

# **Ratings ESG d'un portefeuille actions : quelle importance accorder à la dispersion des notations ?**

**B. TESSIAUT <sup>1</sup>, S. MEKKAOUI <sup>2</sup>, C. TOULZA <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Actuaire consultant chez Command Strategy Advisory*

<sup>2</sup> *Ingénieur consultant chez Command Strategy Advisory*

## **ABSTRACT**

En quelques années, **les métriques ESG se sont imposées comme un troisième pilier d'analyse financière incontournable dans la construction des stratégies d'investissement**, en complément du rendement et du risque. La notion de « conviction » concernant les critères ESG n'a désormais plus d'importance, les investisseurs institutionnels devant répondre à la fois à la demande de leurs clients ainsi qu'aux contraintes des réglementations actuelles et en devenir.

L'intégration des données ESG dans les modèles, analyses et stratégies des acteurs rebat donc les cartes d'un système bien établi, et dont l'urgence est accentuée par un contexte compétitif accru. Bien que nécessairement incorporé au même titre que les autres indicateurs de pilotage du portefeuille, **leur usage cependant peut appeler à certaines considérations bien spécifiques.**

**Cette contribution propose d'aborder la problématique de la dispersion des notations ESG autour du rating moyen d'un portefeuille d'investissement**, dans un premier temps avec une approche intuitive détaillée, avant d'illustrer ensuite l'évolution de ce phénomène à l'aide d'algorithmes de clustering et de matrices de transitions en lien avec des chaînes de Markov, et enfin de proposer des pistes de solutions pour intégrer ce biais dans les indicateurs de suivi du portefeuille.

En aucun cas cette contribution ne saura déterminer quelle structure de répartition des notation ESG doit être considérée comme optimale pour l'investisseur, son objectif étant plutôt de souligner **l'importance à accorder à cette structure.**

## I. Introduction

A l'instar des métriques traditionnelles de performance ou certains indicateurs de risque, **la notation ESG moyenne d'un portefeuille actions** peut être spontanément calculée comme la moyenne arithmétique des notations des actifs qui le composent, pondérée par leurs valeurs de marché.

En effet, que ce soit pour la performance ou le risque, ces métriques sont communément analysées **au niveau global du portefeuille**. De la même façon, lorsqu'un actif est à l'étude par un investisseur comme potentiel candidat pour son portefeuille, la décision d'investissement ne saura être prise sans estimer les métriques agrégées de performance et de risque du portefeuille incluant l'actif étudié.

Néanmoins, et bien qu'elle soit intuitive, cette approche agrégée pour un *rating* ESG néglige le concept même qui implique l'inclusion des critères Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance au sein du portefeuille d'investissement, à savoir **l'investissement à impact**. Ainsi, le *rating* ESG moyen du portefeuille ne remplit pas totalement son rôle d'indicateur de pilotage, parce qu'il n'offre qu'une information partielle quant aux véritables contributions individuelles des composantes du portefeuille.

En outre, selon la distribution des différents *ratings* ESG des actifs le long de l'échelle de notation, le portefeuille peut être amené à évoluer de différentes façons. L'importance à accorder à la répartition s'impose alors à l'investisseur, afin de réduire le risque de voir ce phénomène d'utilité sous-optimale persister dans le temps.

### Données utilisées :

*Les portefeuilles construits et l'analyse historique réalisée pour cette étude portent sur des actions composant l'indice boursier américain S&P 500, entre le 01/01/2017 et le 30/06/2019. La notation utilisée provient du fournisseur Sustainalytics (par Morningstar), dont l'échelle de 1 à 100 permet de noter la qualité ESG de l'actif, celle-ci étant croissante avec la notation\*. Le nettoyage des données a eu pour objectif de retirer de la population étudiée les actifs pour lesquelles une notation ESG n'est pas disponible publiquement, ce qui permet de disposer d'un échantillon de 217 actions.*

*\*Le système de notation de Sustainalytics a changé fin 2019, avec une échelle inverse à celle présentée ici*

## II. Dispersion des notations et risque d'utilité sous-optimale

Pour développer intuitivement le concept de dispersion des notations et son **impact sur l'utilité de l'investisseur**, il convient d'étudier trois exemples de portefeuilles aux profils de risques ESG hétérogènes mais au *rating* moyen similaire : les portefeuilles *Bullet*, *Ladder* et *Barbell*.

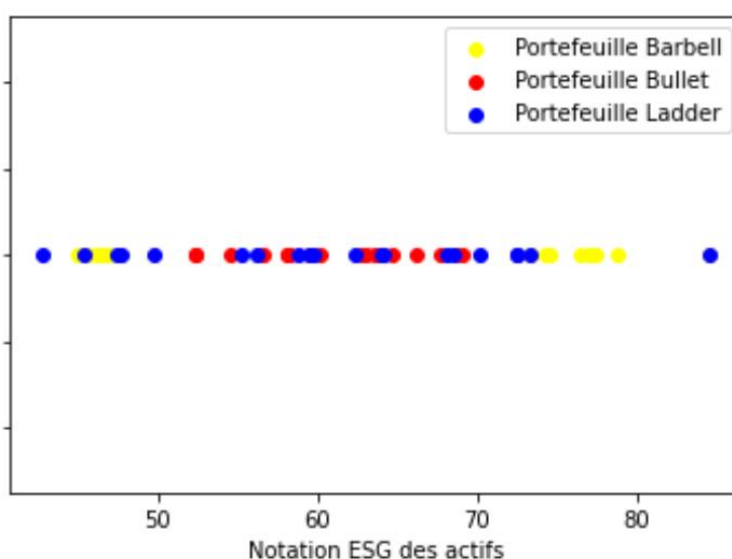
Habituellement employés pour illustrer des concepts en lien avec les échéanciers de flux et la convexité des portefeuilles obligataires, leur utilisation est ici transposée aux notions de *ratings* ESG pour un portefeuille actions :

- Le portefeuille *Bullet* est composé d'actifs dont les *ratings* ESG sont proches du *rating* moyen ;
- Le portefeuille *Ladder* est structuré avec des actifs dont les notations sont réparties de façon équilibrée le long de l'échelle de notation ;
- Le portefeuille *Barbell* est construit à partir d'actifs prenant leurs valeurs exclusivement parmi les plus extrêmes du spectre de notation.

Ces trois exemples de portefeuille peuvent par exemple être construits à partir d'actions cotées au S&P 500 au 01/01/2017 :

	<i>Bullet</i>			<i>Ladder</i>			<i>Barbell</i>		
	Composition	Secteur	Note ESG	Composition	Secteur	Note ESG	Composition	Secteur	Note ESG
Actif n°1	Chevron Corporation	Energy	59,43	Dish Network	Communication Services	42,83	Expedia Group	Consumer Discretionary	46,45
Actif n°2	Franklin Templeton	Financials	56,52	Fortinet	Information Technology	47,75	Charter Communications	Communication Services	45,03
Actif n°3	Honeywell	Industrials	56,65	Everest Re	Financials	47,41	Genuine Parts Company	Consumer Discretionary	46,65
Actif n°4	Eli Lilly and Company	Health Care	58,15	Fleetcor	Information Technology	45,47	CoStar Group	Industrials	46,20
Actif n°5	Broadridge Financial Solutions	Information Technology	52,39	Dollar General	Consumer Discretionary	49,83	C. H. Robinson	Industrials	45,66
Actif n°6	Humana	Health Care	58,13	DaVita Inc.	Health Care	55,30	Equifax	Industrials	46,80
Actif n°7	General Dynamics	Industrials	54,60	CSX	Industrials	59,82	A. O. Smith	Industrials	46,51
Actif n°8	Emerson Electric	Industrials	58,21	The Interpublic Group of Companies	Communication Services	56,16	FactSet	Financials	45,42
Actif n°9	Comerica	Financials	60,19	Halliburton	Energy	58,83	Activision Blizzard	Communication Services	46,86
Actif n°10	AmerisourceBergen	Health Care	52,34	Chevron Corporation	Energy	59,43	FIS	Information Technology	46,95
Actif n°11	Autodesk	Information Technology	62,76	eBay	Consumer Discretionary	62,42	Accenture	Information Technology	74,58
Actif n°12	CBRE Group	Real Estate	69,02	BorgWarner	Consumer Discretionary	68,11	HP Inc.	Information Technology	77,42
Actif n°13	Ameren	Utilities	63,93	Boston Properties	Real Estate	64,06	CMS Energy	Utilities	77,32
Actif n°14	Becton Dickinson	Health Care	64,68	Disney	Communication Services	64,11	Adobe Inc.	Information Technology	73,25
Actif n°15	DTE Energy	Utilities	66,18	International Flavors & Fragrances	Materials	68,50	Biogen	Health Care	74,33
Actif n°16	3M	Industrials	67,71	Adobe Inc.	Information Technology	73,25	Cisco	Information Technology	78,77
Actif n°17	Goldman Sachs	Financials	68,72	Bank of America	Financials	72,52	Campbell Soup Company	Consumer Staples	77,05
Actif n°18	ExxonMobil	Energy	63,76	General Electric	Industrials	70,17	Intel	Information Technology	84,46
Actif n°19	BNY Mellon	Financials	63,62	IBM	Information Technology	72,55	Clorox	Consumer Staples	73,34
Actif n°20	AbbVie	Health Care	63,00	Intel	Information Technology	84,46	Hewlett Packard Enterprise	Information Technology	76,42

Graphiquement, ces portefeuilles peuvent être représentés sur l'échelle des notations comme suit :



	Bullet	Ladder	Barbell
Moyenne	61.0	61.149	61.474

→ Bien que structurés à partir d'actifs aux notations ESG radicalement différentes, ces portefeuilles manifestent un *rating* ESG moyen similaire.

Or, à l'inverse des métriques de notations traditionnelles (par exemple, telles que celles couvrant le risque de crédit des actifs obligataires), il convient de souligner qu'ici **la notion de compensation entre les différents actifs ne s'applique pas**.

Comparativement, la notation moyenne du risque de crédit d'un portefeuille correspond bien à la moyenne des notations des actifs qui le composent, parce que les différentes contributions au risque global de chacun des actifs vont finalement se compenser pour obtenir le risque moyen du portefeuille. Un investisseur rationnel sera donc indifférent à la répartition des *ratings* de crédit des composantes de son portefeuille, car ceux-ci s'équilibrent pour former le niveau du risque moyen.

A l'inverse, **cette notion de compensation ne fait pas sens** pour une notion extra-financière telle que le *rating* ESG : du point de vue de l'investisseur, les impacts attendus des actifs les moins bien notés ne peuvent être *contrebalancés* par les bienfaits des actifs les mieux notés.

Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, il sera attendu que l'investisseur rationnel opte pour le portefeuille offrant certes la meilleure notation moyenne, mais aussi le portefeuille dont les *ratings* individuels manifestent des contributions les plus faibles possible au segment le plus dégradé du spectre de notation. Par conséquent, si l'investisseur n'inclut pas cette notion dans sa prise de décision ou son *monitoring* des investissements, il s'expose à **une utilité sous-optimale**.

De fait, pour tenir compte de ce phénomène propre aux notations ESG, **il convient de considérer différentes métriques permettant de compléter la notion de *rating* moyen**, qui seront présentées dans la dernière partie de cette contribution.

### III. Risque de persistance du phénomène

Pour modéliser l'importance que joue la dispersion sur l'évolution du portefeuille, l'approche présentée se base sur les chaînes de Markov et matrices de transition associées, outils mathématiques intuitifs permettant de visualiser les probabilités de passage entre les différents états qui composent l'univers étudié.

Cependant, l'établissement d'une matrice de transition n'est pas aisément compatible avec une échelle de notation, au regard du nombre d'actifs requis trop important pour établir des probabilités de changement d'état, la population servant de base d'apprentissage devant couvrir l'intégralité du spectre des notations avec des effectifs suffisants.

Par conséquent, cette approche nécessite de segmenter le spectre des ratings en différents groupes.

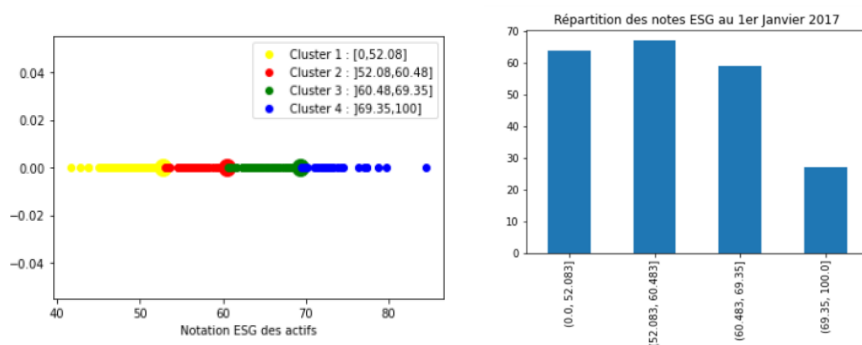
Pour faire sens, cette mosaïque se doit d'être composée de partitions :

- > exhaustives, pour couvrir tout le spectre ;
- > mutuellement exclusives, pour éviter tout *overlap* ;
- > homogènes intra-groupes, pour que les individus d'une partition soient similaires ;
- > hétérogènes inter-groupes, pour que les individus de partitions différentes ne se ressemblent pas.

Pour ce faire, la méthode de clustering de Jenks a été utilisée (*Jenks natural breaks optimization*), sous le langage Python. Les seuils de classe sont créés de manière à optimiser le regroupement des valeurs similaires et à maximiser les différences entre les classes.

Ces critères de qualité pour la partition des données sont reflétés dans l'indice de Calinski-Harabasz, qui correspond au rapport entre la variance inter-groupes et les variances intra-groupes.

L'implémentation de cet algorithme aboutit à une segmentation en quatre groupes, selon les seuils suivants :



Une fois ces clusters établis, la construction d'une matrice de transition est possible. Mathématiquement, cela revient à déterminer  $P_t(B \rightarrow A)$ , la probabilité de passage d'une notation dans le cluster  $A$  en  $t$ , sachant qu'elle était dans le cluster  $B$  en  $t-1$ .

Cette valeur est estimée comme la proportion de notes qui se trouvent en  $t$  dans l'intervalle associé au cluster  $A$ , sachant qu'elles étaient dans l'intervalle associé au cluster  $B$  en  $t-1$  :

Soient

$$C_B = \{ i \in [1, n] \mid X_{t-1,i} \in B \}$$

et

$$C_{B \rightarrow A} = \{ i \in [1, n] \mid X_{t,i} \in A \text{ et } X_{t-1,i} \in B \}.$$

Sont alors définis :

$$n_B = \text{Card}(C_B)$$

et

$$n_{B \rightarrow A} = \text{Card}(C_{B \rightarrow A})$$

qui correspondent respectivement :

> au nombre d'entreprises qui avaient une note dans l'intervalle B en  $t-1$  ;

> au nombre d'entreprises ayant une note dans l'intervalle A en  $t$  et qui avaient une note dans l'intervalle B en  $t-1$ .

Est alors déterminée, pour toute notation, la probabilité de passage dans le cluster A en  $t$ , sachant qu'elle était dans le cluster B en  $t-1$ , selon la formule

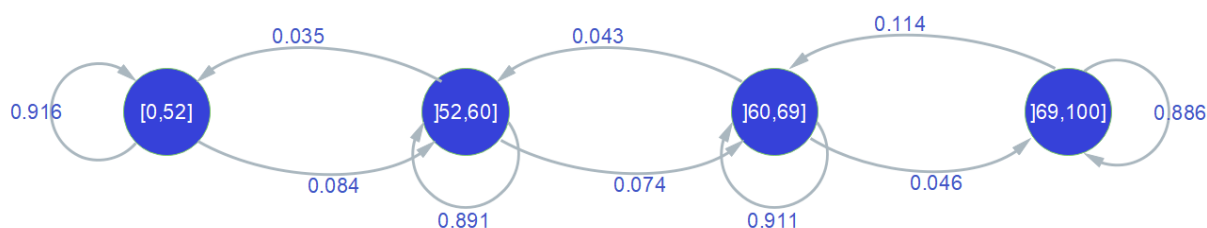
$$P_t(B \rightarrow A) = \frac{n_{B \rightarrow A}}{n_B}$$

En se basant sur cette segmentation, la construction des probabilités de changement de cluster selon la formule présentée précédemment appliquée aux cinq semestres observés permet d'obtenir la matrice de transition semestrielle suivante :

	(0.0, 52.08]	(52.08, 60.48]	(60.48, 69.35]	(69.35, 100.0]
(0.0, 52.08]	0.915709	0.084291	0.000000	0.000000
(52.08, 60.48]	0.035288	0.891077	0.073635	0.000000
(60.48, 69.35]	0.000000	0.043170	0.910759	0.046071
(69.35, 100.0]	0.000000	0.000000	0.114017	0.885983

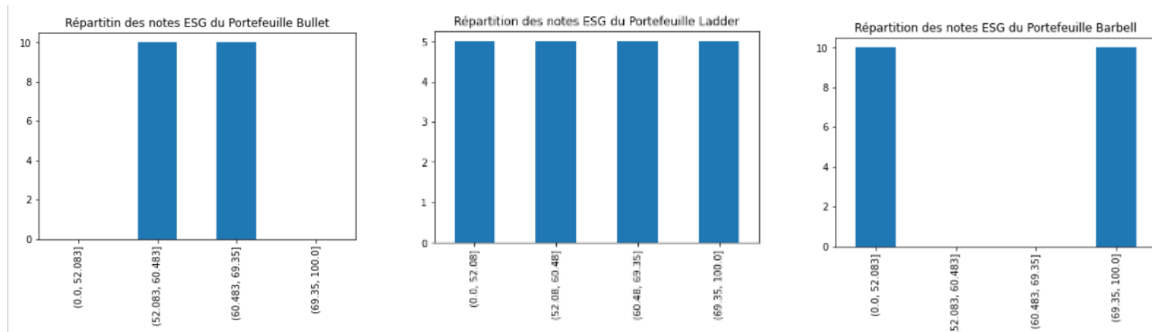
En termes de lecture, la matrice de transition indique par exemple que la probabilité qu'un actif du cluster 3 voit sa note ESG être dégradée au cours du prochain semestre au point d'appartenir désormais au cluster 2, est de 4.3%.

Cela permet de tracer le graphique suivant, qui représente la chaîne de Markov associée à la matrice de transition :



A défaut de pouvoir projeter précisément des portefeuilles spécifiques, **les matrices de transition permettent de simuler l'évolution attendue des portefeuilles à la maille des clusters**, selon la tendance observée durant la période ayant servi de référence pour la construction de la matrice.

A l'état initial, les trois portefeuilles *Bullet*, *Ladder* et *Barbell* sont répartis selon les quatre clusters de la façon suivante :

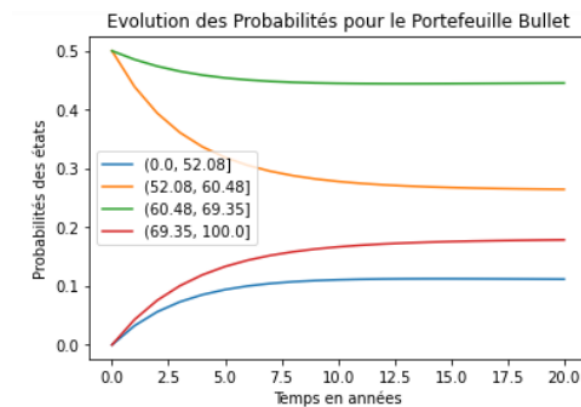


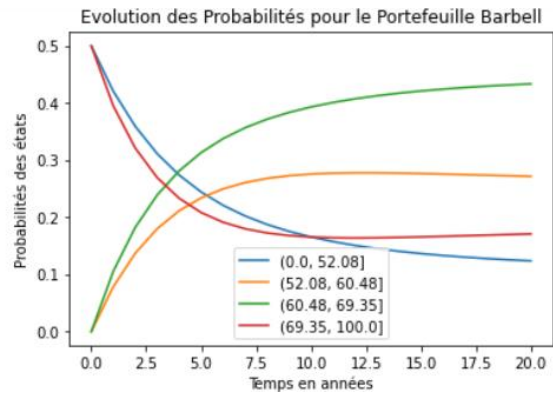
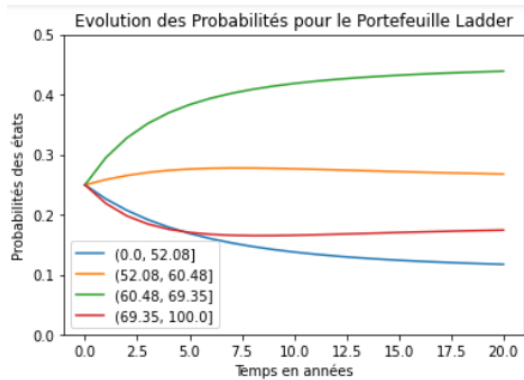
Ainsi, les matrices de transition permettent par exemple de simuler l'évolution des portefeuilles à horizon 1, 2, 3 et 5 ans :

	Proportion du Bullet dans chaque cluster	Proportion du Ladder dans chaque cluster	Proportion du Barbell dans chaque cluster
<b>Etat Initial</b>	[0, 0.5, 0.5, 0]	[0.25, 0.25, 0.25, 0.25]	[0.5, 0, 0, 0.5]
<b>Horizon 1 an</b>	[0.03, 0.44, 0.49, 0.04]	[0.23, 0.26, 0.3, 0.22]	[0.42, 0.08, 0.11, 0.4]
<b>Horizon 2 ans</b>	[0.06, 0.39, 0.47, 0.08]	[0.21, 0.27, 0.33, 0.2]	[0.36, 0.14, 0.18, 0.32]
<b>Horizon 3 ans</b>	[0.07, 0.36, 0.47, 0.1]	[0.19, 0.27, 0.35, 0.18]	[0.31, 0.18, 0.24, 0.27]
<b>Horizon 5 ans</b>	[0.09, 0.32, 0.45, 0.13]	[0.17, 0.28, 0.38, 0.17]	[0.24, 0.23, 0.31, 0.21]

La tendance captée sur l'historique étudié induit certaine convergence vers les clusters centraux, qui couvrent les *ratings* allant de 52 à 69 sur 100, avec une dominance prononcée du cluster 3.

Sur le plus long-terme, ce phénomène s'articule de la façon suivante :





La modélisation mathématique utilisée ici, basée sur les matrices de transition, induit **une convergence théorique vers une situation d'équilibre**, une structure de portefeuille qui restera stable d'un point de vue des différents clusters. Cette situation, bien que commune à tous les portefeuilles, n'est pas atteinte à la même vitesse par chacun d'entre eux.

Le portefeuille *Barbell*, majoritairement positionné sur les notations les plus extrêmes du scope, converge en effet plus lentement que le *Ladder* ou que le *Bullet* vers cette structure, ce qui induit une certaine résilience du phénomène d'utilité sous optimale introduit plus haut dans cette contribution.

La dispersion des *ratings* ESG des composantes du portefeuille, en plus d'avoir un impact négatif sur l'utilité de l'investisseur, peut de fait aussi **persister plus longtemps** que dans le cas d'un portefeuille optimisé sur cet aspect. Ce double constat doit par conséquent inciter l'investisseur à **intégrer la notion de dispersion au sein de ses indicateurs décisionnels**.



## IV. Métriques de risque incorporant le biais

En dernière partie de cette contribution sont proposés **des métriques complémentaires au rating moyen**, à considérer comme indicateurs de suivi pour tout investisseur souhaitant intégrer à son portefeuille le risque de répartition des notations ESG

### Ecart type et écart type à la baisse

Indicateur usuel de la dispersion, l'écart-type permet de représenter les écarts à la moyenne avec une métrique homogène à la variable qu'elle décrit, ici la notation moyenne du portefeuille.

Plus adaptée à la problématique étudiée, **l'écart type à la baisse** (plus communément qualifié de *downside risk*) est calculé comme l'écart type des actifs dont la notation se trouve en deçà de la notation moyenne du portefeuille. Cet indicateur permet de mesurer l'asymétrie manifestée par la distribution des notations sur le segment des notations plus faibles, responsable de l'utilité sous-optimale introduite précédemment.

### Coefficient de variation

**Le coefficient de variation** est une mesure de dispersion relative de distribution statistique, calculée selon la formule suivante :

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

avec

$\mu$  = la moyenne de la distribution statistique

$\sigma$  = l'écart-type de la distribution statistique

Pour l'analyse de la répartition des notations en deçà de la notation moyenne, cet indicateur peut être adapté de la façon suivante :

$$CV^- = \frac{\sigma_{ESG}^-}{\mu_{ESG}}$$

avec

$\mu_{ESG}$  = la notation ESG moyenne du portefeuille p

$\sigma_{ESG}^-$  = l'écart-type des notations des actifs composant le portefeuille, en deçà de la notation moyenne

Le principal avantage de cette métrique réside dans le fait qu'elle permet de comparer la dispersion de deux séries de données utilisant une échelle de notation différente.

### Fonction d'utilité de Markowitz

Principalement utilisé dans le cadre de l'optimisation moyenne-variance (MVO), **la fonction d'utilité introduite par Markowitz** est le plus souvent utilisé comme un outil de *risk budgeting*, selon la formule suivante :

$$U_p = E[R_p] - 0.005 \cdot \lambda \cdot \sigma_p^2$$

$U_p$  = utilité de l'investisseur pour le portefeuille p

$E[R_p]$  = espérance de rendement du portefeuille p

$\lambda$  = aversion au risque de l'investisseur

$\sigma_p^2$  = variance (ou écart-type au carré) du portefeuille p

La plupart des investisseurs voient leur aversion au risque représentée par un lambda prenant ses valeurs entre 1 et 10. Empiriquement, un lambda de 4 peut être considéré comme correspondant à une aversion au risque modérée.

**La formule d'utilité de Markowitz peut être transposée à un portefeuille ESG de la façon suivante :**

$$U_p^{ESG} = \mu_{ESG} - 0.005 \cdot \varphi_{ESG} \cdot \sigma_{ESG}^2$$

avec

$U_p^{ESG}$  = l'utilité de l'investisseur pour le portefeuille p, concernant les critères ESG

$\mu_{ESG}$  = la notation ESG moyenne du portefeuille p

$\varphi_{ESG}$  = l'aversion de l'investisseur à ce que son portefeuille porte des actifs à faibles notations ESG

$\sigma_{ESG}^2$  = la variance (ou écart-type au carré) des notations individuelles des actifs en deçà de  $\mu_{ESG}$

$\varphi_{ESG}$  doit ici être perçu comme la pénalité imputée à la notation moyenne par la répartition de ses composantes. En considérant que la répartition des notations doit ajuster la notation moyenne du portefeuille sans pour autant peser trop lourd dans la prise de décision, un  $\varphi_{ESG}$  aux alentours de 4 semblera plus adapté.

Ci-dessous, l'ensemble de ces métriques sont présentées pour les portefeuilles *bullet*, *barbell* et *ladder*, au 01/01/2017 :

	Bullet	Ladder	Barbell
<b>Moyenne</b>	61.000	61.149	61.474
<b>Ecart-Type</b>	5.108	11.000	15.788
<b>Ecart-Type à la baisse</b>	5.336	9.513	16.058
<b>Coefficient de variation</b>	0.084	0.180	0.257
<b>Coefficient de variation à la baisse</b>	0.087	0.156	0.261
<b>Utilité de Markowitz</b>	60.430	59.339	56.317

*NB : Ecart-type et Coefficient de variation sont renseignés ici à titre indicatif*

**Les métriques remplissent leur rôle différenciant :** il était attendu que le portefeuille *Barbell* soit le plus pénalisé, car prenant ses valeurs parmi les plus extrêmes du spectre de notation, et avec moins de valeurs intermédiaires, comparativement au portefeuille *Ladder*.

Ce phénomène est retranscrit à la fois au travers de l'écart-type à la baisse et du coefficient de variation à la baisse.

L'*Utilité de Markowitz*, en permettant d'incorporer au sein d'une unique métrique la notation moyenne et la répartition des notations, relègue le *Barbell* à la troisième place. Comparativement aux autres portefeuilles étudiés, la notation du *Barbell* n'est pas suffisante pour compenser son écart-type à la baisse.

Ici, avec un  $\varphi_{ESG} = 4$ , l'*Utilité de Markowitz* remplit son rôle : **la répartition est intégrée comme un critère discriminant au sein d'un unique indicateur**, sans pour autant déséquilibrer la prise de décision de l'investisseur.

## V. Conclusions

Aujourd'hui, les notations ESG ont conquis leur place au sein des tableaux de bord de pilotage des portefeuilles d'investissement, au même titre que les métriques traditionnelles de rendement et de risque.

Cependant, en ne considérant qu'une vision agrégée de ces notations et donc en omettant la dispersion des *ratings* ESG unitaires des actifs composant le portefeuille, l'investisseur augmente son exposition aux phénomènes suivants :

- Risque d'utilité sous-optimale (*spot*) : en négligeant la dispersion des notations ESG, l'investisseur ne considère pas tous les impacts individuels impliqués par ses investissements ;
- Risque de persistance du phénomène (*forward*) : selon la répartition initiale des notations en deçà du *rating* moyen du portefeuille, l'utilité sous-optimale peut persister dans le temps.

Les métriques proposées (*écart-type, coefficient de variation, utilité de Markowitz*), après ajustement à la problématique étudiée, peuvent ainsi être employées par **l'investisseur pour incorporer la notion de répartition des notations ESG du portefeuille dans sa procédure de monitoring des risques.**