

**Bernard Lebel**

# **Convaincre avec des graphiques efficaces**

**sous Excel™, PowerPoint™, Tableau™...**

Deuxième édition

© Groupe Eyrolles, 2009, 2012  
ISBN : 978-2-212-55399-4

**EYROLLES**



# Table des matières



<b>Remerciements</b> .....	V
<b>Avant-propos</b> .....	XV
Grille de lecture.....	XVI
<b>Introduction</b> .....	XVII
Le saviez-vous ? .....	XVII
Petit test de maîtrise de la data-visualisation .....	XXV
<b>1. Qu'est-ce que la data-visualisation ?</b> .....	1
<b>Un univers visuel large et complexe</b> .....	1
<b>Une discipline aux bases scientifiques établies</b> .....	4
<b>Des outils de plus en plus puissants et accessibles</b> .....	5
<b>Une compétence au service du monde des affaires</b> .....	6
<b>2. En quoi cette discipline est importante ?</b> .....	11
<b>Les enjeux et les bénéfices de la data-visualisation</b> .....	11
<b>Des prises de conscience et de décision plus pertinentes</b> .....	12
<b>Un moyen de mobiliser et d'impliquer positivement l'audience</b> .....	15
<b>Un accélérateur de carrière pour l'auteur</b> .....	16
<b>3. Pourquoi ça marche ?</b> .....	19
<b>L'homme est un animal fondamentalement visuel</b> .....	19
La visualisation .....	20
La précognition .....	20
La déconstruction .....	21
La reconstruction .....	21
La compréhension.....	21
<b>Les composantes majeures de la data-visualisation</b> .....	23
Les six variables rétinienne de Jacques Bertin .....	23
Les variables de lien de S. K. Card et J. Mackinlay .....	25
L'efficacité des structures graphiques selon W. Cleveland et R. McGill.....	26
Données ordinales ou nominales : l'efficacité des structures graphiques selon J. Mackinlay .....	27
L'influence des lois de la Gestalt .....	28

<b>Comprendre les limites et les freins de la nature humaine</b> .....	30
La physiologie de l'œil .....	31
Les illusions graphiques.....	32
Les fausses interprétations .....	34
Le daltonisme.....	35
Les erreurs d'appréciation des ordres de grandeur .....	36
Les préjugés liés aux formes et à la dynamique visuelle .....	39
La charge cognitive .....	41
<b>Comment reconnaître une bonne représentation graphique ?</b> .....	41
L'efficacité graphique selon Jacques Bertin.....	42
L'excellence graphique d'Edward Tufte .....	42
Le ratio quantité d'encre/quantité de données .....	43
Le coefficient de mensonge.....	44
Le test du Trifecta.....	45
La triple signature ADN .....	46
Le test de puissance de Rimlinger .....	47
Le test du « candide » .....	47
<b>Les caractéristiques des mauvais graphiques</b> .....	48
Les scories graphiques.....	48
Le mouvement pendulaire.....	49
Les effets spaghettis .....	50
L'inflation de la 3 D .....	51
L'information contextuelle anarchique.....	52
Les axes déséquilibrés .....	53
Les compressions graphiques.....	55
L'abus de camembert nuit à la santé visuelle.....	55
<b>4. Comment construire un graphique efficace ?</b> .....	59
<b>Privilégier une approche itérative</b> .....	59
La découverte .....	60
L'exploration .....	61
La conclusion .....	62
La démonstration.....	62
L'itération.....	62
<b>Connaître les composants graphiques</b> .....	63
L'aire graphique .....	64
Les axes .....	64
Les séries de données.....	67
Le conteneur visuel.....	67
Les marqueurs .....	68
Les barres d'erreurs .....	69
Le fond de carte .....	70

<b>Choisir la bonne représentation graphique</b> .....	71
<b>Bonnes pratiques et conventions usuelles</b> .....	72
Gérer les axes et les échelles .....	72
Les axes quantitatifs .....	73
Les axes temporels.....	74
Les axes qualitatifs.....	76
Quadrillages et bonnes pratiques .....	78
Influence des choix d'échelle sur le coefficient de mensonge .....	79
Utiliser la couleur comme vecteur d'information.....	80
Le nuancier informatif : la légende de couleur .....	81
Concevoir sa palette de couleurs .....	82
Mise en exergue .....	84
Soigner les titres et la typographie .....	85
Construire une légende efficace .....	87
Distinguer les données réelles <i>versus</i> estimation ou projection .....	88
Renforcer la clarté visuelle .....	89
Opter pour l'utilisation d'images lorsque nécessaire .....	94
Combiner plusieurs types de graphiques pour éclairer la situation.....	97
<b>Bien préparer les données</b> .....	99
De l'importance de la préparation et du nettoyage .....	99
De la complétude de l'univers.....	100
De l'importance de l'ordre, de la séquence et du tri.....	100
Des questions de données unitaires et d'agrégats.....	100
De l'exhaustivité des données .....	100
De l'influence de la nature des données .....	100
<b>Savoir gérer l'axe temporel</b> .....	101
Le flux temporel .....	101
Les plans de coupe temporels.....	101
Les cycles temporels .....	103
La dynamique temporelle.....	105
Les différentes moyennes .....	107
<b>Maîtriser le multidimensionnel</b> .....	108
Le recours aux composants graphiques .....	108
La décomposition <i>via</i> des mini-canevas thématiques .....	108
La comparaison multimatricielle .....	109
La construction d'une série composite.....	110
L'identification des dérives de projection.....	111
<b>Domestiquer les différences d'ordre de grandeur</b> .....	113
Le recours aux logarithmes .....	113
La création d'une rupture d'axe .....	113
L'affichage en mini-canevas unidimensionnel .....	114
L'utilisation d'une base 100 .....	114

Les comparaisons par zoom d'échelle de Dona M. Wong .....	116
La (trop) faible efficacité des aires .....	117
Le deuxième axe y : une option de dernier recours .....	117
<b>Graphiques et tables de données</b> .....	118
Gestion des quadrillages et des couleurs de fond de cellule .....	118
Gestion des en-têtes .....	119
Gestion des unités d'affichage .....	120
Ajout de <i>sparklines</i> .....	120
Les icônes informatives .....	122
<b>Quels outils utiliser ?</b> .....	123
Les tableurs graphiques .....	123
Les outils spécialisés .....	126
Les outils de multivisualisation .....	128
Les outils statistiques .....	130
Les outils de prépublication .....	130
<b>Les visualisations interactives</b> .....	132
<b>5. Où chercher l'inspiration pour un graphique adapté ?</b> .....	135
<b>Classification et aide au choix</b> .....	135
<b>Bibliothèque de graphiques</b> .....	138
Modalités de classement .....	138
Liste des représentations graphiques .....	139
Graphiques pour suivre une évolution .....	142
Courbe temporelle .....	142
Histogramme .....	142
Courbe et rupture visuelle .....	143
Boursier classique .....	143
Chandelier japonais .....	144
Tableau de progression .....	144
Courbes et échelles non linéaires .....	145
<i>Vox plot</i> .....	145
Histogrammes temporels .....	145
Bulles temporelles .....	146
Spirale temporelle .....	146
Horloge des cycles d'activité .....	147
<i>Sparklines</i> .....	147
<i>Cycle plot</i> .....	148
Paliers de croissance .....	148
Matrice temporelle double entrée .....	149
Triangle boursier .....	149
Analyse technique boursière .....	150
Courbe contextuelle .....	150
Ligne de ratio .....	150
<i>Bump chart</i> .....	151

<i>Bump chart</i> multipériodes .....	151
Histogramme avec évolution intégrée .....	151
Mekko-cascade .....	152
<i>Horizon chart</i> .....	152
<i>Panel chart</i> .....	153
Matrice barométrique.....	153
<i>ChronoRank</i> .....	153
Partition de quartiles .....	154
<i>Timeline</i> – chronologie .....	154
<i>Steamgraph</i> .....	154
<i>Timeline</i> & volumétrie .....	155
<i>Treemap</i> .....	155
<i>Heatmap</i> & hiérarchie .....	156
Graphiques pour effectuer une comparaison .....	156
Curseur d'évolution comparée .....	156
<i>Dot plot</i> .....	157
Thermomètre de comparaison.....	157
Classement individuel multicritères .....	158
Curseur d'estimation.....	158
<i>Dot plot</i> vertical.....	159
<i>Dot plot</i> multicritères .....	159
Profil de comparaison multicritères.....	160
Fourchettes .....	160
Séquence ADN comparative .....	161
Matrice & quadrant .....	161
Suivi d'estimation .....	162
Évolution temporelle comparée en base 100 .....	162
Retour sur investissement cumulé .....	163
Curseur de positionnement relatif.....	163
<i>Bullet chart</i> .....	163
<i>Multi bullet chart</i> .....	164
Curseur & histogrammes de comparaison .....	164
Quatre quadrants .....	164
Comparaison multicritères en quadrants .....	165
<i>Small multiples</i> – mini-canevas.....	165
Multiblocs .....	165
<i>Ranking</i> temporel comparé .....	166
Diagramme de Gantt .....	166
Cartes en mosaïque .....	167
Coordonnées parallèles.....	167
Trigramme .....	168
Glyphes.....	168
Analyse circulaire .....	168
Graphiques pour représenter une distribution .....	169
Distribution en barres .....	169
Courbe de distribution .....	169
Courbe de Pareto .....	170
<i>Strip plot</i> – codes-barres.....	170

Horizontal <i>dot plot</i> .....	170
Matrice de distribution en xy.....	171
Quartiles .....	171
Distribution de quartiles en pourcentage.....	171
<i>Leaf chart</i> – diagramme en feuille .....	172
Diagramme Manhattan.....	172
Égaliseur audio .....	172
<i>Box plot</i> de Tukey.....	173
<i>Bean plot</i> .....	173
<i>Square pie</i> – camembert carré distribué.....	174
<i>Choropleth</i> – cartographie.....	174
Cycles horaires .....	175
Diagramme de Venn .....	175
<i>Cloud words</i> – nuages de mots.....	176
Graphiques pour représenter une décomposition.....	176
Barres empilées .....	176
Pyramide des âges .....	177
<i>Tornado chart</i> – œil du cyclone.....	177
<i>Waterfall chart</i> – histogramme en cascade.....	178
Matrice de points .....	178
Mekko – graphique en mosaïque .....	179
Histogrammes imbriqués .....	179
Combo Pareto/cascade .....	180
Double tableau graphique.....	180
Décomposition hiérarchique .....	181
Rose de Nightingale .....	181
<i>Sunburst</i> .....	182
Fusions temporelles .....	182
Atomium.....	183
Dendogrammes.....	183
Horloge prévisionnelle .....	184
<i>Parallel set</i> .....	184
Diagramme hiérarchique .....	185
Diagramme en cible .....	185
Diagramme pyramidal.....	186
Réseaux radiaux.....	186
Diagramme de Sankey .....	187
Carré isométrique.....	187
Imagerie financière .....	188
<i>Mindmap</i> .....	188
Graphiques pour représenter une corrélation .....	189
Nuages de points .....	189
Tornado de corrélation .....	189
Treillis matriciel.....	190
<i>Treemap</i> matriciel .....	191
<i>Chord diagram</i> .....	192

<b>6. Comment se perfectionner ?</b> .....	193
<b>Se fixer des challenges personnels</b> .....	193
Domestiquer Excel™ .....	193
Découvrir les autres outils .....	194
Suivre la presse et les blogs pour trouver l'inspiration.....	196
Prendre l'habitude de reconstituer un graphique innovant .....	197
<b>Répondre aux challenges d'ImpactVisuel.net</b> .....	198
<b>7. Comment faire avec Excel™ ?</b> .....	201
<b>Exercice n° 1 : Diagramme de distribution en code-barres</b> .....	202
<b>Exercice n° 2 : Classement multicritères</b> .....	203
<b>Exercice n° 3 : Thermomètre en pourcentage</b> .....	204
<b>Exercice n° 4 : Fourchette</b> .....	205
<b>Exercice n° 5 : Dot plot</b> .....	207
<b>Exercice n° 6 : Paliers de croissance</b> .....	208
<b>Exercice n° 7 : Vox</b> .....	210
<b>Exercice n° 8 : Tableau de progression</b> .....	211
<b>Exercice n° 9 : Courbe avec échelle non linéaire</b> .....	213
<b>Exercice n° 10 : Courbe avec rupture graphique</b> .....	214
<b>Exercice n° 11 : Cycle plot</b> .....	215
<b>Exercice n° 12 : Égaliseur audio</b> .....	216
<b>Exercice n° 13 : Rose de Nightingale</b> .....	218
<b>Exercice n° 14 : Décomposition hiérarchique</b> .....	219
<b>Exercice n° 15 : Lines-bars</b> .....	221
<b>Exercice n° 16 : Matrice temporelle à deux dimensions</b> .....	222
<b>Exercice n° 17 : Cycles horaires</b> .....	224
<b>Exercice n° 18 : Imagerie financière</b> .....	226
<b>Exercice n° 19 : Coordonnées parallèles</b> .....	227
<b>Exercice n° 20 : Chronologie – timeline</b> .....	228
<b>Trucs et astuces pour Excel™ 2010</b> .....	229
<b>Trucs et astuces pour PowerPoint™ 2010</b> .....	230
<b>8. Annexes</b> .....	231
<b>Historique de l'évolution de la data-visualisation</b> .....	231
<b>Panorama des classifications de graphiques</b> .....	235
1916 : classification de E. A. Goldenweiser .....	235
1985 : matrice de graphiques de G. Zelazny .....	236
2004 : matrice de graphiques de S. Few.....	237



2006 : table périodique des méthodes de visualisation selon R. Lengler et M. J. Eppler .....	238
2008 : <i>Chart chooser</i> du Dr A. Abela.....	240
2009 : la matrice « 6x 6 » de Dan Roam.....	241
<b>Les illusions graphiques – compléments</b> .....	242
L'illusion du mur du café du Dr Richard Gregory .....	242
L'échiquier d'Adelson.....	242
Le triangle de Kanizsa .....	243
Les formes de Jastrow .....	244
<b>Le dictionnaire des couleurs</b> .....	244
Les limites du dictionnaire .....	246
<b>Bibliographie</b> .....	247
Livres – sources françaises.....	247
Livres – sources étrangères.....	247
Ressources universitaires et publications .....	248
Blogs dédiés .....	249
Sources d'inspiration journalistiques.....	249
<b>Table des illustrations</b> .....	251
<b>Index</b> .....	255