique que doit assurer le graphique, en réponse aux besoins formulés lors de la première action, décide du type de représentation. Les graphiques de situation adopteront une forme plus simple que les graphiques de comparaison ou d'évolution. Pour l'exploration, les mêmes données devront se présenter sous d'autres formes encore, telles que les constructions matricielles permettant des manipulations. En effet, une métrique comme le volume de production peut apparaître :

- sous forme numérique, éventuellement rapprochée à la valeur cible, dans un tableau de bord de situation ;
- sous la forme d'une courbe donnant son évolution, y compris avec projection dans le futur ;
- à travers une « construction normale », associée à des facteurs pouvant l'influencer (voir l'exemple ci-dessous).

C'est pourquoi le choix de la représentation n'intervient, dans le mode opératoire, qu'après avoir examiné les besoins des décisionnaires et les types de questions qu'ils se posent.

Le tableau des données brutes, présenté ci-dessus, est resté inutilisé par le directeur de l'hôtel... jusqu'à ce que le secrétaire en donne une représentation graphique. Celle-ci, après quelques manipulations, permet de dégager des régularités. Une fois comprises, le directeur prend ses décisions. Dans cette anecdote, c'est la mise en forme des données à travers la « construction normale » (figure ci-dessous) qui libère l'exploitation des données et débouche sur des enseignements utiles.

Figure 13e_11. La « construction normale » dans l'exemple des réservations d'hôtel



Les rectangles superposés dans cette photographie sont simplement des feuilles de papier : la première montre la succession des mois, qui donne l'axe des abscisses ; les autres transcrivent les caractères étudiés.

Sur les histogrammes, on a pris soin de mettre en évidence le dépassement de la moyenne, en noircissant les barres correspondantes.

Cette visualisation va permettre de manipuler la construction afin de tirer des enseignements de l'information rassemblée.

Nous retrouverons cet exemple plus loin.

a. Prioriser les informations à présenter

À partir de l'analyse des besoins (action 1), le concepteur distingue les informations qu'il faut mettre en avant. Le classement des métriques du point de vue des besoins et des priorités du destinataire diffère de la structure trouvée dans le modèle métrologique. Celle-ci est, en quelque sorte, objective et fondée sur la logique de construction ; celui-là résulte de la perspective de l'observateur qui utilise le tableau de bord.

Les informations les plus importantes du point de vue du destinataire seront placées à l'endroit le plus visible du tableau de bord, selon le choix de disposition : soit en haut, soit au centre.

³⁰ Cité dans la revue Hémisphère de la HES-SO, volume XX, « Les limites de la théorie ». Voir aussi la thèse de doctorat de Marion Vorms : « Théories, modes d'emploi - Une perspective cognitive sur l'activité théorique dans les sciences empiriques », accessible à partir de : <https://www.ihpst.cnrs.fr/membres/membres-permanents/vorms-marion>.

Les fonctions métrologiques fournissent un autre critère d'organisation des informations représentées : la plupart du temps, on montrera en priorité les données de situation, et on refoulera les données d'exploration dans les parties moins visibles.

Une autre façon de prioriser les informations repose sur la criticité : au lieu d'établir une liste ordonnée et fixe d'indicateurs, on fait apparaître d'abord ceux qui sont dans le rouge et qui demandent une intervention rapide.

La priorisation répond au souci de rendre le tableau de bord le plus utile et efficace possible. Cette action est antérieure au choix de forme.

b. Établir la disposition générale du tableau de bord

La décision porte sur la présentation générale du tableau de bord et sur son esthétique : soit classique, soit reposant sur une métaphore. Comment disposer les métriques et les graphiques à travers le tableau de bord, pour une utilisation optimale ? Comment les répartir dans le plan, éventuellement sur plusieurs pages ?

C'est le moment de structurer le tableau de bord, surtout s'il agrège beaucoup de métriques et combine plusieurs fonctions métrologiques.

Dans les cas simples, le tableau de bord se limite à une page. Il faut tenir compte de la charge visuelle : la page peut représenter un tableau de bord physique couvrant un mur entier, par exemple pour piloter une centrale ou une usine. Le risque, alors, est de noyer l'information clef, à un certain moment, dans l'ensemble. Ce risque peut se compenser par des choix visuels ou sonores : clignotant lumineux, sonnerie d'alarme.

Dans les cas où le tableau de bord devient volumineux, il convient de le structurer en sections qui découpent le plan, ou en pages. Le découpage en section convient bien aux tableaux de bord physiques. La pagination s'adapte parfaitement à la présentation sur écran. Dans tous les cas, pour les tableaux de bord de situation, la meilleure disposition est radiale : les pages de détails s'ordonnent autour d'une synthèse centrale.

Figure 13e 12. Essai de classification des dispositions

Disposition	Description	Usage
Disposition linéaire	Les éléments sont présentés verticalement ou horizontalement, sur une seule ligne. Éventuellement sous la forme d'une fiche (nom et définition de l'indicateur, valeur relevée).	La ligne doit figurer une réalité elle-même linéaire (chaîne de production, procédure...).
Disposition multilinéaire	Sur plusieurs lignes parallèles, en colonnes ou en bandes.	Au sommet de chaque colonne ou à la gauche de chaque bande, on fait apparaître l'indicateur synthétique ; le reste donne les détails.
Disposition tabulaire	Les lignes et les colonnes ont une signification.	Par exemple, chaque ligne correspond à une entité ; chaque colonne montre les valeurs pour un indicateur ou un caractère.
Disposition radiale	Les éléments de détail sont présentés autour d'un centre mettant en évidence quelques métriques synthétiques.	Le centre peut lui-même se structurer selon une des dispositions.
Disposition réticulaire	La disposition reprend le réseau organisant les éléments en fonction des relations qu'ils entretiennent.	Les diagrammes de contexte, les diagrammes de flux, les sociogrammes... entrent dans cette catégorie.
Disposition imagée (conventionnelle ou métaphorique)	Le « fond de carte » représente une réalité physique ou logique ; les éléments y sont projetés selon une relation significative.	Graphe restituant les liens entre les objets (réseau). Cas d'école : la carte géographique. Autre possibilité : le modèle du processus surveillé. Voir § 5.7, p. 51.

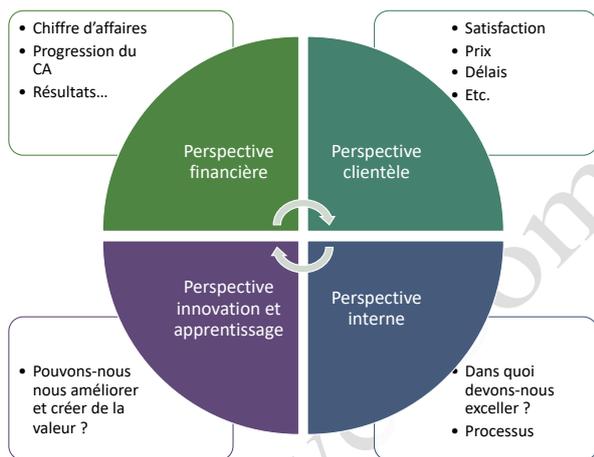
Disposition	Description	Usage
Disposition par sondage ou par exception	La partie la plus visible se peuple de la représentation des éléments tirés au sort ou qui présentent des caractéristiques exceptionnelles.	Quand la masse d'informations est trop importante à un niveau donné ou que l'on souhaite mettre en évidence les aberrations (les entités dont la performance sort du domaine nominal).
Disposition matricielle³¹	« construction normale », « fichier-image » Mobile ?	Pour la fonction d'exploration.

Les dispositions imagées échappent aux routines de la lecture et sollicitent davantage la perception du lecteur. Elles se rangent en deux groupes : les dispositions conventionnelles et les dispositions métaphoriques³².

Le tableau de bord doit être facilement mémorisable.

L'organisation visuelle en une image suggestive facilite la mémorisation et la compréhension intuitive. Le « fond de carte » pose le décor dans lequel se déroule l'histoire des données.

Figure 13e_13. Un exemple de disposition conventionnelle : le tableau de bord équilibré, version classique



Le tableau de bord (*balanced scorecard*) équilibre plusieurs perspectives sur l'entreprise, classiquement les quatre montrées dans l'exemple ci-contre. Sur cette trame, on peut distribuer les indicateurs synthétiques. La cohérence et la justification de cette distribution en perspectives sont connues de tous et faciles à interpréter.

Les dispositions conventionnelles sont des « patrons », des structures typiques, largement diffusées et faciles à interpréter. Les régions ainsi découpées possèdent une signification connue. Dans l'exemple du SWOT³³, on positionne les indicateurs selon qu'ils portent sur des facteurs internes ou externes, positifs ou négatifs. Le tableau suivant propose quelques exemples populaires.

Figure 13e_14. Exemples de dispositions conventionnelles

Disposition	Description	Usage
Cadrans (ex. SWOT)	Croisement de deux dichotomies ou de deux échelles graduées	Pour faire suite à une analyse dans les mêmes termes. On distribue les métriques dans les cases, en fonction des facteurs.

³¹ La disposition matricielle est un cas particulier de disposition tabulaire. Elle est distinguée ici pour évoquer les outils mis au point par la « graphique » et théorisés par Jacques Bertin.

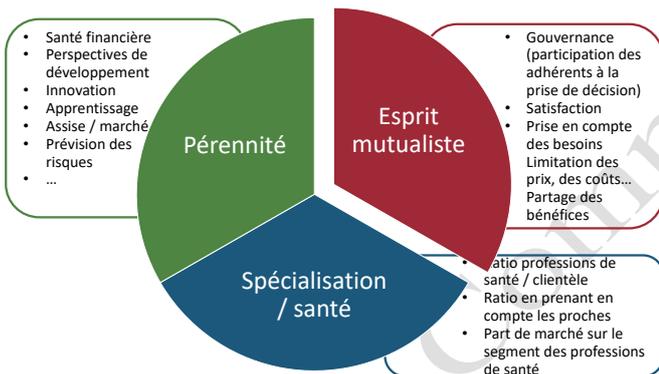
³² Cette distinction recoupe parfaitement l'opposition que la sémiotique établit entre le symbole (non motivé, arbitraire, donc conventionnel) et l'icône (motivée, comme l'est une carte qui reprend le dessin de la surface terrestre, ou le plan qui reproduit, schématiquement, les parties d'une machine).

³³ Un des outils les plus répandus d'analyse stratégique. Le cadran comporte quatre cases : *Strengths* (forces – interne, positif), *Weaknesses* (faiblesses – interne, négatif), *Opportunities* (opportunités – externe, positif), *Threats* (menaces – externe, négatif).

Disposition	Description	Usage
Diagramme de Kiviat (« radar »)	Chaque rayon correspond à une métrique. Règle : harmoniser les échelles pour toutes les métriques ; par exemple : note de 0 à 10.	Pour agréger plusieurs caractères (au moins trois) d'un même objet. Facilite la comparaison entre plusieurs objets.
Diagramme de contexte	Représentation schématique des interactions de l'entreprise avec l'extérieur	Pour montrer les interactions entre l'entreprise et son environnement : quantifier les flux (ramenés à une même unité : par exemple, monétaire).
Diagramme d'Ishikawa ou diagramme de causes à effets³⁴	Représentation d'un ensemble structuré de métriques, aboutissant à un indicateur synthétique	Dans le cas d'une analyse causale. La structure peut reprendre une partie des relations du modèle métrologique.
Carte mentale		

Notons que ces dispositions peuvent être considérées comme des graphiques et faire partie d'un tableau de bord plus ample.

Figure 13e_15. La disposition en perspectives pour le tableau de bord directorial d'une mutuelle

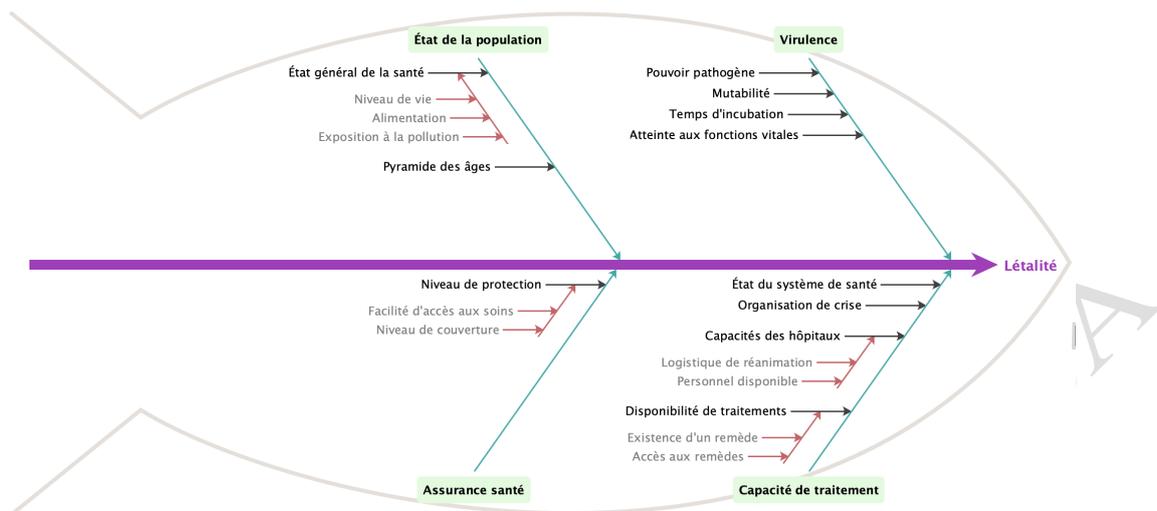


À ce stade, nous ne montrons que la disposition générale. Les mentions seront, dans une action ultérieure, remplacées par des représentations appropriées.

Chaque portion du camembert représente une valeur de l'entreprise ou un domaine d'attention.

³⁴ On dit aussi « en arêtes de poisson ».

Figure 13e_16. Exemple de diagramme d'Ishikawa : causes de létalité



Les dispositions métaphoriques offrent l'avantage d'évoquer une réalité plus concrète, celle du dispositif à surveiller et à piloter. Il peut s'agir d'une usine, d'une chaîne de production, d'une chaîne logistique, d'un processus, etc.

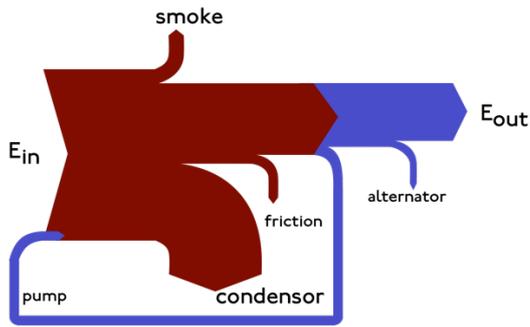
Le tableau de bord peut reprendre un tel diagramme comme trame de fond, afin de conserver le raisonnement. Les indicateurs sont alors distribués sur cette trame, sous forme numérique ou graphique.

Figure 13e_17. Essai de classification des dispositions : exemples de dispositions métaphoriques

Disposition	Description	Usage
Représentation schématique ou imagée de la réalité à surveiller	Une chaîne de production ; chaîne de valeur ; un diagramme d'instrumentation ; une chaîne logistique ; un processus ; <i>customer journey</i> ...	Les indicateurs se distribuent sur cette représentation. Dans le même esprit, dessin du produit et répartition des défauts (nombre de défauts ou taux aux différents endroits où ils apparaissent sur le produit).
Représentation d'un processus	Diagramme représentant l'enchaînement des activités, les événements, les délais, éventuellement les ressources affectées	Les métriques de fonctionnement se distribuent sur cette trame. Voir exemple plus loin.
Diagramme de flux et de mouvements	Dessin des flux, diagramme de Sankey (exemple ci-dessous)	Exemple classique de la progression des armées napoléoniennes lors de la campagne de Russie, par Charles Minard (voir p. 34).
Treemap ou carte proportionnelle ou diagramme de Voronoï³⁵	Diagramme où chaque composante a une taille proportionnelle à la valeur représentée	Par exemple, chaque rectangle correspond à une entité d'un groupe ; sa surface est proportionnelle à son chiffre d'affaires ; on peut y ajouter un code couleur pour indiquer si ce CA augmente ou décroît et ajouter des nombres, mentionner d'autres indicateurs. La surface du rectangle englobant varie au fil du temps, comme le CA.

³⁵ Le *treemap* est dû à Ben Schneidermann. Le diagramme de Voronoï est plus esthétique.

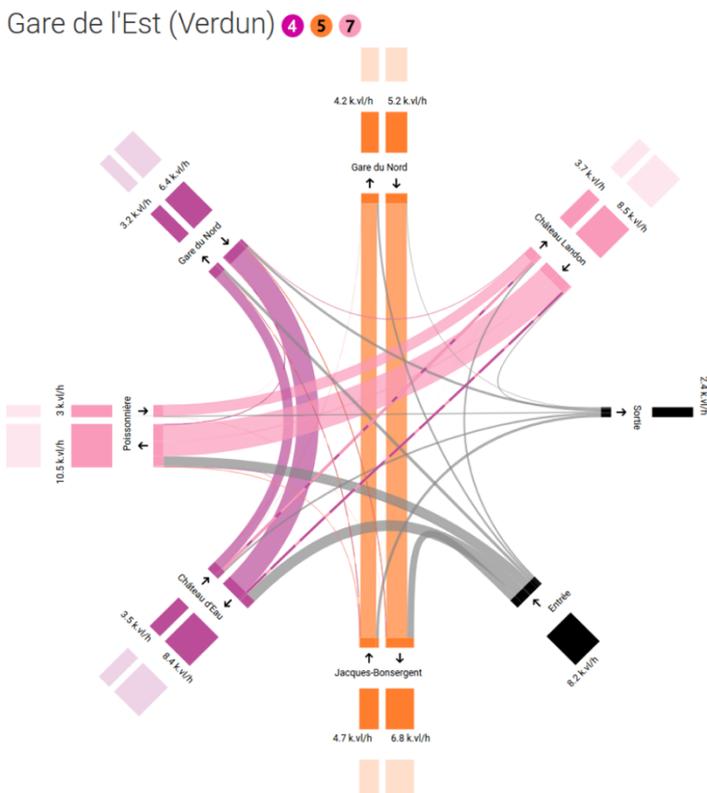
Figure 13e_18. Exemple d'un diagramme de Sankey



Cet exemple, pris dans Wikipedia (CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1394862>), illustre la distribution des entrées et sorties dans un dispositif physique. Les flèches symbolisant les flux sont représentées proportionnellement aux volumes. Le tableau de bord peut se concevoir autour d'une telle représentation, si la préoccupation du décisionnaire porte sur la maîtrise des flux. Idéalement, le diagramme se redessine dynamiquement à partir des mesures relevées. Quand la solution technique ne le permet pas, on peut se contenter d'un schéma fixe, sur lequel on ajoute les valeurs.

Le traditionnel diagramme de contexte, appliqué à l'échelle de l'entreprise (ou de l'entité observée) peut prendre les allures d'un diagramme de Sankey. Le code couleur permet de distinguer les flux selon leur nature (physique, financiers, énergie...).

Figure 13e_19. Les flux du métro (Étienne Côme)



Dans cet exemple tiré des travaux d'Étienne Côme (cf. <https://www.comeetie.fr/galerie/>), chaque pointe de l'étoile représente un passage dans une station de métro.

Les courbes colorées représentent les flux de rames, traversant la station.

En noir figurent les circulations des usagers.

L'outil permet de sélectionner la station ainsi que l'heure de l'observation.

Le tableau de bord peut se structurer en plusieurs parties : en plus de la partie « classique » (discutée ci-dessus), on pourrait y ajouter une rubrique « tâches du jour » et la liste des projets dans lesquels le destinataire est impliqué, en indiquant leur progression.

Quelle que soit la disposition retenue, la conception du tableau de bord respecte les règles suivantes :

1. Homogénéité des représentations à l'intérieur d'une section : par exemple, pour une disposition tabulaire, toutes les représentations d'une même ligne ou d'une même colonne prennent la même forme et s'expriment dans les mêmes termes et la même unité de mesure.

2. Limite de la charge cognitive : ce qui est présenté à un instant donné ne doit pas excéder les capacités de perception (par exemple : le contenu d'une page)³⁶.
3. Cohérence du code couleur : la couleur, si elle est utilisée, doit véhiculer une signification. Elle peut servir à attirer l'attention en mettant en évidence les valeurs anormales. Sa fonction peut être renforcée par des effets dynamiques : flash, clignotant... Dans tous les cas, le code couleur doit être le même à travers tous les tableaux de bord de l'entreprise. Lorsque l'entreprise dispose d'une charte graphique, le code couleur des tableaux de bord en fait partie, et tous les tableaux de bord s'y conforment.
4. Prise en compte des conventions en usage : les éléments graphiques (symboles, icônes, couleurs) s'interprètent dans la culture des destinataires. Leur signification peut être fixée par des usages locaux, liés à la culture d'entreprise ou à des habitudes ; elle peut aussi provenir de conventions plus générales, comme dans le cas des feux tricolores. Il va de soi que la conception des tableaux de bord recourt à ces valeurs sémantiques³⁷.
5. Prise en compte des limitations de perception : la conception tient compte des éventuels handicaps ou limites révélées dans l'action 1.

c. Regrouper les métriques par catégories

Les métriques sélectionnées précédemment (action 4) sont agrégées en groupes. Ces groupes sont assignés, ensuite, à une position sur la disposition retenue. Cette structuration sert la lisibilité du tableau de bord. Ses critères et sa signification doivent paraître évidents ou intuitifs aux destinataires. On ne regroupe que des métriques commensurables.

Il sera possible, par exemple, d'assembler sur un seul schéma plusieurs courbes partageant le même axe des abscisses. Très souvent, il s'agira du temps. En pareil cas, il est préférable que les courbes partagent le même axe des ordonnées, mais ce n'est pas une contrainte absolue. Elle est vérifiée dans le cas où chaque courbe montre l'évolution d'un caractère (par exemple, le volume des ventes) pour un objet distinct (par exemple, une agence). Il est tout de même envisageable de montrer sur un même schéma plusieurs axes des ordonnées. Chaque courbe correspond alors à un caractère différent, mesuré par une métrique propre. Les métriques n'ont pas besoin de s'exprimer dans la même unité. Une telle présentation demande de prendre quelques précautions pour assurer la compréhension. L'intérêt de disposer plusieurs courbes présentées simultanément réside dans la possibilité de révéler des corrélations entre des métriques différentes.

Un graphe de Kiviat (radar) présente autant de métriques qu'il a de rayons. Il s'applique à un objet dont on évalue plusieurs caractères. On pourra rapprocher plusieurs graphes de Kiviat, correspondant à des objets différents, de même nature (les entités d'un groupe). Les métriques évaluant ces caractères ont peu de chances d'être commensurables. Plutôt que d'établir une échelle différente pour chaque rayon, on préfère rapporter les valeurs sur une même échelle symbolique, par exemple de 0 à 10. Il est mieux, alors, de ne pas se contenter d'une simple transformation proportionnelle, mais de mettre au point une formule telle que les valeurs moyennes ou médianes se représentent sur le milieu du rayon. De cette façon, il devient plus facile de comparer les différents caractères. Ces précautions ont pour but de faire du tableau de bord un outil de compréhension et d'analyse.

d. Retenir une forme pour chaque groupe de métriques

Le choix des formes s'effectue au niveau des groupes. Une forme choisie pour une métrique s'applique à toutes les métriques de même nature.

La documentation des métriques contient des recommandations de représentations, selon la nature de la métrique (dernière action du procédé PxPCD-13a). Le concepteur choisit parmi ces propositions, en maintenant la cohérence graphique du tableau de bord : une même façon de représenter les métriques commensurables s'impose à tout un même groupe de métriques, voire à l'ensemble du tableau de bord.

³⁶ L'application de cette règle reste suspendue aux préférences du destinataire. Dans un rôle identique, certaines personnes préféreront une présentation peu chargée, quitte à parcourir plusieurs pages... ou à éliminer du contenu. D'autres réclameront davantage d'informations, ramassées dans un petit volume. Pour peu que la disposition leur convienne, elles s'habitueront à y circuler et à retrouver l'information qu'il leur faut.

³⁷ On ne va pas montrer en rouge des résultats positifs !

La forme de base est, tout bêtement, le nombre donnant la valeur de la métrique, la mesure. Ce peut être utile dans certains cas, quand le destinataire sait comment interpréter ce nombre, quand il a une connaissance, un référentiel, grâce auxquels il peut juger ce nombre et en tirer des conclusions. Le cas se présente avec les tableaux de bord qui ne rassemblent que des objectifs : les valeurs affichées donnent le taux de progression par rapport aux objectifs à atteindre (voir l'exemple suivant).

Figure 13e_20. Exemple de présentation sous forme de fiche, sans graphique

Performance globale du processus : Relation Client
 Date : 02/10/2020 – Référent(e) : L. Sigmalle



<p><u>Points forts :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... Analyse qualitative et quantitative globale : résultat des points d'amélioration et de décision en lien avec le processus sur la période (ressources, sécurisation, optimisation), éléments en risques... <p><u>Points à risques et de vigilance :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... 	<p><u>Événements – changements pendant la période :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lancement d'une réflexion Lean Six Sigma sur le traitement des demandes d'abonnement • Changement du prestataire en charge du recouvrement des impayés • Crise COVID : restructuration des équipes en télétravail • Mise en production de l'outil PILOT+ (animation opérationnelle) • ... <p><u>Projection et perspective sur la période à venir :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Couverture des risques..... • Nouvelle réglementation... • Mise en production de la V7.3 de CRM+X – Novembre 2020 • ...
---	---

Indicateur	Objectif	Résultats au 09 2020	Commentaires
KPI052 (Appels servis en moins de 60 s)	90%	87% (résultats à fin Août)	Analyse par indicateur : tendance et point de sortie, impact événements, facteurs de performance ou de défaillance, actions à venir pour soutenir l'indicateur, avenant à l'objectif,
KPI078 (Qualité du RDV)	94%	96%	
KPI077(Respect des délais d'intervention)	85%	82%	
ECL075 (Eclairage : volume RDV hors intervention)	N/A	7203	

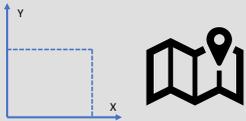
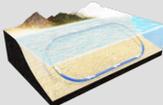
Cette présentation en fiche ou en classeur n'a d'intérêt que dans le cas des tableaux de bord *de situation*. Ces formes ne bénéficient pas des retombées d'une représentation graphique : elles n'aident pas à expliquer ; elles ne servent qu'à juger.

Pour les autres fonctions métrologiques, la question clef est la suivante :

Comment choisir les représentations graphiques qui répondent le mieux au problème posé ?

Avant d'y répondre, le concepteur doit prendre conscience des limitations de la représentation graphique. Le tableau suivant discute de ces limitations par rapport au nombre de dimensions de la représentations graphique.

Figure 13e 21. Analyse de la dimensionnalité graphique

Nombre de dimensions du graphique	Explication	Emploi
0 	Expression numérique ou symbolique (expression plutôt que représentation) ³⁸	On peut aligner les nombres ou les symboles, sans que cela ait une quelconque signification (la disposition – au sens traité ci-dessus – peut en avoir une, mais pas la représentation élémentaire de chaque valeur).
1 	Ligne sur laquelle se positionnent une ou plusieurs valeurs	Ligne du temps pour les événements ou les anomalies ; jauge ou tachymètre ³⁹ .
2 	Deux axes, chacun ayant une signification propre	La majorité des représentations utilisées (facilité de construction, de lecture et d'interprétation). Évolution d'une variable dans le temps, cadrans croisant deux caractères, comparaison des valeurs pour plusieurs objets...
3 	Trois axes (projection géométrique sur le plan de la page ou axe z représenté ponctuellement)	Plus riche, mais plus difficile à lire et exploiter. Carte en 3D (trompe-l'œil). La troisième dimension est simulée. Par exemple, X et Y définissent le repère, Z donne la valeur par convention (symboles, courbes de niveau) ou par correspondance (taille).
4 	Quatrième dimension obtenue par un effet dynamique (collection d'images ou vidéo)	La quatrième dimension – pas nécessairement le temps – est jouée dans le temps de la vidéo. Ex. représentation des migrations ⁴⁰ .

La troisième dimension sur la page ou sur l'écran ne peut s'obtenir que par artifice : perspective de la peinture, trompe-l'œil, convention de représentation (textures, ombres, niveaux...). Elle convient à la représentation de l'espace géométrique ou physique ; on peut l'appliquer également à des figurations abstraites, en se donnant trois axes non géométriques. Dans ce dernier cas, les axes X et Y établissent le repère en croisant deux caractéristiques facilement transposables. Ce ne sont pas forcément des dimensions ordonnées. On peut prendre, par exemple, les catégories de l'offre et les segments de marché. Le troisième axe Z exprime un caractère quantifiable : la hauteur indique, par exemple, le volume des ventes. Une telle représentation permet de repérer rapidement les points saillants liés aux ventes.

³⁸ Entre dans cette catégorie, le simple fait de transcrire une valeur, autrement dit le nombre (expression qui elle-même utilise des symboles : les chiffres ou les lettres).

³⁹ Si la survenue des événements ou l'apparition des objets se précipitent, alors mieux vaut introduire la deuxième dimension pour montrer leur nombre.

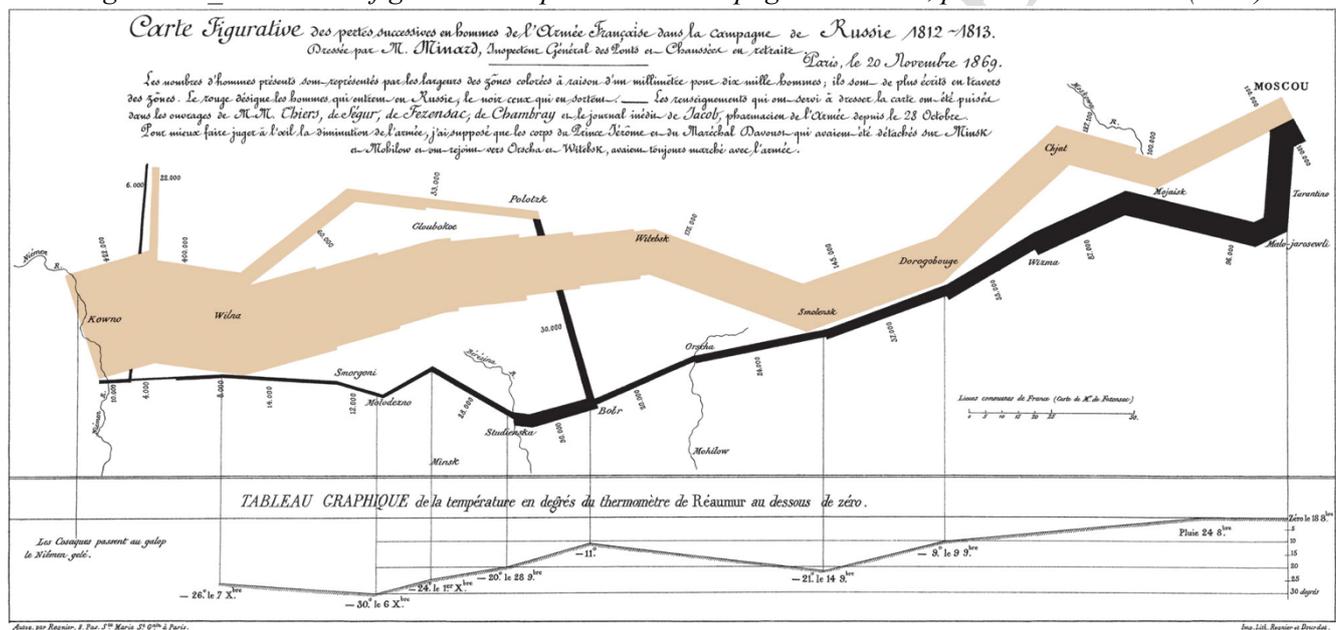
⁴⁰ Exemple du projet « Wind » par Étienne Côme : <https://www.comeetie.fr/galerie/wind/>. En fait, cet exemple montre une carte de France en deux dimensions. Les flèches dynamiques traduisent les déplacements de population, l'information apportée par cette représentation. Pour autant, il ne s'agit pas vraiment d'une troisième dimension : pour cela, il faudrait que le mouvement soit indexé sur le temps. Ce n'est pas le cas. L'information serait la même si les flèches avaient été simplement dessinées. Avec cet exemple, on pressent néanmoins ce qu'apporterait l'animation.

Au moment de choisir le type de représentation, une maxime guide la conception :

On ne lit pas un graphique, on lui pose des questions.

La fameuse « carte figurative » par laquelle Charles Minard montre les pertes considérables en hommes, subies par les armées napoléoniennes lors de la campagne de Russie, comporte trois dimensions : a) les deux dimensions de la carte géographique – du fleuve Niémen jusqu'à Moscou ; b) le flux de soldats représenté par les surfaces en ocre (à l'aller) et en noir (au retour). La largeur de ces bandes indique le nombre de soldats. Ce n'est pas une vraie dimension géométrique, mais elle traduit bien le problème étudié : la fonte des troupes dans cette désastreuse aventure militaire⁴¹. Le mouvement se déroule dans le temps, bien sûr ; la carte ne le représente pas, mais cette information n'est pas nécessaire, dès lors que le lecteur interprète les bandes colorées comme figuration du mouvement. Le tableau inférieur met en correspondance les températures et les dates, le long du parcours de retour, ajoutant ainsi d'autres données du problème et rendant manifeste l'impact des températures sur l'état des troupes.

Figure 13e_22. La carte figurative des pertes de la campagne de Russie, par Charles Minard (1869)



Source : Charles Minard (1781-1870), Public domain, via Wikimedia Commons. Également disponible sur Gallica.

Cette « carte figurative » se compare à la représentation plus classique de l'itinéraire de Napoléon pendant la campagne de 1812, par F. Delamare⁴². Cet itinéraire et toutes ses étapes sont portés sur la carte d'Europe, avec les dates correspondantes.

L'exemple suivant traduit quatre dimensions du problème sur le graphique à deux dimensions :

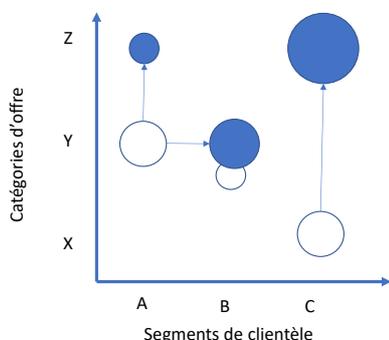
1. Sur l'axe des x : les segments de clients (collection non ordonnée, mais ordonnable : on peut classer ces segments selon un critère comme le potentiel de vente, par exemple).

⁴¹ Charles Minard a établi cette carte en 1869, alors qu'il était « inspecteur général des Ponts-et-Chaussées en retraite ». Ce monument de la conception graphique n'est finalement pas assez connu, si l'on en juge par la persistance de la légende napoléonienne dans le personnel politique.

⁴² Lithographie dont on peut trouver l'image sur le site Gallica : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53088186t/fl.item>.

2. Sur l'axe des y : les produits ou les catégories de l'offre (même remarque).
3. L'axe des z : volume vendu par segment de clientèle (la surface des disques est proportionnelle au volume vendu⁴³).
4. On ajoute un axe ou quasi-axe supplémentaire en représentant les données à des instants différents. On recourt au contenu des disques (couleur ou motif) pour distinguer les moments.

Figure 13e_23. Un graphique en pseudo-4D



Sur ce graphique (*bubble chart*), les flèches verticales montrent un déplacement de l'intérêt de la clientèle ; les flèches horizontales traduisent un déplacement de la cible pour une offre donnée. Ces mouvements peuvent s'expliquer par des changements de comportement, de la part des clients (nouveaux usages, consommation ostentatoire, etc.) ; ils peuvent aussi résulter d'actions menées par l'entreprise : politique tarifaire, marketing des offres⁴⁴... Ces considérations révèlent l'intérêt du graphique : il soutient la réflexion. C'est exactement ce que l'on attend d'un tableau de bord, dans sa fonction métrologique d'exploration.

Le schéma ci-contre s'interprète de la façon suivante, étant entendu que les disques blancs représentent des valeurs dans le passé et les bleus des valeurs plus récentes :

plus récentes :

- Il semble que nous soyons en train de perdre des clients du segment A. Si nous voulons les conserver, nous pouvons prendre des mesures autour de l'offre Z. L'intérêt du segment C pour Z peut nous éclairer sur les motivations.
- Le mouvement de CX à CZ est typique du comportement d'acquisition du dernier produit, quel que soit son prix (technolâtrie).
- L'offre Y reste pertinente puisqu'elle attire le segment B, davantage que par le passé.

En conclusion, la conception graphique affronte un dilemme :

- d'un côté, la représentation graphique – le signifiant – obéit à des contraintes physiques, en termes de dimensions géométriques et de capacités de perception ;
- de l'autre côté – le signifié –, nous cherchons à représenter un problème qui peut présenter de multiples dimensions (« dimensions du problème » ou « dimensions de l'analyse »).

Tout l'art consiste à faire correspondre les dimensions du signifié aux dimensions du signifiant, en tenant compte des limitations de ce dernier.

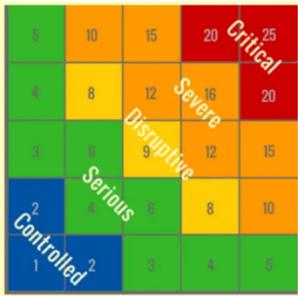
Pour une métrique seule (peu importe qu'elle soit élémentaire ou composite), les possibilités couvrent :

1. l'expression littérale, c'est-à-dire la valeur exprimée littéralement, le nombre et l'unité (utile dans certains contextes, mais d'une lecture peu efficace) ;
2. la représentation iconique : compteur (tachymètre) ou jauge ;
3. la représentation symbolique : feux tricolores, émoticônes.

⁴³ Entre la proportionnalité du diamètre ou celle de la surface, l'effet visuel est plus juste avec la surface.

⁴⁴ Remarquons que nous ne sommes pas dans un vrai espace géométrique puisque les mouvements autres que verticaux ou horizontaux n'auraient pas de signification. De plus, les seuls vecteurs intéressants sont ceux qui aboutissent aux ventes supérieures, dans une catégorie donnée.

Figure 13e_24. La matrice de sévérité



Pour un risque, un outil assez pratique permet de montrer les deux composantes : la matrice de sévérité. Il s'agit d'un cas particulier de cadran, croisant deux métriques associées au risque : la probabilité de survenue de l'événement néfaste et la gravité (ou le coût) des dommages ou désordres entraînés par cet événement.

Traduction (les termes qualifient le risque, pas l'événement) : *controlled* = sous contrôle, acceptable ; *serious* = préoccupant ; *disruptive* = perturbateur, alarmant ; *severe* = grave ; *critical* = critique.

Sur un même tableau de bord, tous les risques doivent apparaître sous la même forme.

Quand nous devons choisir une représentation cohérente pour un ensemble de métriques – groupe ou combinaison –, le raisonnement à suivre fait intervenir les critères suivants :

1. le nombre de dimensions du problème à représenter (l'exemple des réservations d'hôtel comporte huit dimensions, dépliées en dix-neuf lignes dans le tableau des données p. 21) ;
2. l'opposition entre objet et caractères de cet objet (dans le même exemple, l'objet est la réservation ; toutes les autres notions sont des caractères associés à la réservation, soit des propriétés comme le prix, soit des partitions) ;
3. la part des éléments fixes (souvent les objets) et la part des éléments variables (surtout les caractères quantifiables) ;
4. également, la qualité ordonnable ou ordonnée, continue ou discontinue de chaque dimension (les périodes, les tranches d'âge et les prix sont ordonnés ; les provenances géographiques et les activités sont ordonnables).

Parmi les caractères ou propriétés des objets, le degré de variation importe : on opposera ce qui est invariant (comme la localisation d'un site) à ce qui varie (le taux de production du site).

Une des composantes du problème peut être la géographie. Alors, la localisation des objets étudiés peut se représenter sur une carte, solution qui parle à tout le monde. Cependant, cette solution n'est pas toujours la plus efficace, particulièrement dans la fonction d'exploration. En effet, elle disperse les valeurs et empêche de les rapprocher, à moins que la localisation détermine la distribution des valeurs et que l'on rende celle-ci par des dégradés de couleur.

Dans l'exemple des réservations d'hôtel, au lieu de choisir la cartographie, Jacques Bertin utilise ce qu'il nomme la « construction normale ». Il s'agit d'un patron de représentation particulièrement efficace quand on se pose une question et que l'on cherche des facteurs expliquant les observations. Dit autrement, la construction normale est l'outil privilégié de la fonction métrologique d'exploration. Dans cette représentation, au lieu de distribuer les valeurs sur la carte du monde, un histogramme est établi pour chaque pays d'origine. Il en va de même pour les autres dimensions du problème. Les dépassements de la moyenne, dans chaque composante, sont mis en évidence graphique. Ceci permet de comparer et rapprocher les histogrammes : au fil des manipulations, les caractères s'associent, et on est capable de repérer les facteurs qui expliquent l'affluence selon la période de l'année. Ce traitement est impossible à conduire à partir d'une carte.

Figure 13e 25. Choix de la représentation en fonction des questions à traiter

Question posée	Type de graphique	Remarques
Le but du pilotage est-il de maintenir l'indicateur dans un domaine de valeur connu ?	Jauge, tachymètre	En faisant apparaître le domaine de valeur (valeurs minimale, nominale, maximale ou cible).
Souhaite-t-on suivre l'évolution d'un phénomène continu ?	Courbe avec le temps en abscisse	Par exemple, pour évaluer des tendances ou vérifier la saisonnalité.

Question posée	Type de graphique	Remarques
Veut-on donner une vue synthétique d'un fonctionnement complexe, analysable en deux dimensions ?	Cadran, heatmap	
Le problème comporte-t-il une dimension géographique ?	Carte	Mieux vaut colorer les aires plutôt que de leur associer des nombres ou des graphes.
S'agit-il de comparer des objets ou des entités sur un ou plusieurs critères ?	Hitogramme, graphe de Kiviat	
...montrer la répartition ou la composition	Camembert (pie chart) ou doughnut chart	Par exemple entre les offres, les segments de marché, etc.
...piloter une opération	Diagramme de Gantt	En ajoutant la progression (avec un code couleur pour mettre en évidence les retards).

Donner à voir plutôt qu'à lire

e. Faire apparaître les repères

Le terme « repère » désigne ici trois types d'informations :

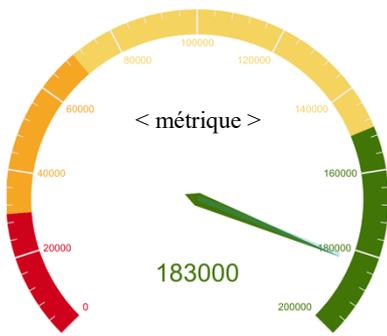
1. le repère au sens géométrique, c'est-à-dire les échelles et indications nécessaires pour pouvoir interpréter les positions dans l'espace de la représentation ;
2. les domaines de valeur associés aux métriques, s'ils sont documentés dans le modèle (évoqués dans la section 4.4f, p. 24) ;
3. les mentions complémentaires, notamment concernant des événements pouvant affecter le phénomène étudié.

Le choix des échelles demande réflexion, parfois. Pour démonstration, Jacques Bertin donne l'exemple « des plus fortes variations » de la Bourse de Paris⁴⁵. Spontanément, on aurait tendance à construire une courbe avec le temps en abscisse et le cours en ordonnée. Or, cette représentation masque le phénomène véritable. Jacques Bertin constate, non sans ironie, que « l'auteur considère qu'une progression de 1900 à 3300 est plus forte qu'une progression de 200 à 400 ! » Effectivement, la courbe correspondant à la première saute aux yeux sur le diagramme, alors que la suivante est perdue dans le bas du diagramme. Il suffit de passer à une échelle des progressions ou échelle logarithmique pour que la prime visuelle aux fortes valeurs s'efface. Le classement s'inverse presque. On imagine l'impact sur la décision d'investissement !

Faire apparaître les repères consiste aussi à signaler les valeurs exceptionnelles ou anormales, ou à mettre en évidence les objets concernés. Cela peut conduire à matérialiser les valeurs de seuil ou la moyenne, à moins que l'on préfère la médiane... Cet ornement ajouté à la représentation va aider à révéler les phénomènes et à repérer les corrélations ou facteurs explicatifs. Dans la « construction normale » présentée ci-dessus, les barres de l'histogramme sont noircies quand elles dépassent la moyenne de la série. Grâce à cette visualisation, l'analyste peut rapprocher les graphiques et découvrir les simultanités.

⁴⁵ *Sémiologie graphique* p. 445.

Figure 13e_26. Échelle sur une jauge ou un tachymètre



Au lieu de montrer deux graphiques, l'un pour la valeur cible, l'autre pour la valeur atteinte, il est bien plus efficace de n'en montrer qu'un seul :

1. l'aiguille (ou le curseur) traduit la valeur réelle, atteinte ;
2. la valeur cible s'incruste sur l'échelle ou, comme montré ci-contre, les différents niveaux de performance jalonnent la graduation.

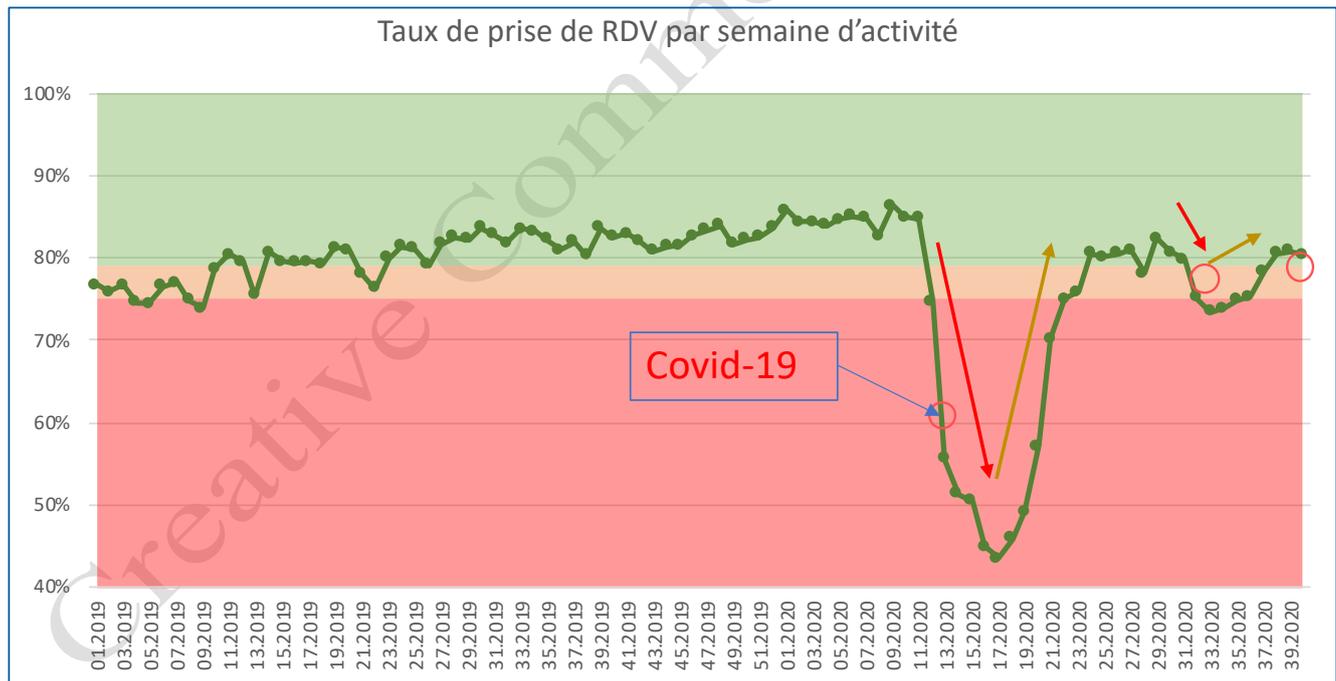
Le même graphique, par le jeu des couleurs, pourrait exposer les valeurs passées, nominales, moyennes, projetées... À chaque métrique correspondrait un seul graphique, portant autant de valeurs qu'il y a d'états reconnus.

Afin de faciliter l'exploitation de la représentation, particulièrement dans le cas des graphes d'exploration, il peut être judicieux de dupliquer les données :

Dans l'exemple du tableau des réservations d'hôtel, la représentation graphique a été reproduite sur deux années « pour qu'une périodicité éventuelle ne risque pas d'être scindée et d'échapper à l'attention »⁴⁶. Nous pouvons en tirer une règle générale : quand nous recherchons un phénomène cyclique, l'axe temporel doit couvrir au moins deux temps de cycle.

Enfin, il peut être utile d'ajouter à la représentation des informations externes, telles que des événements notables ayant pu interférer sur le fonctionnement du système étudié. L'exemple suivant en apporte l'évidence.

Figure 13e_27. Mention d'événements significatifs sur les graphiques



La sélection des événements significatifs qui peuvent expliquer l'évolution des mesures trahit déjà des présupposés quant à l'analyse du problème.

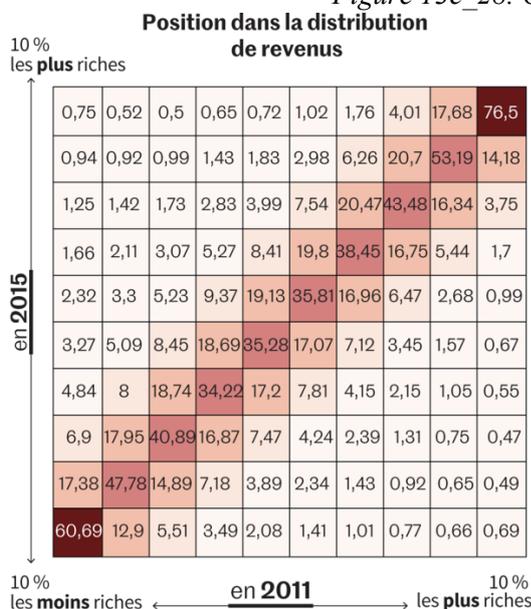
Il n'est pas besoin que le graphique possède une dimension temporelle pour mentionner les événements. Par exemple, les déplacements sur le *bubble chart* de la p. 35 peuvent avoir été provoqués par des événements internes

⁴⁶ La Graphique, p. 5.

ou externes, comme l'arrivée d'une nouvelle technologie ou la réduction des prix. En pareil cas, l'information vaut d'être ajoutée sur le tableau de bord.

Dans le tableau des données pour les réservations d'hôtel, la ligne 20 – dernière du tableau p. 21 – ne traduit pas une métrique, à proprement parler. Elle permet d'inclure à la réflexion les événements que sont les foires. Leur impact sur le taux d'occupation paraît évident. Cette petite histoire se termine par la visite que rend le directeur de l'hôtel à la mairie, pour discuter des dates des foires.

Figure 13e_28. Une façon de montrer les évolutions



Source : Le Monde⁴⁷,

https://www.lemonde.fr/idees/article/2019/06/28/entre-2011-et-2015-la-mobilite-des-revenus-a-ete-tres-faible_5482844_3232.html

Il s'agit de ce que l'on nomme une *heatmap*.

Chaque carré montre le nombre de personnes rangées dans un décile l'année 2011 et qui passent à un autre décile en 2015, ou qui restent dans la même position (carrés formant la diagonale montante).

Les nuances de couleur correspondent à l'intensité des mouvements.

En fait, au premier coup d'œil, on constate la stabilité des positions économiques. Surtout aux extrêmes : les très riches restent très riches, et les très pauvres, très pauvres. Ce qui dénote une société juste !

f. Ajouter les fonctions

Les tableaux de bord de situation peuvent se limiter à des représentations figées, qui exposent les données sélectionnées. Pour les autres fonctions métrologiques, les tableaux de bord doivent pouvoir supporter des manipulations, des réarrangements, de façon à rendre visibles les causes sous-jacentes et à soutenir la réflexion.

Comme le montrent beaucoup d'exemples donnés dans l'ouvrage *Sémiologie graphique*, l'informatisation n'est pas une nécessité absolue pour que l'information se prête aux manipulations (construction normale, fichier-image). Néanmoins, la solution informatique apporte une grande souplesse dans la mise en place de ces fonctions de manipulation. Celles-ci comprennent :

- la sélection manuelle des objets ou des caractères ;
- le filtrage en appliquant des choix de valeurs ou des règles sur les données (pour ne montrer que les données qui intéressent le destinataire, ou pour mettre en évidence des faits saillants) ;
- le calibrage du niveau d'abstraction (abstraire/détailler) ou d'agrégation (consolidation) ;
- la mise en évidence par regroupement, tri, recombinaison...
- l'adaptation des informations présentées, en fonction des situations ;
- le calcul et la représentation des fonctions statistiques (moyenne, extrêmes, écart-type...)

⁴⁷ Extrait d'un travail de trois années, présentés par les économistes Philippe Aghion, Matthieu Lequien, Antoine Mayerowitz et Paul Trichelair. Dans le même domaine et sur la longue durée, on peut citer *Le Capital au XXI^e siècle* de Thomas Piketty, où l'on trouvera un bel échantillon des types de graphiques utilisés en économie.

- la configuration du tableau de bord (ou paramétrage), permettant au destinataire d'ajuster la représentation à ses besoins (changement de pas temporel⁴⁸, de même pour la géographie avec un effet de zoom sur les cartes, choix des couleurs, sélection des valeurs, réarrangement de la disposition...)⁴⁹ ;
- la rédaction de notes ou commentaires ou l'ajout d'informations, de façon à intégrer au maximum des informations de contexte ou des éléments explicatifs, directement dans le TB plutôt que dans une documentation annexe ;
- l'aide pour présenter le tableau de bord et le manuel d'utilisation (accès à la définition des métriques, voire au modèle métrologique complet ; passerelle vers la documentation de l'entreprise, par exemple la description des processus, l'historique des relevés...).

Ces fonctionnalités doivent rendre le tableau de bord malléable et « autoporteur ». Elles augmentent son exploitabilité : a) en en faisant un support de connaissances ; b) en le rendant dynamique et manipulable à des fins d'exploration.

À la recherche de régularités temporelles : « ...la simplification n'est que le regroupement de ce qui se ressemble. » (*La Graphique* p. 7) Ce travail ne sera possible qu'à partir des mesures, c'est-à-dire une fois que le tableau de bord aura été alimenté (cf. procédé PxPCD-13g « Évaluer l'entreprise et son environnement »). La conception du tableau de bord doit prévoir la manipulation la plus aisée possible, éventuellement automatisable.

Figure 13e_29. Illustration des moyens de configurer la représentation



Dans l'exemple déjà présenté, la partie centrale qui montre les flux au sein d'une station de métro s'adapte aux informations sélectionnées par l'internaute :

- choix de la station (liste déroulante en haut de l'image),
- heure dans la journée (curseur en bas).

Cf. Étienne Côme :

[https://www.comeetie.fr/galerie/sankeystif/#stations/Gare%20de%20l'Est%20\(Verdun\)/41](https://www.comeetie.fr/galerie/sankeystif/#stations/Gare%20de%20l'Est%20(Verdun)/41).

g. Mettre en place la cinématique et la dynamique du tableau de bord

Au point où nous en sommes dans l'action « Choisir les représentations », notre tableau de bord a pu acquérir une certaine épaisseur. Nous l'avons également structuré en choisissant une disposition et en organisant les informations en groupes. Le tout peut tenir sur une page ou un écran, à condition que le destinataire l'accepte. Si ce n'est pas le cas, alors le tableau de bord comprend plusieurs parties à travers lesquelles il faudra circuler. En conséquence, la conception du tableau de bord doit encore préciser :

- la cinématique, qui décrit comment passer d'une partie à une autre ;
- la dynamique, autrement dit les réactions de l'interface aux sollicitations.

La cinématique la plus efficace est certainement une organisation radiale : autour du centre qu'est la vue synthétique du tableau de bord, le lecteur accède à une page de détail en activant une portion de la synthèse. La

⁴⁸ Par exemple, si les chiffres mensuels ne suffisent pas pour détecter des régularités, on doit passer aux chiffres à la semaine.

⁴⁹ Pour une illustration, voir France Pixels : <https://www.comeetie.fr/galerie/francepixels/#splash>.

synthèse peut prendre la forme d'une carte – dans ce cas, l'exploration est spatiale – ou toute autre forme (métaphorique, conventionnelle, tabulaire...). Si possible, le niveau de profondeur se limite à deux : niveau synthèse et niveau détail.

Pour illustrer la dynamique, prenons l'exemple d'un histogramme. En survolant une barre avec le pointeur de la souris, on fait apparaître la composition de la valeur représentée, ou bien on active un menu dans lequel on sélectionne une partition. Toutes les fois qu'une métrique est partitionnée, on pourra considérer la dynamique comme un bon moyen de multiplier les points de vue, sans alourdir la présentation statique, la structure du tableau de bord. Un effet de zoom permet de décomposer une valeur globale en catégories, sous-catégories...

La cinématique fait passer d'une image à une autre, tandis que les comportements dynamiques adaptent l'image.

Le recours à la cinématique et à la dynamique pour animer le tableau de bord ne doit pas nous entraîner trop loin : l'objectif reste de faciliter l'utilisation par le décisionnaire. Des abus dans les effets dynamiques pourraient nuire à cet objectif. Le décisionnaire préférera un tableau de bord dépouillé, figé, stable, plutôt qu'un instrument sophistiqué, exagérément animé, et dont les effets visuels détournent son attention de l'essentiel.

4.6 Préciser les conditions aux limites

Déjà, l'introduction aux procédés métrologiques (document PxPCD-13) alerte contre les dérives liées à l'approche quantitative des entreprises et, particulièrement, aux tableaux de bord. Les sciences humaines documentent largement ces dérives et les dégâts qu'elles peuvent causer dans l'entreprise et dans la société. Cette mise en garde nous conduit non pas à renoncer à la mesure, mais au contraire à renforcer notre approche et à poser des garde-fous.

a. Mettre en garde contre le réductionnisme

Les effets de distorsion de la perception sont d'autant plus redoutables que les tableaux de bord sont simplistes. Une image trop simple ne donne qu'une caricature de la réalité. L'argument de la charge mentale, celle-ci forcément limitée, ne justifie pas de défigurer la réalité. Le décisionnaire doit aussi se pénétrer de cette vérité : même le modèle métrologique le plus sophistiqué ne garantit pas de tout connaître du réel. Nous ne sommes jamais à l'abri de l'erreur. Aussi devons-nous maintenir une vigilance de tous les instants.

Le choix même d'une certaine représentation peut induire en erreur ou déformer la compréhension, ne serait-ce que par la spécialisation qu'elle introduit⁵⁰.

Cette action « Préciser les conditions aux limites » a pour but d'introduire une distance critique dans la conception et l'utilisation des tableaux de bord. Quel que soit l'effort consenti pour concevoir cet outil, il n'ouvrira jamais qu'une étroite fenêtre sur la réalité. Des pans entiers lui échapperont. Il arrivera toujours un moment où le tableau ne sera plus adapté au contexte. Comment identifier ce moment ? Comment préciser les conditions au-delà desquelles il faut changer de lunettes ? Le concepteur essaie d'anticiper les circonstances qui, au moment de l'exploitation du tableau de bord, devraient alerter le décisionnaire sur les déficiences de son instrument. Sentir cette situation devrait inciter le décisionnaire à élargir la fenêtre et à explorer un plus vaste paysage. L'enjeu est d'échapper au réductionnisme impliqué par le tableau de bord et de se garantir contre les biais cognitifs qui altèrent le processus de décision.

Il est difficile de proposer une méthode détaillée pour ce travail, tant le sujet est délicat. Nous donnons quelques astuces ou exemples, suivis par un récapitulatif des biais cognitifs qui peuvent intervenir dans la pratique des indicateurs. Les retombées sont de deux ordres :

⁵⁰ « Quand une traduction illégitime de l'inétendu en étendu de la qualité en quantité, a installé la contradiction au cœur même de la question posée, est-il étonnant que la contradiction se retrouve dans les solutions qu'on en donne ? » écrit Henri Bergson au début de sa thèse *Essai sur les données immédiates de la conscience* (1889). Toute son œuvre est une lutte contre les illusions de la conscience, bien avant les expérimentations sur les biais cognitifs.

1. d'une part, des retouches ou compléments apportés à la conception du tableau de bord ;
2. d'autre part, des recommandations ou mises en garde qui trouvent leur place dans la documentation du tableau ou dans la procédure associée, et qui éclaireront l'utilisation.

b. Reconnaître les limites

À certains moments, le tableau de bord quotidien peut montrer des faiblesses, des points critiques, des insuffisances informationnelles. Il est alors nécessaire de passer au tableau de bord hebdomadaire ou mensuel, plus riche et plus détaillé. Si cela ne suffit pas, il faut envisager une éventuelle procédure d'urgence et un examen du modèle métrologique complet.

La question à se poser lors de la conception du tableau de bord est celle-ci : qu'est-ce qui révélera que le tableau de bord est devenu insuffisant pour comprendre la situation ? Il est extrêmement difficile d'y répondre.

Quelques exemples de révélateurs :

- Quand un indicateur paraît très bon, alors que d'autres sont passables, cela peut être l'indice d'une situation anormale.
- On a connaissance de difficultés (réclamations reçues, conflit entre collaborateurs, incident technique...) sans que rien dans le tableau ne frémisses.
- Les indicateurs synthétiques sont conformes, tandis qu'une métrique secondaire sort de son domaine nominal.
- Le cumul ou la moyenne pour une métrique atteint l'objectif, mais l'écart-type a augmenté de 20%.
- Les fonctions de tri et de filtrage rebattent complètement les cartes par rapport à la situation antérieure. Il s'est donc passé quelque chose, en profondeur.
- Deux entités menant la même activité affichent des résultats semblables. Pourtant, un des indicateurs obtient une valeur très différente d'une entité à l'autre. On peut soupçonner une différence d'interprétation, donc une insuffisance du modèle.
- Les indicateurs de performance du processus sont au vert, pendant que le taux d'occupation des ressources s'approche de la zone de danger.
- Les tableaux de bord de différents services de l'entreprise montrent que leur activité interne se déroule correctement. Pourtant, les échanges entre ces services subissent des délais importants. Ce phénomène devrait apparaître sur la carte d'ensemble, étudiant le fonctionnement global.

Ces situations se présenteront au moment de l'analyse du tableau de bord. Elles devront conduire à deux types d'enquêtes pour tirer au clair s'il s'agit :

1. soit d'une limite du tableau de bord lui-même, que l'on peut alors corriger par un nouvel effort de conception ;
2. soit d'une distorsion structurelle tapie au cœur du système étudié.

La procédure élaborée dans l'action 4.3 peut prévoir, à cet effet, des dispositions permettant de traiter ces situations exceptionnelles, comme l'instauration d'un comité spécial qui fixera de nouveaux besoins et de nouvelles modalités.

c. Se prémunir contre les biais cognitifs

Il serait plus sage de considérer, avec Olivier Sibony⁵¹, que nous n'échapperons pas aux biais cognitifs. Toute autre attitude relèverait du biais d'optimisme ! La connaissance que nous avons de ces biais, l'effort constant pour en tenir compte, la simple prise de conscience peuvent, au moins, nous aider à ne pas tomber trop facilement dans les pièges de la perception et l'illusion de la mesure.

Le recours à la métrologie d'entreprise est, avant tout, un moyen de lutter contre les biais en leur opposant la vérité des chiffres. Pourtant, nous savons que les chiffres recèlent des pièges. Au sein même de la métrologie d'entreprise, les biais peuvent s'exercer. Ils interviennent à différents moments, dans l'ordre :

1. lors de la conception des tableaux de bord ;

⁵¹ « ...un biais est une erreur dont nous ne prenons jamais conscience, dont nous ne faisons jamais l'expérience », in *Vous allez commettre une terrible erreur !*

2. lors de l'analyse des mesures (procédé PxPCD-13g), notamment : le biais égocentrique ; le biais rétrospectif (présupposé qu'au moment de la décision, on aurait dû être capable d'anticiper ce qui s'est produit ensuite) ; le biais d'immunité à l'erreur (ne pas voir ses propres erreurs) ;
3. lors de la prise de décision : le redoutable biais d'optimisme, l'escalade de l'engagement, le biais des coûts irrécupérables.

Nous nous intéressons, ici, à la première catégorie. Quant aux deux autres, le concepteur devra les prendre en compte pour renforcer le tableau de bord de façon à contourner les biais et à déjouer les chimères.

Les approches les plus répandues pour concevoir les tableaux de bord partent des objectifs de l'entreprise. Même en introduisant plusieurs perspectives⁵², cet unique point de départ oriente inmanquablement la perception. On pourrait parler d'un « biais d'incitation » consistant, pour un individu, à ne juger les choses qu'en rapport à des objectifs qu'on lui a assignés. Un tel biais entre dans la catégorie des biais d'action. Il modifie le comportement de l'acteur. Celui-ci n'a de cesse de tout faire pour atteindre ses objectifs ou, plus exactement, pour que les indicateurs correspondants passent au vert – ce qui n'est pas nécessairement la même chose. Il faudrait une rigueur extrême dans la définition des objectifs pour mettre l'acteur en position d'appréhender la totalité du réel sous sa responsabilité. Cette rigueur n'est jamais respectée. Est-elle seulement possible ? La conséquence est désastreuse : les acteurs se comportent comme obsédés par une poignée d'indicateurs, au détriment d'autres pans de la réalité qui restent dans l'ombre. Le biais d'incitation n'est que la conséquence logique du management par les objectifs, pratiqué avec myopie. Il distord les deux bouts de la chaîne de commandement :

1. l'exécutant qui subit l'objectif, bien sûr, puisqu'il est jugé sur des critères caricaturaux, sans discussion possible ;
2. le manager, plus sournoisement, parce que cette pratique lui octroie un pouvoir, tout en l'exonérant des risques et des responsabilités⁵³.

Si elle n'y prend pas garde, la conception des tableaux de bord a toutes les chances de se rendre complice de l'idéologie managériale⁵⁴. En multipliant les heuristiques et en couvrant tous les champs d'analyse, les procédés PxPCD-13b à 13d nous aident à éviter beaucoup d'ornières. Parce que le tableau de bord, dans notre méthode, se présente comme un extrait du modèle métrologique, les chances d'échapper au biais d'incitation augmentent.

Le tableau suivant discute quelques biais cognitifs qui peuvent influencer sur la conception des tableaux de bord.

Figure 13e 30. Quelques biais susceptibles d'intervenir dans la conception et l'utilisation des tableaux de bord

Biais cognitif	Explication	Parade
Réductionnisme, biais de disponibilité, « what you see is all there is »⁵⁵	On ne juge les choses qu'à partir des informations que l'on a sous les yeux, sans se dire qu'il en manque.	Par construction, le tableau de bord restreint la perception. L'appuyer sur un modèle métrologique plus large constitue la meilleure des parades. Encore faut-il y donner accès à partir des outils mis dans les mains des décisionnaires.
Biais du survivant	On focalise l'attention sur les succès, en oubliant les échecs. L'analyse des causes s'en trouve faussée.	Ce biais s'applique particulièrement lors des comparaisons entre des entités (<i>benchmark</i>). Le TB doit être assez riche pour analyser les éléments de contexte qui peuvent expliquer les performances des uns et des autres.

⁵² C'est l'apport majeur de Kaplan et Norton avec le *Balanced Scorecard* (tableau de bord équilibré).

⁵³ Cf. Johann Chapoutot, *Libres d'obéir*.

⁵⁴ Cf. Vincent de Gaulejac (voir dans l'introduction PxPCD-13).

⁵⁵ Cf. Daniel Kahneman, *Thinking, fast and slow*.

Biais cognitif	Explication	Parade
Biais de narration	L'esprit humain ajoute facilement foi aux histoires qu'on lui raconte. ⁵⁶	Ce biais est redoutable quand on ne retient que quelques facteurs et événements dans l'environnement du phénomène étudié. La sélection pour « faire une belle histoire » fausse l'analyse.
Biais de confirmation	L'esprit est plus sensible aux informations qui corroborent ses croyances qu'à celles qui les démentent.	Une bonne raison pour ne pas se contenter des indicateurs demandés par les décisionnaires ou leurs responsables. Bref, une raison de promouvoir la Raison !
Biais d'ancrage	Pour juger les choses, l'esprit a tendance à se raccrocher aux premiers chiffres qu'on lui a présentés.	Choix des repères et des domaines de valeur (action 4.5e)
Effet de primauté	L'esprit retient plus facilement les éléments qui lui sont présentés en premier.	Attention accordée à la mise en place des indicateurs sur le tableau de bord (disposition ; action 4.5b)
Effet Stroop	Incapacité d'ignorer une information non pertinente	Structuration du TB (élimination d'informations peu utiles ou repositionnement dans d'autres sections pour éviter les interférences)

Les conclusions de cette action « Se prémunir contre les biais cognitifs » s'inscrivent :

1. dans le tableau de bord lui-même, en l'enrichissant ou en modifiant sa présentation ;
2. dans la documentation du tableau de bord, pour mettre en garde le futur utilisateur contre les biais au moment de l'analyse ;
3. dans la procédure associée, commencée lors de l'action 4.3.

d. Déjouer les manipulations

Cette action demande au concepteur de traquer les possibilités de « *hacking* » et de déformation des informations présentées sur les tableaux de bord. Les manipulations seront d'autant plus probables que le dispositif a été doté de fonctions permettant de modifier les informations ou leur présentation. Par exemple, quand le décisionnaire peut, à son gré, sélectionner, voire éliminer des données, ou bien changer une échelle (de temps, surtout), il pourra le faire pour faciliter l'interprétation ou la communication des mesures, ce qui est louable. Mais il pourra aussi s'y adonner pour de tout autres raisons, dans le but de cacher des événements, ou de présenter les choses à son avantage. Dans l'entreprise comme dans la société, ce n'est pas la raison qui domine ; c'est l'intérêt. L'intérêt se montre toujours assez fort pour détourner même les instruments de la raison.

Il n'est pas évident d'anticiper ces manipulations, encore moins de les contrecarrer au moment de la conception. Entre autres pistes, la conception du tableau de bord prévoit que les manipulations restent visibles sur la documentation produite :

- mentionner les objets ou informations écartés ;
- rendre lisibles les échelles et unités utilisées sur les graphiques ;
- signaler la modification des sources ou les opérations de filtrage ;
- interdire les abus de couleurs ou de symboles qui pourraient brouiller l'image ;
- etc.

⁵⁶ O. Sibony, op. cit. : « Quand on nous raconte une belle histoire, notre tendance naturelle est de chercher en priorité des éléments qui la corroborent – et, bien sûr, de les trouver. » Raconter une histoire, c'est bientôt « se la raconter ». Il n'y a pas loin entre le moment où on se raconte des histoires et celui où on raconte des bobards. Le biais du *storytelling*, nourri par le goût des récits, peut amener à construire une logique fallacieuse et à la « vendre » comme explication des faits. Devant un public très réceptif.

e. Dépasser le tableau de bord

Tout tableau de bord présente, du monde, une image forcément tronquée. Autant nous pénétrer de ce constat ! Ensuite, nous pouvons nous demander comment aller au-delà, comment aider le décisionnaire à élargir sa perception, quand nécessaire. « Dépasser » le tableau de bord consiste à le prolonger en donnant accès à d'autres informations que celles qui ont été retenues. Ceci se joue dans la relation entre le tableau de bord – en tant qu'extrait du modèle ou fenêtre étroite sur le réel – et le modèle métrologique complet, tentative pour saisir le réel dans toute sa complexité.

Au moment où il atteint les limites du tableau de bord, le décisionnaire doit pouvoir, facilement et le plus rapidement possible, élargir la fenêtre et accéder à davantage d'informations pour expliquer la situation et éclairer la décision. Ce passage sera d'autant plus efficace que la liaison entre le tableau de bord et le modèle complet aura été prévue dans le dispositif.

4.7 Diffuser le tableau de bord

Les actions précédentes aboutissent à la spécification détaillée du tableau de bord. Cette spécification ne détaille pas la solution technique – celle-ci fait l'objet du procédé PxPCD-13f « Mettre en place le mesurage ». Elle exprime les exigences de contenu et de présentation en matière de mesures. En plus de la documentation qui formalise et contractualise ses exigences, le livrable peut contenir :

- une maquette (voir chapitre 6) ;
- un premier jeu de données, c'est-à-dire des mesures, valeurs des métriques sélectionnées.

Ces compléments donnent une image plus concrète du tableau de bord, tel qu'il apparaîtra aux destinataires après mesurage.

Le concepteur présente cette documentation aux décisionnaires ou aux commanditaires. Les retombées de cette action sont :

1. valider la spécification du tableau de bord avant qu'elle passe à la conception technique ;
2. ajuster, au besoin, cette spécification (éventuellement, relancer les actions précédentes) ;
3. traiter l'impact que le tableau de bord pourra avoir sur l'organisation, les processus ou les procédures, voire sur le management (style, modalités de concertation ou de commandement) ;
4. préparer l'accompagnement du changement, dans les cas d'une première mise en place du mesurage et de la culture associée.

La présentation du tableau de bord fournit l'occasion de vérifier la charge mentale auprès des destinataires, si cette vérification n'a pas eu lieu plus tôt. À ce stade, il est toujours possible de modifier le tableau de bord et même d'opter pour une disposition différente. Un sommaire de la documentation qui respecte le mode opératoire absorbera facilement les demandes d'évolution. En effet, séparer les niveaux d'abstraction – métriques, groupes, dispositions, représentations – permet de modifier un choix d'une certaine nature sans affecter les autres. Typiquement, un changement dans les conventions de représentation n'affecte en rien la sélection des métriques ni leur organisation.

Pour rappel, cette action ne couvre pas la mise en place proprement dite de la solution, ni le recueil des mesures et leur présentation, autrement dit : l'alimentation du tableau de bord. Le procédé PxPCD-13e aboutit à la spécification complète et détaillée du tableau de bord, du point de vue de ses utilisateurs. La conception de la réponse technique fait l'objet du procédé PxPCD-13f, « Mettre en place le mesurage ». Le recueil et l'analyse des données renvoient au procédé PxPCD-13g, « Évaluer l'entreprise et son environnement ».

5. Résultats produits

5.1 Les livrables

En appliquant le mode opératoire, on voit apparaître plusieurs sous-produits qui peuvent prendre le statut de livrables au sein d'une démarche de projet. Le tableau suivant les récapitule. La démarche du projet peut se caler sur les points de visibilité. En fonction de la visibilité gagnée à chaque étape, d'autres actions peuvent s'ensuivre. Le responsable du projet peut envisager d'articuler finement les actions de ce procédé avec d'autres travaux, notamment la conception informatique.

Figure 13e 31. Récapitulatif des livrables produits par ce procédé

Livrable	Action	Contenu	Point de visibilité
L'analyse des besoins des décisionnaires	4.1 : Partir des besoins des destinataires	Comptes rendus des entretiens et ateliers, formulation des besoins des futurs utilisateurs du ou des tableaux de bord.	Décision de créer éventuellement plusieurs TB. Identification des personnes impliquées.
La spécification du tableau de bord	4.2 : Définir le tableau de bord	Définition formelle et contractuelle du tableau de bord (pour quoi, pour quoi).	Validation possible de cette spécification par les personnes concernées.
La description de la procédure d'exploitation du tableau de bord	4.3 : Fixer la procédure d'exploitation du tableau de bord	Circonstances prévues pour l'utilisation du tableau de bord. Liens avec l'organisation et les processus. Éléments pour aider à exploiter le TB.	Vérification de l'insertion du tableau de bord dans les procédures en place.
La prescription du contenu du tableau de bord	4.4 : Sélectionner les indicateurs appropriés	Contenu du TB d'un point de vue logique : désignation des métriques tirées du modèle métrologique.	Peut servir à la conception technique (identification et acheminement des données qui seront nécessaires).
La conception graphique du tableau de bord	4.5 : Choisir les représentations	Du point de vue du métier : formulation de ce qui est désirable pour une utilisation idéale.	Il peut y avoir un aller et retour entre cette action et la conception technique.
La documentation de l'utilisation	4.6 : Préciser les conditions aux limites	Dossier complet de la conception du tableau de bord, y compris l'aide à l'utilisation et à l'interprétation.	Livrable complet produit par ce procédé. Entrée de la conception technique, de l'organisation et manuel d'utilisation.
Quelques éléments de présentation	4.7 : Diffuser le tableau de bord	Présentation de la conception pour la validation ou la diffusion.	Communication. Accompagnement du changement.
Le cahier de test et de recette	Pendant les actions 4.3 à 4.6	Éléments pour les tests ⁵⁷ .	

Au fil du temps, l'entreprise évolue, la connaissance s'affine et les perspectives stratégiques changent. Il est donc nécessaire de vérifier, périodiquement, la pertinence du tableau de bord. Dans cet esprit, la procédure associée au tableau de bord prévoit les actions afin de s'assurer :

1. qu'il reste en parfaite adéquation avec les objectifs poursuivis ;
2. qu'il est bien en phase avec les actions lancées ;
3. qu'il est correctement utilisé.

5.2 La qualité du tableau de bord

La qualité s'analyse en caractéristiques générales. On attend d'un tableau de bord qu'il soit :

1. fidèle, c'est-à-dire que l'information ne s'y trouve pas biaisée (par filtrage des données, agrégation des indicateurs, choix des échelles et de leur représentation, perspective privilégiée, etc.) ;

⁵⁷ Le précepte de Praxeme concernant la conception des tests est que « tout modèle contient sa propre preuve ». C'est dire que, dans la mesure du possible, le modèle métrologique assortit la définition des métriques avec des cas de test ; de même, parallèlement à la conception des tableaux de bord, le praticien qui élabore les cas de test améliore sa conception.

2. mémorisable, grâce à des choix judicieux de disposition et de représentation ;
3. testable, à travers une chaîne descendante qui permet de justifier les données affichées⁵⁸ ;
4. cohérent, en homogénéisant les représentations des éléments de même nature ;
5. intuitif, par respect des conventions répandues, ou par une visualisation qui soit naturelle pour les destinataires ;
6. conforme aux exigences et contraintes d'accessibilité, qu'elles soient réglementaires ou individuelles ;
7. autodocumenté, ce qui suppose la présence de la légende, la dénomination des objets représentés, la non-ambiguïté des éléments d'interprétation⁵⁹ (voir l'exemple des longueurs du réseau dans PxPCD-13b).

Parmi les dispositions à prendre pour augmenter la qualité du tableau de bord, il ne faut pas hésiter à signaler des données qui manqueraient ou dont la validité ne semble pas garantie. On peut aller jusqu'à associer, aux données incriminées, des méta-données comme un taux de fiabilité. L'enjeu, ici, est de taille : dissiper l'illusion autour d'un chiffre.

La qualité consiste aussi, rappelons-le, à éviter la sur-qualité. Cette préoccupation impose une limite à la conception du tableau de bord : l'alimentation du tableau de bord, lors de l'exécution, ne devrait pas entraîner des coûts hors de proportion par rapport à la valeur apportée au pilotage. Avec cette considération à l'esprit, le concepteur sera conduit à écarter des métriques ou des représentations qui compliqueraient trop la réalisation, pour un faible profit.

La qualité et la pertinence des tableaux de bord peuvent se dégrader au fil des changements de l'entreprise ou des évolutions de son environnement. Il est donc nécessaire de les réviser, soit périodiquement, soit à l'occasion de transformations programmées. À l'issue de l'exploitation régulière d'un tableau de bord, les participants pourront exprimer des remarques ou des demandes d'ajustement. Les évaluations ou audits, les travaux de réflexion stratégique, les programmes de transformation... fournissent des occasions pour passer en revue les tableaux de bord. Presque toujours, un minimum de toilettage permettra de les adapter à un contexte qui a changé. D'autres fois, les décisions pourront être plus radicales. Un changement de statut, de mission, de valeur, etc. peut rendre caduc tout ou partie d'un tableau de bord. Il est inutile et coûteux de conserver en usage des tableaux de bord désadaptés.

5.3 La qualité visuelle

Chaque graphique présent sur le tableau de bord doit offrir un bon niveau de qualité visuelle. La cohérence, l'intuitivité et l'accessibilité – introduites au niveau du tableau de bord – s'appliquent également au niveau de chaque graphique. La littérature fourmille de recommandations sur les représentations graphiques. Nous renvoyons le lecteur à la bibliographie proposée dans la section 7.2.

Chaque composante graphique se définit en forme, taille, position, orientation, couleur, motif. Chacune de ces propriétés porte une ou plusieurs oppositions physiques :

- Pour les formes : trait/figure, carré/rond, etc.
- Pour la taille : grand/petit.
- Pour la position : haut/bas, gauche/droite, devant/derrière.
- Pour l'orientation : vers le haut/ vers le bas, angle et direction (vecteurs).
- Pour la couleur : noir/blanc, chaud/froid, nuances d'une même couleur.
- Motif : plein/vide, hachures, grain, pointillés d'une ligne, etc.

Les signes s'obtiennent en assemblant ces composantes et en leur associant une signification. Le rédacteur graphique évite le vertige de la combinatoire : nous avons presque trop de moyens d'expression. En voulant trop bien faire, on peut abuser de ces moyens. La première des recommandations est d'y aller à l'économie.

⁵⁸ À noter : les tests comportent au moins les deux aspects : a) statique : les données sont justifiées ; b) dynamique : les fonctions et les comportements du tableau de bord s'exécutent correctement.

⁵⁹ La fiche PxPCD-13b, « Modéliser la performance », contient un exemple réel où la notion de kilomètre parcouru dans un réseau s'interprétait différemment dans des entités distinctes. Cette préoccupation se rencontre dans tous les travaux sur l'entreprise. Elle réclame une approche terminologique maîtrisée. La terminologie de l'entreprise est quelque chose à prendre au sérieux.

Ainsi, pour un tableau de bord particulier, mais aussi pour l'ensemble des tableaux de bord d'une entreprise, une seule expression graphique devrait répondre aux questions suivantes : Comment représenter une relation ? la temporalité ? les distances ? l'écart par rapport à un objectif ? un cheminement ? Comment comparer ? Comment présenter un indicateur d'objectif ? etc.

Les paragraphes suivants donnent un court florilège de recommandations liées à cette préoccupation d'économie de l'expression, qui est au cœur de l'ergonomie cognitive :

- Couleurs : mieux vaut n'utiliser qu'une seule couleur en plus du noir ; elle sert uniquement à mettre en évidence un caractère particulier : une certaine catégorie, le dépassement d'une valeur, un fait saillant... Quand on multiplie les couleurs, le graphique n'est plus immédiatement interprétable.
- Courbes : l'échelle des abscisses doit être ajustée pour assurer la « lisibilité angulaire ». Quand la pente des segments est trop proche de la verticale, la courbe est moins lisible.
- Progressions : quand le but du graphique est de montrer la progression, il faut effacer la taille (voir l'exemple de J. Bertin cité p. 37). Une solution consiste à adopter une échelle logarithmique.
- Types de graphiques : il est préférable de limiter l'inventivité en ce qui concerne les moyens d'expression. Mieux vaut adopter les conventions graphiques et symboliques les plus répandues (par exemple : les conventions pour exprimer les oppositions plus/moins, gauche/droite, les feux tricolores, etc.). L'organisation peut aussi avoir ses propres habitudes de représentation, sa « culture », auquel cas on gagnera et on fera gagner du temps en les reprenant.
- Actualité des données : la présentation indique le moment de validité de l'information ou le moment de la mesure, de façon à éviter toute confusion.

Cette règle sur la fraîcheur des données s'illustre parfaitement avec les horaires des transports en commun affichés par les applications. Par défaut ou instinct, l'utilisateur qui jette un coup d'œil sur l'écran présuppose que l'information est valide, dans l'instant. Or, certaines applications affichent le délai prévu pour le prochain passage. Si l'application ne rafraîchit pas les données affichées, l'utilisateur peut être induit en erreur... et manquer son bus. Le cas se présente aussi avec une application qui actualise bien les données mais qui n'alerte pas de la perte de connexion. La solution la plus simple consiste à ajouter systématiquement l'heure de validité ou de publication des informations. On évitera aussi d'afficher un symbole clignotant qui laisse accroire un rafraîchissement en temps réel, quand ce n'est pas le cas. On peut se dire aussi, dans cet exemple, qu'il serait mieux pour l'utilisateur d'afficher l'horaire de passage plutôt que le temps d'attente.

L'accessibilité de la représentation des tableaux de bord est un élément indispensable à prendre en compte.

Elle concerne :

- dans les cas extrêmes, l'exploitation des représentations (ici les tableaux de bord) en situation de handicap (troubles liés à la vision) ;
- également tout à chacun, pour la facilité de lecture.

Qui n'a jamais été confronté à des tableaux de bord illisibles, avec du texte jaune sur un fond vert, ou du texte bleu sur un fond gris, invisible pour les daltoniens ? Ces entorses au bon sens de la conception graphique sont sources de fatigue visuelle, laquelle contribue à la fatigue générale !

Un tableau de bord doit être « accessible ». À cette fin, le Référentiel Général d'Amélioration de l'Accessibilité (RGAA V4.0⁶⁰) s'applique. Voici quelques exemples de principes d'accessibilité :

- doubler les graphiques par un mode de présentation en tables de données (mode préparé pour les dispositifs d'assistance comme les lecteurs d'écran, avec un titre de tableau, un résumé et la description des colonnes des tables présentées) ;
- appliquer les règles liées aux couleurs (contraste entre le texte et le fond, entre le graphique et le fond...) ;
- ne pas passer l'information uniquement à travers un code couleur, mais les exprimer en plus par une symbolique (courbes de styles différents, par exemple), une légende, la superposition de textes sur le graphique, etc. ;

⁶⁰ Il s'impose dans l'administration, et peut aussi servir de source d'inspiration dans d'autres secteurs. Le document est disponible sur la page : <https://www.numerique.gouv.fr/publications/rgaa-accessibilite/>.

- faire en sorte que les graphiques interactifs réagissent, à la fois, à la souris et au clavier ;
- offrir des possibilités de zoom graphique ;
- apposer des textes descriptifs sur les images utilisées ;
- etc.

5.4 Les perspectives dans les tableaux de bord

La méthode du *balanced scorecard* (tableau de bord équilibré) nous a habitués à traiter plusieurs perspectives sur le tableau de bord. Dans des articles postérieurs à leur ouvrage de référence, les auteurs précisent, d'ailleurs, que l'on n'est pas condamné aux quatre perspectives mentionnées, et ils donnent des exemples avec davantage de perspectives. Leur méthode aboutit à un tableau de bord unique pour l'entreprise. Il sert, donc, d'instrument à la direction.

Notre approche est différente : partant des besoins des « décisionnaires » – potentiellement tous les collaborateurs de l'entreprise –, elle débouche sur plusieurs tableaux de bord. Chaque tableau de bord répond aux besoins d'un type d'acteur, à un certain moment.

Par ailleurs, le tableau de bord n'émerge pas pour lui-même, mais comme un produit dérivé de l'approche métrologique : il se présente comme un extrait du modèle métrologique, dont la vocation est d'exprimer totalement la réalité de l'entreprise sous l'angle de la mesure. Ce modèle s'élabore en usant de nombreuses heuristiques. Il absorbe toutes les perspectives applicables au Système Entreprise : performance, finance, qualité, risque, politique des ressources humaines, éthique, etc. Il suffit qu'une perspective s'exprime en éléments d'intention, c'est-à-dire en expressions rangées dans l'aspect intentionnel du référentiel de description, pour qu'elle s'intègre à la conception métrologique.

Les tableaux de bord qui résultent de cette approche englobante assimilent toutes les perspectives impliquant leurs destinataires. Au lieu d'être confrontés à autant d'instruments qu'il existe de perspectives, les décisionnaires reçoivent ainsi une expression intégrée de toutes les préoccupations. Sur la base d'une compréhension complète, ils peuvent conduire leur réflexion, de façon équilibrée, jusqu'à des décisions prenant en compte toutes les dimensions du réel.

5.5 Les dimensions cognitives

T. R. G. Green et M. Petre ont proposé un « *Cognitive Dimensions Framework* » pour évaluer des langages de programmation visuelle⁶¹. Ces dimensions cognitives s'appliquent aux interactions homme-machine, en général⁶². Nous pouvons considérer le tableau de bord comme un cas particulier d'interaction entre l'humain et un dispositif informationnel, sans préjuger de la solution technique (papier ou IHM). Le tableau suivant transpose les dimensions cognitives aux tableaux de bord. Les termes anglais dans la première colonne sont ceux de l'article de Green et Petre. Les désignations ne sont pas toujours bien choisies : au lieu de nommer la dimension, elles en nomment souvent une position : positive comme dans le cas de la « cohérence » ou négative comme pour la « susceptibilité à l'erreur ». Il faut se rappeler qu'il s'agit de dimensions : donc, sur chacune d'elles, le livrable peut être plus ou moins « bon ». Cette évaluation se réalise avec un critère : la plus ou moins grande facilité que montre l'utilisateur pour reconnaître et comprendre les éléments présentés.

Figure 13e 32. Les dimensions cognitives appliquées aux tableaux de bord

Dimension cognitive	Définition	Conséquence pour les tableaux de bord
Échelle d'abstraction (<i>abstraction gradient</i>)	Capacité à regrouper des objets en un seul, à masquer la disparité et à agréger les propriétés au niveau de l'ensemble.	Le cas typique de la décomposition d'un groupe en filiales, régions, agences... Le tableau de bord permet-il de choisir le niveau d'agrégation et d'obtenir les informations avec le niveau souhaité de consolidation ou de détail ?

⁶¹ Voir la bibliographie. Également : https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_dimensions_of_notations.

⁶² En anglais : « HCI » pour « *Human-Computer Interaction* ».

Dimension cognitive	Définition	Conséquence pour les tableaux de bord
Couverture du problème (closeness of mapping)	Capacité à exprimer toutes les composantes du domaine d'étude, sans perte d'information ou de signification.	Les informations et les fonctions présentées sur le tableau de bord sont-elles suffisantes en variété et en précision pour décrire l'objet sous contrôle et révéler toutes ses dimensions ?*
Cohérence de représentation (consistency)	Fait de présenter de la même manière des caractères commensurables.	Cette propriété entraîne un effet sur l'utilisateur : elle réduit son effort d'apprentissage. Une fois qu'il a appris à reconnaître une information d'une certaine nature, toutes les informations de même nature lui seront accessibles facilement**.
Économie de l'expression (diffuseness / terseness⁶³)	Réduction des moyens d'expression au strict nécessaire.	Notamment, ne pas multiplier les symboles ou les types de graphiques. Un grand nombre de formes expressives contraint l'utilisateur à un long apprentissage ou à un effort renouvelé lors de chaque interprétation.
Susceptibilité à l'erreur (error-proneness)	Probabilité d'entraîner une erreur d'interprétation des informations présentées.	Le risque d'une telle erreur est grand quand les caractères graphiques sont insuffisamment marqués (nuances de couleur, confusion de symboles) ou les données insuffisamment documentées (ambiguïté dans les dénominations, légende insuffisante).
Calculabilité (hard mental operations)	Niveau d'automatisation offert par le dispositif pour obtenir une information.	Si l'utilisateur est obligé de compter mentalement ou de recourir à d'autres solutions (calculatrice...), le niveau de calculabilité n'est pas bon. Pour obtenir une moyenne sur un ensemble, un écart-type sur une distribution, pour repérer une anomalie, etc.
Maîtrise des dépendances (hidden dependencies)	Maintien de la cohérence entre des éléments dépendants.	Par exemple, on affiche séparément le % d'hommes et le % de femmes, au lieu de les absorber dans une même représentation ⁶⁴ . Des dépendances peuvent exister entre graphiques : échelles, unités de mesure, ordonnancement...***
Possibilité de juxtaposition (juxtaposability)⁶⁵	Possibilité de mettre côte à côte des éléments pour comparaison.	C'est le principe même de la « construction normale » pour permettre l'exploration. Il vaut pour de nombreux types de graphiques.
Engagement préalable (premature commitment)	Nécessité, pour l'utilisateur, de prendre des décisions avant que l'information devienne disponible. Exprimé inversement, on pourrait parler d'autonomie de la représentation.	Ce n'est pas un défaut, pour un tableau de bord, de comporter des options ou des paramètres par lesquels le destinataire ajuste le contenu à son besoin. Mais s'il doit faire des choix qu'il ne comprend pas, sur un plan qui ne le concerne pas (par exemple, technique), alors c'est mauvais.
Progressivité de la mise au point (progressive evaluation)	Facilité plus ou moins grande de mettre en place et de tester le dispositif en cours d'élaboration.	Sera-t-il possible de mettre en œuvre, en environnement de test ou en situation réelle, une version partielle du tableau de bord ?

⁶³ Dans ce contexte, *diffuseness* peut se traduire par « prolixité » et *terseness* par « laconisme ».

⁶⁴ Dans le tableau des données utilisé comme illustration (figure p. 18), Jacques Bertin choisit de ne représenter que l'un des genres, ce qui simplifie la démarche.

⁶⁵ Dans l'article de Green et Petre, cette dimension est associée à la visibilité.

Dimension cognitive	Définition	Conséquence pour les tableaux de bord
Clarté de l'apport (<i>role-expressiveness</i>)	Capacité plus ou moins immédiate à comprendre la contribution qu'un élément apporte à l'objectif global.	Le tableau de bord aide à répondre aux questions identifiées dès l'abord. Est-ce que l'on comprend facilement en quoi chaque information présentée contribue à la réponse ?
Inertie face au changement (<i>viscosity</i>)	Plus ou moins grande difficulté ou lourdeur en cas de changement dans le dispositif.	Voir la section suivante, sur la configurabilité du tableau de bord.

* La couverture du problème ne se limite pas au recensement « statique » des informations. Le décideur peut avoir besoin d'obtenir dynamiquement des informations conservées ou calculées, comme la valeur de la métrique dans le passé ou l'écart-type sur une distribution. Le jugement sur cette dimension est bon lorsque l'utilisateur obtient du tableau de bord tous les renseignements dont il a besoin, sans devoir se livrer à des calculs. Un contre-exemple : le dispositif affiche une durée, obligeant l'utilisateur à calculer le moment précis.

** Un bon niveau de cohérence dans la représentation à travers le tableau de bord ou un ensemble de tableaux permet aux utilisateurs d'acquiescer rapidement une certaine familiarité, laquelle rend le dispositif plus efficace.

*** Un tableau de bord bien fait ne permettra pas de désaccorder les éléments visibles. Entre autres contraintes, il applique la même unité de mesure à toutes les données commensurables, même si l'utilisateur a la possibilité de la changer.

Nous ne retenons pas les deux dimensions cognitives suivantes :

- « *secondary notation and escape from formalism* » ;
- visibilité.

La première s'illustre dans le cas d'un langage de programmation : sa syntaxe est la « notation » première ; la notation seconde apparaît sous la forme d'un code couleur qu'ajoute l'éditeur de sources, par exemple pour distinguer les variables et les opérateurs. Cet apport constitue le cœur même de la conception graphique. Il est donc difficile de l'isoler pour l'évaluer séparément.

De même, la visibilité est la vocation fondamentale du tableau de bord. Nous ne l'isolons pas comme une dimension cognitive. Nous la considérons, au contraire, comme la qualité première visée par la conception.

5.6 La configurabilité du tableau de bord

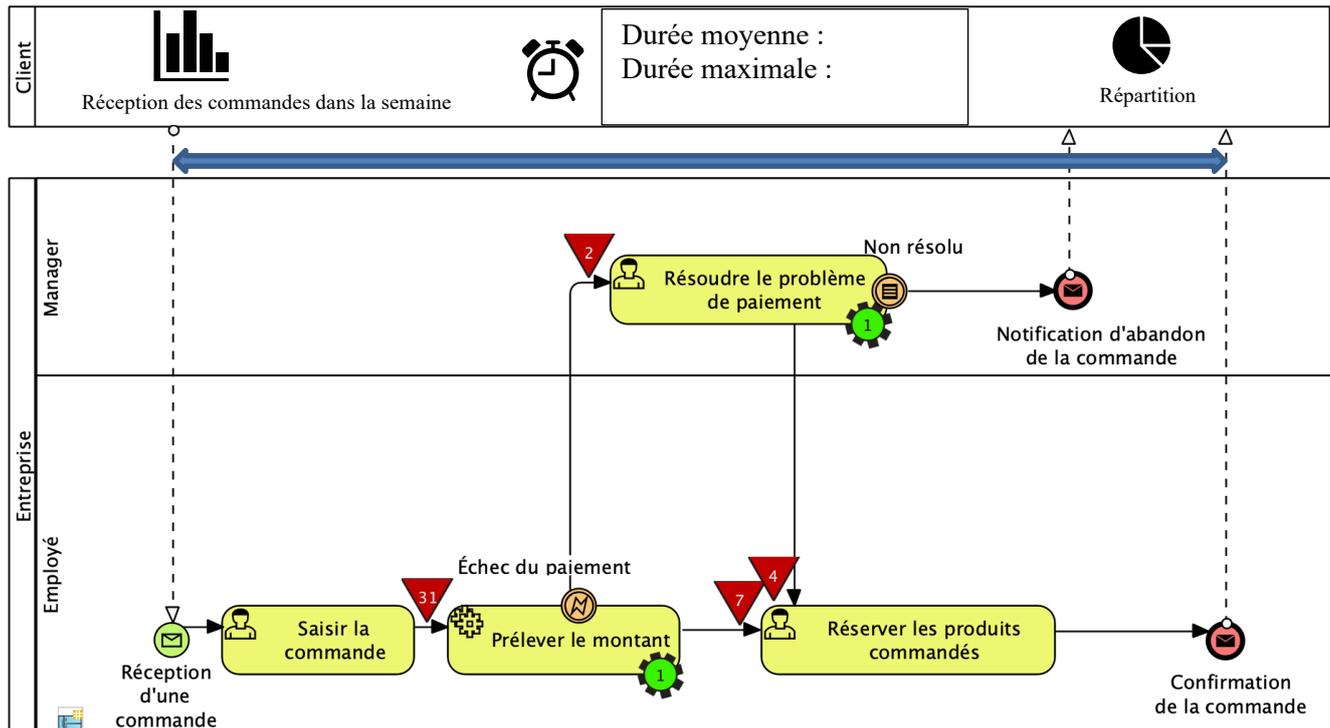
À rebours de l'image figée, statique, que l'on peut se faire d'un tableau de bord, il faut insister sur les possibilités de modifier la présentation des données et de configurer l'ensemble. Cette exigence de configurabilité s'impose à deux niveaux ou deux moments :

1. Tout d'abord, au moment de l'analyse, le décideur doit jouir d'une liberté suffisante pour exploiter l'information : mettre en évidence un objet ou une catégorie, trier les éléments, déplacer des lignes ou des colonnes dans un tableau, ajouter des mentions, etc. C'est ce que Jacques Bertin nomme la « mobilité de l'image ». Sur elle repose la fonction métrologique d'exploration. En réarrangeant la représentation, on fait apparaître des blocs cohérents, dont on peut déduire des corrélations et des explications.
2. Ensuite, le tableau de bord lui-même doit pouvoir évoluer facilement, dans sa composition, dans sa structuration et dans sa présentation. Cette évolutivité est rendue nécessaire par les changements du contexte dans lequel est plongée l'entreprise, ainsi que par l'apprentissage qui enrichit la perception. Il faudra donc que la solution technique offre un degré d'agilité suffisant pour ajuster le tableau de bord, rapidement et à moindre coût.

5.7 Les indicateurs sur les processus

Parmi les possibilités de disposition discutées dans la section 4.5b, la représentation du processus offre une solution élégante, applicable dans de nombreux cas de figure, au moins pour les besoins du pilotage opérationnel. Nous l'illustrons par un exemple, avec un processus de traitement des commandes.

Figure 13e_33. Pilotage opérationnel du processus



Commentaire du diagramme

Cette représentation se construit à partir d'un diagramme de collaboration en notation BPMN⁶⁶. Le processus de traitement des commandes est décrit dans le rectangle du bas, coupé en deux couloirs qui correspondent aux rôles impliqués. À l'intérieur se distribuent les activités du processus. En haut, le client est représenté sous la forme d'un bassin (rectangle), permettant de montrer les interactions sous la forme de flèches en pointillés (les flots de message).

Ajoutés à ce diagramme de collaboration, on trouve :

- des triangles rouges : ils contiennent le nombre de commandes en attente, à l'entrée de chaque activité ;
- des points verts : ils indiquent le nombre d'exécution en cours pour l'activité ;
- la durée de traitement (délai entre les flots de message, c'est-à-dire entre l'événement déclencheur et l'événement final « confirmation de la commande ») ;
- la distribution des commandes reçues dans le temps (périodicité à choisir, éventuellement à changer dynamiquement sur le tableau de bord par le destinataire) ;
- la répartition entre les trois scénarios d'exécution ou les trois façons de traverser ce processus.

Selon le rythme de l'activité, une telle représentation peut être demandée en temps réel, à la journée, etc. On peut l'enrichir en montrant les ressources mobilisées et les coûts des activités. Elle devient alors un instrument de pilotage pour régulation immédiate.

Cette représentation rejoint la simulation de processus⁶⁷. On pourrait lui superposer une courbe temporelle montrant la charge de travail ou y ajouter les informations sur les ressources mobilisées. Comme en simulation de processus, l'analyse d'un tel tableau de bord mène à deux niveaux d'action ou de décision :

1. au niveau de l'exécution (ou des opérations) : le pilote du processus peut, par exemple, affecter de nouvelles ressources afin d'absorber un pic de charge ;

⁶⁶ BPMN, *Business Processus Model & Notation*, est un standard de l'OMG (*Object Management Group*) définissant une notation pour formaliser les processus.

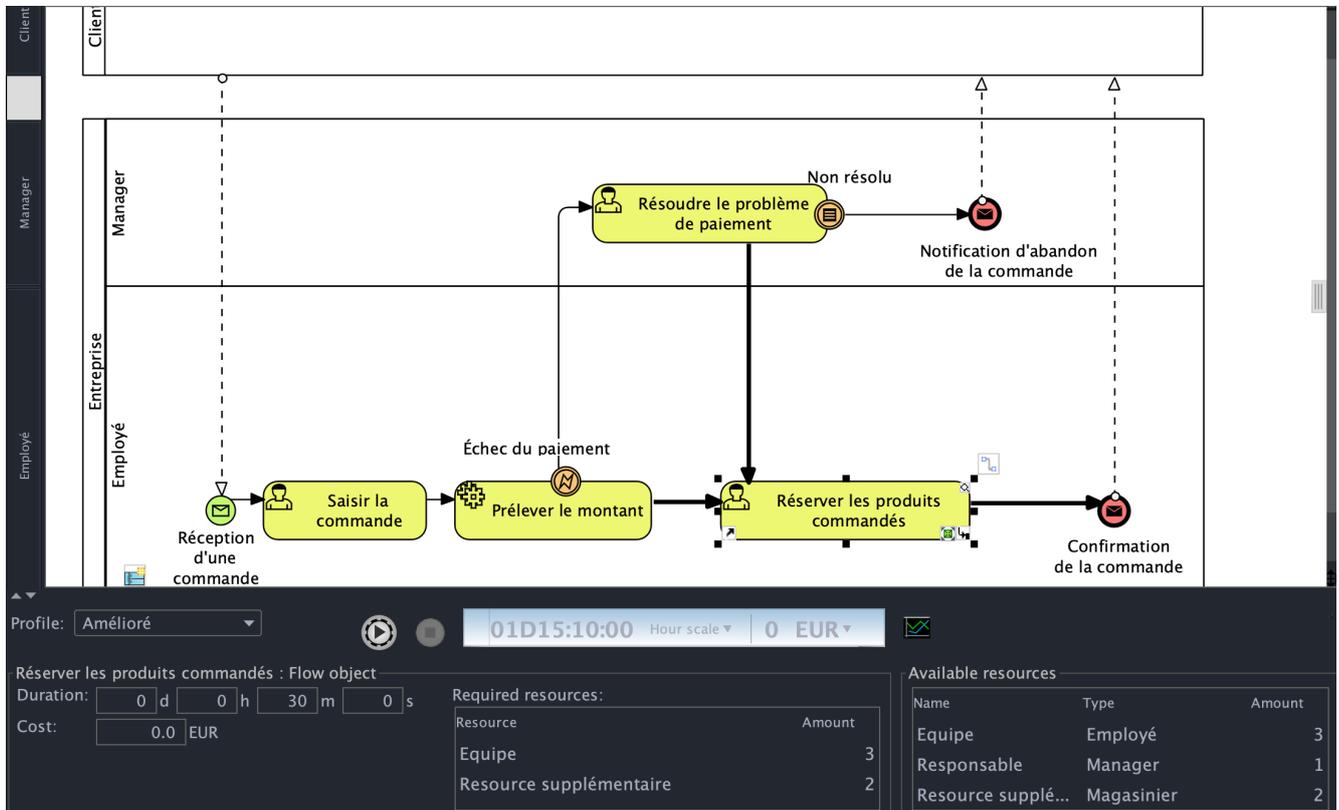
⁶⁷ Le précédent digramme et les deux suivants ont d'ailleurs été produits à l'aide de l'outil de modélisation Visual Paradigm, lequel offre une fonctionnalité de simulation de processus à partir des diagrammes BPMN.

- au niveau de la transformation : le pilote ou sa hiérarchie peuvent décider de nouvelles embauches, ou l'acquisition d'équipements, ou encore la révision du processus lui-même.

Du point de vue opérationnel, le tableau de bord devrait renseigner aussi sur le point critique : quels sont les dossiers en souffrance, les commandes dont le traitement est bloqué ou anormalement long ?

La maîtrise professionnelle des processus suppose de connaître les durées et coûts de chaque activité.

Figure 13e_34. Suivi des activités dans le processus

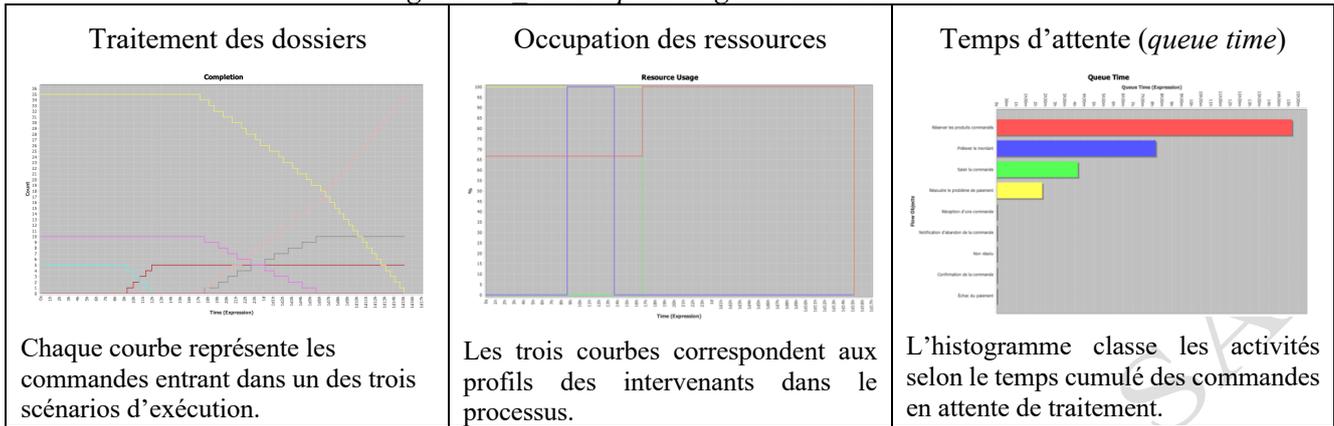


Commentaire de la figure

Il s'agit d'une capture d'écran prise à partir de la fonctionnalité de simulation, dans l'outil Visual Paradigm. On y voit l'entrée des données chiffrées, nécessaire à la simulation du processus. Nous pouvons aisément transposer et prendre cette représentation comme métaphore pour le tableau de bord du pilote. Les valeurs affichées seraient, alors, les valeurs réelles des charges et des coûts, associées aux ressources affectées. Il serait intéressant aussi de montrer, en même temps que les valeurs actuelles, les valeurs estimées ou théoriques, lors de la mise en place du processus. L'écart entre le réel et le prévisionnel est riche d'enseignement. Un tableau de bord complet, pour les besoins du pilotage, présenterait également les éléments financiers (coût horaire par type de ressource), et les données sur le personnel (prévision des départs et des embauches...). Associé à l'événement déclencheur, le pilote apprécierait de voir la prévision de l'activité, les statistiques de ventes, les hypothèses sur la saisonnalité, etc.

Pour analyser la performance du processus, des graphes complètent le tableau de bord, comme ceux de la figure suivante.

Figure 13e 35. Graphes de gestion sur l'activité



Pareil usage de la disposition métaphorique présente un intérêt évident pour le pilotage opérationnel. De plus, il assure la continuité entre la conception des processus et leur exécution, grâce à l'identité d'expression. Cette continuité instaure une circulation rapide entre les opérations et la transformation : l'information sert à la fois au pilotage opérationnel et aux réflexions transformationnelles. Sur un tel circuit « trans-opérationnel » s'édifie l'entreprise agile, capable d'ajuster son activité rapidement.

Toujours dans l'approche par les processus, les managers de plus haut niveau ont des besoins différents : en plus des faits saillants pour chaque processus, ils s'intéressent surtout aux articulations entre les processus. La métaphore pour disposer les métriques est donc la carte des processus⁶⁸. Celle-ci montre les processus réduits à un rectangle sur lequel on ajoute les quelques métriques nécessaires ; elle présente aussi les articulations entre les processus, là où se logent les responsabilités sur la coordination du Système Entreprise. Les articulations se traduisent en flots de messages, susceptibles d'une évaluation quantitative.

6. Outillage du procédé

Le chapeau introductif aux procédés métrologiques (référence PxPCD-13) présente les types d'outils et leurs apports (voir son chapitre 6). Nous précisons ici les usages dans le cadre de la conception du tableau de bord, ce qui exclut à la fois la documentation des métriques et le mesurage.

6.1 Accès au référentiel de description de l'entreprise

Des actions 4.1 à 4.4, le concepteur du tableau de bord doit pouvoir consulter le référentiel de description de l'entreprise. Au minimum, il doit avoir accès à l'aspect intentionnel, principalement au modèle métrologique pour pouvoir sélectionner les métriques (action 4.4) et utiliser leur documentation (action 4.5). L'analyse des besoins peut produire des éléments à conserver également dans le RDE, tels que les exigences ou des règles d'organisation.

Enfin, au moment d'arrêter le choix d'une disposition, si on s'oriente vers l'option « métaphorique », on puisera dans les autres aspects. Le cas de la représentation des processus nous mène à l'aspect pragmatique. Mais il y a d'autres possibilités : par exemple, la métaphore peut être celle du cycle de vie d'un objet métier, auquel cas les diagrammes à reprendre se trouvent dans l'aspect sémantique.

Certaines circonstances peuvent obliger le concepteur du tableau de bord à enrichir le modèle métrologique, voire à compléter les autres modèles. Le cas échéant, l'accès au RDE en consultation ne suffit plus.

6.2 Considérations sur la cible technique

La mise en œuvre de tableaux de bord est un sujet qui dépasse largement le cadre du monde informatique. Depuis des décennies, voire des siècles, le besoin de représenter des données numériques représentatives d'un phénomène a motivé de nombreux penseurs et chercheurs à conceptualiser les moyens d'assimilation de la donnée sous forme graphique. Le tableau de bord, qui découle de ce courant et de son rapprochement avec les techniques

⁶⁸ Avec la même notation BPMN, la meilleure représentation pour cette carte des processus est le diagramme de conversation.

d'organisation du travail, adopte le plus souvent un aspect paginé, bidimensionnel que l'on retrouve sur un coin de table ou un tableau dans une salle de réunion.

La littérature a largement traité du sujet du choix de la bonne représentation graphique pour une typologie de données. Des ouvrages comme « La sémiologie graphique » ou « *The Visual Display of Quantitative Information* », pour n'en citer que deux, ont décrit de manière exhaustive les méthodes de représentation graphique d'une information pour qu'elle soit facilement assimilable par son lecteur.

L'automatisation informatique de la production des indicateurs et des tableaux de bord dans les années 50, avant même l'apparition des écrans a perpétué ce concept qui s'est naturellement prolongé avec l'apparition des écrans puis des ordinateurs personnels.

La majorité des outils proposés depuis les années 80 ont d'ailleurs structuré, par défaut, le TB au format de représentation A4 avec des règles de pagination en phase avec la logique d'impression du TB.

C'est seulement avec la diversification des mediums (tablette, smartphone, objets connectés) de consommation du TB que l'on a vu remis en cause le format « imprimable » du TB pour profiter des nouveaux outils d'ergonomie à notre disposition.

Cependant, la diversification des modes de représentation, même au-delà de la représentation graphique, car il est évident qu'au regard des nouvelles normes d'accessibilité des informations, nous devons envisager des mediums sonores ou sensoriels, ne doit pas remettre en cause la logique du cheminement du décisionnaire telle que précédemment présentée. Loin de chercher à proposer une implémentation type du TB, nous présenterons ici les grandes classes d'outils dédiées à la mise en œuvre du TB et leur positionnement vis-à-vis des utilisateurs. Dans le processus de création du TB, 3 grandes étapes adressent des enjeux et donc des fonctionnalités différentes.

6.3 Maquettage

Phase incontournable de la conception d'un tableau de bord, le maquettage est la première étape de son instanciation physique. Cet acte de co-création mobilise au moins deux participants : le décisionnaire et le concepteur⁶⁹.

Trop souvent, on contraint cet exercice par l'utilisation des outils de visualisation de données. Le cas s'observe surtout dans les organisations qui ont déjà inscrit de telles solutions à leur catalogue. Il semble plus facile de travailler directement sur des données « réelles » et de construire les représentations de ces données à l'aide des outils. Cependant, il est préférable d'assujettir le choix de la solution au regard des contraintes et opportunités du décisionnaire plutôt que l'inverse. Mieux vaut découpler le maquettage et la réalisation technique.

Il est donc souhaitable d'utiliser des outils se concentrant sur les aspects d'interface et d'expérience utilisateur, quitte à afficher des données simulées.

La gamme de solution pour cet exercice va du simple tableau blanc ou *paper board* aux logiciels de maquettage les plus avancés. Ces derniers permettent de simuler le comportement des interfaces et la dynamique du tableau de bord. Entre deux, nous pouvons facilement utiliser un tableur ou un éditeur de diapositives qui mettent à disposition un large panel de représentations graphiques pour illustrer la conception graphique du TB. Le maquettage du TB ne doit pas se limiter au choix des représentations graphiques et à leur organisation, mais doit aussi faire apparaître la dynamique du TB au travers du parcours utilisateur.

6.4 Réalisation des tableaux de bord

Au regard des maquettes, il conviendra de mettre en œuvre le TB sur une solution répondant aux critères d'utilisabilité prédéfinies. Le choix de la solution doit bien entendu prendre en considération les contraintes liées aux exigences non-fonctionnelles telles que le cout, la sécurité, la maintenabilité, etc ...

Nous pouvons lister 3 grandes catégories de solutions permettant l'intégration de TB avec pour chacune des opportunités et des contraintes structurantes.

⁶⁹ Plutôt qu'une démarche itérative faisant alterner un travail de conception et un travail de revue, il s'agit d'une action collective, impliquant le décisionnaire et le concepteur, *en même temps*, autour de la maquette. Compte tenu du nombre élevé de possibilités – donc, de décisions à prendre –, ce fonctionnement en co-création est la façon la plus efficace de procéder.

a. Outils centrés sur le « métier »

La première classe d'outils, la plus récente et la plus en visibilité aujourd'hui, peut être qualifiée de classe d'outils centrée sur la possibilité pour les utilisateurs métiers de mettre en œuvre leur propre TB de manière autonome, par opposition à la nécessité de passer par des experts IT.

Cette classe d'outils, qui n'est rien d'autre qu'une extension des tableurs existant depuis les années 80, a pour objectif de permettre à des utilisateurs non experts de manipuler des données et les mettre en forme pour les aider à mieux faire ressortir des informations pertinentes sur leur activité et leurs problématiques.

L'évolution récente de ces solutions a permis d'outrepasser les restrictions sur la nature et le volume des données traités en permettant d'intégrer des solutions ergonomiques et industrialisées de traitement des données. De plus ces solutions ont proposé des interfaces de construction graphique agile permettant de construire le TB en visualisant en temps réel le résultat obtenu avec les données importées.

La limite de cette classe d'outils est principalement liée au principe d'ergonomie qui se veut accessible à des utilisateurs métiers. En effet, afin de produire des résultats lisibles et visuellement satisfaisants de manière rapide, le niveau de personnalisation des écrans et interfaces du TB sont logiquement plus limité.

De plus la capacité de ces outils à préparer et agréger les données nécessaires au peuplement du TB sont la aussi restreint afin de ne pas permettre des usages trop intensifs et complexe des plateformes hébergeant ces solutions.

Il est d'ailleurs intéressant de noter que ces solutions sont majoritairement portées sur des plateformes *Cloud*, permettant ainsi de gagner en agilité sur le déploiement et le *provisionnement* des plateformes sous-jacentes pour des interlocuteurs métiers. Une manière supplémentaire de se passer des services informatiques, si c'est l'objectif visé.

b. Outils centrés sur l'informatique

Dans une logique d'industrialisation des chaînes de données permettant le peuplement de TB, cette classe d'outils s'est concentrée sur la structuration en de multiples couches de solution d'encapsulation de la donnée pour ne fournir *in fine* que le résultat final de production du TB.

En laissant le « minimum » de fonction à la main des utilisateurs métier, ces solutions ont permis aux services informatiques de construire et maîtriser à l'échelle de l'entreprise toutes les fonctions d'accès aux données et la production et la diffusion des TB aux utilisateurs finaux avec les contraintes d'exploitabilité, de maintenabilité et d'évolutivité attendue par les grandes d'organisation.

Bien que ces solutions aient répondu pendant de nombreuses années à la logique de production de TB à l'échelle de l'entreprise, elle rencontre aujourd'hui la frustration des utilisateurs « métier » qui demande non seulement plus d'agilité dans la production de leur TB mais aussi une meilleure accessibilité des données sans intermédiaire et sans la technicité de ces solutions.

c. Développements spécifiques

Les solutions précédemment évoquées répondent généralement à la majorité des cas d'usage du TB rencontré dans les grandes organisations. Cependant trois limites inhérentes à leur construction et leur positionnement incitent à se pencher sur les solutions de production de TB à partir de développement spécifique :

- les coûts de licence des solutions éditeurs peuvent limiter la portée d'un TB pour une grande audience, que cela soit en interne ou en externe ;
- l'impossibilité pour certaines solutions de pouvoir s'intégrer dans des outils tiers ;
- le parti pris de l'ergonomie dans la consultation et l'exploration des données d'un TB ne sera peut-être pas adapté à la logique d'utilisation prévue dans la phase de conception du TB.

Toutes ces raisons peuvent nous amener à privilégier le développement spécifique du TB. De nombreux frameworks de développement proposent aujourd'hui des outils facilitant la production de représentation de données, qui plus est, avec des approches « *responsive design* ».

6.5 Diffusion

La diffusion du TB est généralement un processus intégré aux plateformes de type EPM ou plus généralement des outils dédiés à la production de TB. Elle est généralement proposée selon deux modes :

- En accès libre depuis un portail accessible par le décisionnaire et généralement « rafraichissable » à la demande en fonction des critères définis au moment de la conception de celui-ci.
- Sous forme d'export, dans des formats compatibles avec des outils bureautiques, publiés sur la boîte mail du décisionnaire ou sur des espaces de stockage partagé.

Si ce mode de diffusion est largement répandu dans les organisations, dont les décisionnaires croulent généralement sous des dizaines de pages de TB dont la consommation est souvent matériellement impossible faute de temps, il ne répond malheureusement pas à la logique *Data Driven* des organisations, à savoir gagner en efficacité grâce à la donnée.

En effet, la finalité du TB est d'aider le décisionnaire à opérer sur un processus, or diffuser les éléments de pilotage, plus particulièrement sur le pilotage opérationnel, dans le processus permet d'assurer la continuité du traitement de l'information. Quid donc de l'efficacité de diffuser en dehors du processus, aussi bien physiquement que temporellement cette information ?

Un autre point auquel ne répondent pas les moyens actuels de diffusion des informations du TB est la capacité à adresser des mediums non graphiques, or les enjeux réglementaires en terme d'accessibilité des données et le développement de médias en dehors de la deuxième dimension (diffusion audio, diffusion en braille, diffusion en réalité virtuelle ou en réalité augmentée) nous obligent à développer de nouveaux moyens de diffusion alternatifs qui réinstancient le modèle logique du décisionnaire dans le parcours de l'information pour répondre à sa problématique de prise de décision.

7. Approfondissements

7.1 Correspondances avec d'autres référentiels

Dans son ouvrage *La Graphique*, Jacques Bertin indique les « étapes de la décision » graphique. Le tableau suivant montre les correspondances que l'on peut établir avec les procédés de Praxeme.

Figure 13e 36. Correspondances entre étapes de la graphique et procédés Praxeme

Étape	Contenu	Apport de la métrologie d'entreprise
Définir le problème	Formuler les questions que se pose le décisionnaire	Actions 4.1 « Partir des besoins des destinataires » et 4.2 « Définir le tableau de bord »
Définir le tableau des données	Déduire l'information nécessaire pour répondre aux questions	Action 4.4 « Sélectionner les indicateurs appropriés »
Adopter un langage de traitement	Faciliter la lecture des données en recourant à la « transcription graphique »	Action 4.5 « Choisir les représentations »
Traiter les données	Manipuler l'image, regrouper les objets pour rendre plus visibles les relations	Procédé PxPCD-13g « Évaluer l'entreprise et son environnement »
Interpréter et décider... ou communiquer	Exploiter l'information	(les informations récoltées et mises en forme sont analysées et utilisées pour guider l'activité)

L'analyse des besoins des décisionnaires peut conduire à définir plusieurs tableaux de bord. Le cas échéant, il y aura plusieurs spécifications (action 4.2).

Jacques Bertin insiste sur l'unicité du tableau des données et l'homogénéité du problème. Les données du tableau sont toutes exprimées dans la même unité de mesure. La représentation de ce tableau correspond à une composante dans un tableau de bord. Dans l'exemple de l'hôtel qui commence l'ouvrage, les données sont les nombres de réservations par mois et par types de demandes. C'est sur cette matière que s'appliquent les étapes. Le tableau de bord du directeur de l'hôtel pourrait y ajouter le montant des ventes. En sélectionnant les métriques à partir du modèle métrologique, le rédacteur graphique mélange des variables de natures différentes, donc plusieurs unités de mesure.

En ce qui concerne la dernière étape, seule l'interprétation fait partie de la métrologie d'entreprise. La décision et la communication sont en dehors de cette discipline et renvoient au management. Interpréter consiste à mettre en relation :

1. l'information interne, mise en forme par le tableau de bord ;
2. l'information externe, portant sur le reste du monde (sic).

7.2 Bibliographie pratique

De nombreux ouvrages ont traité depuis 50 ans de la problématique de la représentation des données quantitatives sous forme de graphique ou plus généralement de représentations visuelles (y compris sous forme de cartographie).

a. Sur la conception graphique

Sémiologie graphique, Jacques Bertin, 1967, 4^e édition revue et augmentée 2005, Éditions des hautes études en sciences sociales, Paris

La Graphique, Jacques Bertin, 1977, Flammarion, réédition 2017, Zones Sensibles

The Visual Display of Quantitative Information, Edward R. Tufte, 1983, éditions Graphics Press LLC

Data Visualization A practical introduction, Kerian Healy, 2018

Storytelling with Data, Cole Nussbaumer Knaflic, 2015

Datavisualisation : Utilisez le storytelling pour faire parler vos données, par Cole Nussbaumer Knaflic, préface de Lazlo Bock, DRH de Google (Editions Pearson, 182 pages, 19,99 à 25 euros)

Chart Suggestions—A Thought-Starter from The Extreme Presentation™, Dr. Andrew Abela, 2009

Étienne Côme : <https://www.comeetie.fr/#courses> ; Le support de cours : <https://www.comeetie.fr/partage/cartostats/>

Site « Info we trust » : <https://infowetrust.com/project/greatmigration>

Parmi les récapitulatifs rapides : Steven Franconeri, *Multiple views on how to choose a visualization*, <https://medium.com/multiple-views-visualization-research-explained/multiple-views-on-how-to-choose-a-visualization-b3ffc99fcddc>

b. Sur les tableaux de bord

The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios, Steve Wexler, Jeffrey Shaffer, 2017

Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, Wayne W. Eckerson, 2010

The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, Robert S. Kaplan, David P. Norton, 1996

Balanced Scorecard Evolution: A Dynamic Approach to Strategy Execution, Paul R. Niven, 2014

Concevoir le tableau de bord, Méthodologie, outils et exemples visuels, Caroline Selmer, 2015

Ergonomie cognitive, hypermédias et apprentissages, Aude Dufresne, Université de Montréal, 1991, ResearchGate

Ergonomie cognitive des systèmes hypermédia, Tricot, André (1993), Actes du Colloque de prospective "Recherches pour l'Ergonomie", CNRS PIR Cognisciences, Toulouse, 18-19 Novembre (pp. 115-122)

c. Sur la connaissance humaine

Sur les biais cognitifs :

Thinking, Fast and Slow, Daniel Kahneman, 2011, Penguin.

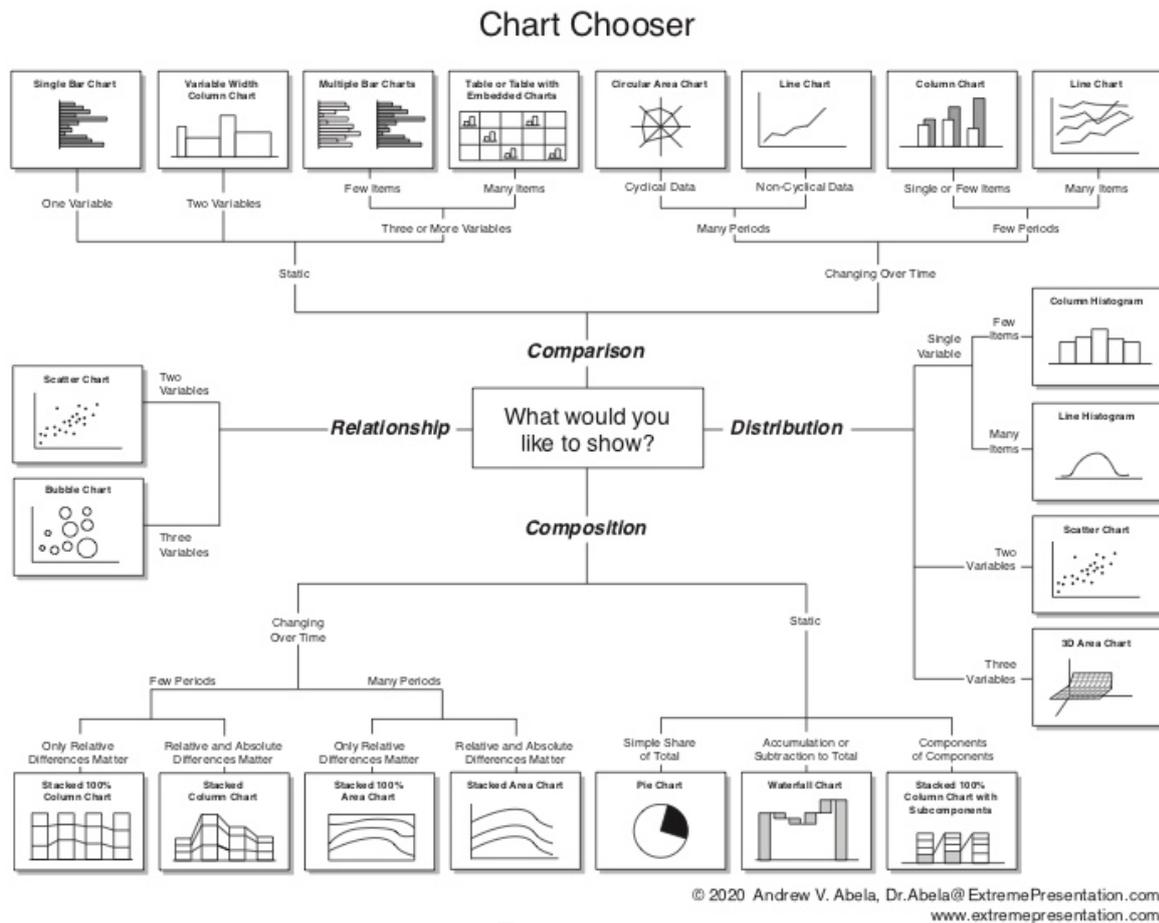
Vous allez commettre une terrible erreur ! Olivier Sibony, Clés des champs, Flammarion 2019

Usability Analysis of Visual Programming Environments: a 'cognitive dimensions' framework. T. R. G. Green, M. Petre, , January 1996 (disponible sur ResearchGate).

7.3 Arbre de décision pour le choix des représentations

Le Dr. Andrew Abela a publié dans sa méthode « *Chart Suggestions—A Thought-Starter from The Extreme Presentation™* » un arbre de décision résumant les principaux critères à prendre en compte dans le choix d'une représentation graphique. Son travail couvre aussi, dans un autre registre, le choix des représentations graphiques pour traduire des idées, des concepts ou des informations non quantitatives.

Figure 13e_37. Chart Suggestions—A Thought-Starter from The Extreme Presentation, Dr. Andrew Abela, 2009



Cette méthode couvre les principales typologies de graphiques qui trouvent dans les outils les plus récents des déclinaisons plus ou moins édulcorées mais répondant aux mêmes critères d'évaluation.

Index

Les numéros de page en caractères gras indiquent les endroits où trouver les définitions.

accessibilité.....	47, 48, 55, 56, 57	données sensibles.....	19
<i>benchmark</i>	8	doughnut chart.....	37
biais cognitif.....	10, 11, 41, 42, 43, 59	échelle.....	37
BPMN.....	52, 54	efficacité.....	7
<i>bubble chart</i>	35, 38	efficience.....	7
champ d'analyse.....	6	<i>heatmap</i>	37, 39
chemin de la donnée.....	23	métrique.....	7
confidentialité.....	19	mobilité.....	9, 15, 17, 51
construction normale.....	25, 36, 37, 50	partition.....	7
crise.....	4	performance.....	7
<i>data lineage</i>	23	<i>pie chart</i>	37
<i>data visualization</i>	11, 59	réseau.....	26
dimensions cognitives.....	49	tableau de bord.....	7
domaine d'attention.....	7	tests.....	46, 47
domaine de valeur.....	7	zone à risque.....	7

Creative Commons - BY SA

Table des illustrations

Figure 13e_1. Les situations conduisant à recourir au procédé.....	3
Figure 13e_2. Un exemple de représentation à l'appui d'un message sociopolitique : condamnation à des peines de prison pour meurtre du conjoint, durée moyenne pour les femmes et pour les hommes.....	5
Figure 13e_3. La typologie des fonctions métrologiques.....	8
Figure 13e_4. Possibilités de représentation d'une composition selon la fonction métrologique.....	9
Figure 13e_5. La dynamique proposée pour le mode opératoire	14
Figure 13e_6. Aide à l'analyse pour la préparation des tableaux de bord.....	15
Figure 13e_7. La spécification d'un tableau de bord.....	17
Figure 13e_8. Tableau des données dans l'exemple de l'hôtel (Jacques Bertin, La Graphique).....	21
Figure 13e_9. Modèle métrologique dans l'illustration des réservations d'hôtel.....	21
Figure 13e_10. Exemples de liens de traçabilité qui lient une métrique à sa source.....	22
Figure 13e_11. La « construction normale » dans l'exemple des réservations d'hôtel.....	25
Figure 13e_12. Essai de classification des dispositions	26
Figure 13e_13. Un exemple de disposition conventionnelle : le tableau de bord équilibré, version classique.....	27
Figure 13e_14. Exemples de dispositions conventionnelles	27
Figure 13e_15. La disposition en perspectives pour le tableau de bord directorial d'une mutuelle	28
Figure 13e_16. Exemple de diagramme d'Ishikawa : causes de létalité	29
Figure 13e_17. Essai de classification des dispositions : exemples de dispositions métaphoriques.....	29
Figure 13e_18. Exemple d'un diagramme de Sankey	30
Figure 13e_19. Les flux du métro (Étienne Côme)	30
Figure 13e_20. Exemple de présentation sous forme de fiche, sans graphique	32
Figure 13e_21. Analyse de la dimensionnalité graphique.....	33
Figure 13e_22. La carte figurative des pertes de la campagne de Russie, par Charles Minard (1869).....	34
Figure 13e_23. Un graphique en pseudo-4D.....	35
Figure 13e_24. La matrice de sévérité.....	36
Figure 13e_25. Choix de la représentation en fonction des questions à traiter	36
Figure 13e_26. Échelle sur une jauge ou un tachymètre	38
Figure 13e_27. Mention d'événements significatifs sur les graphiques.....	38
Figure 13e_28. Une façon de montrer les évolutions	39
Figure 13e_29. Illustration des moyens de configurer la représentation.....	40
Figure 13e_30. Quelques biais susceptibles d'intervenir dans la conception et l'utilisation des tableaux de bord	43
Figure 13e_31. Récapitulatif des livrables produits par ce procédé.....	46
Figure 13e_32. Les dimensions cognitives appliquées aux tableaux de bord	49

Figure 13e_33. Pilotage opérationnel du processus 52

Figure 13e_34. Suivi des activités dans le processus 53

Figure 13e_35. Graphes de gestion sur l'activité 54

Figure 13e_36. Correspondances entre étapes de la graphique et procédés Praxeme..... 58

Figure 13e_37. Chart Suggestions—A Thought-Starter from The Extreme Presentation , Dr. Andrew Abela, 2009
..... 60

Creative Commons - By, SA



Table analytique

1. CONTEXTE D'APPLICATION DU PROCÉDÉ	3
1.1 Objet.....	3
1.2 Situations d'usage	3
1.3 Positionnement dans la méthode.....	5
a. Place dans le cadre de référence	5
b. Relations avec d'autres procédés	6
c. Posture	6
1.4 Conditions à respecter	6
2. TERMINOLOGIE EMPLOYÉE	6
2.1 Termes de métrologie.....	6
2.2 Notion de tableau de bord	7
2.3 Classification des fonctions métrologiques.....	7
2.4 Autres termes utilisés dans ce procédé	9
3. COMPÉTENCES, CONNAISSANCES OU QUALITÉS REQUISES	10
3.1 Compétences en métrologie d'entreprise	10
3.2 Compétences servant à l'analyse	10
3.3 Compétences en organisation et en communication	11
3.4 Compétences du rédacteur graphique	11
3.5 Concernant l'informatique	12
3.6 Accompagnement.....	12
4. MODE OPÉRATOIRE.....	13
4.1 Partir des besoins des destinataires	15
4.2 Définir le tableau de bord.....	17
4.3 Fixer la procédure d'exploitation du tableau de bord	18
4.4 Sélectionner les indicateurs appropriés.....	20
a. Partir du modèle métrologique	21
b. Dialoguer avec les destinataires	22
c. Exploiter la documentation des métriques	22
d. Retenir les partitions pertinentes	23
e. Inscrire l'information sur l'axe du temps	23
f. Ajuster le domaine de valeur	24
g. Organiser les métriques	24
4.5 Choisir les représentations	24
a. Prioriser les informations à présenter	25
b. Établir la disposition générale du tableau de bord	26
c. Regrouper les métriques par catégories	31
d. Retenir une forme pour chaque groupe de métriques	31
e. Faire apparaître les repères	37
f. Ajouter les fonctions	39
g. Mettre en place la cinématique et la dynamique du tableau de bord	40
4.6 Préciser les conditions aux limites	41
a. Mettre en garde contre le réductionnisme	41
b. Reconnaître les limites	42
c. Se prémunir contre les biais cognitifs	42
d. Déjouer les manipulations	44
e. Dépasser le tableau de bord	45

4.7	Diffuser le tableau de bord	45
5.	RÉSULTATS PRODUITS	45
5.1	Les livrables	45
5.2	La qualité du tableau de bord	46
5.3	La qualité visuelle	47
5.4	Les perspectives dans les tableaux de bord	49
5.5	Les dimensions cognitives.....	49
5.6	La configurabilité du tableau de bord.....	51
5.7	Les indicateurs sur les processus.....	51
6.	OUTILLAGE DU PROCÉDÉ	54
6.1	Accès au référentiel de description de l'entreprise	54
6.2	Considérations sur la cible technique.....	54
6.3	Maquettage	55
6.4	Réalisation des tableaux de bord	55
a.	Outils centrés sur le « métier »	56
b.	Outils centrés sur l'informatique	56
c.	Développements spécifiques	56
6.5	Diffusion.....	57
7.	APPROFONDISSEMENTS	58
7.1	Correspondances avec d'autres référentiels	58
7.2	Bibliographie pratique.....	58
a.	Sur la conception graphique	58
b.	Sur les tableaux de bord	59
c.	Sur la connaissance humaine	59
7.3	Arbre de décision pour le choix des représentations	59

Creative Commons - BY, SA

