

Allocation de portefeuille: comparaison de l'analyse technique et des méthodes mathématiques

Benoîte de Saporta

Université Montesquieu Bordeaux IV – GREThA et IMB

CHRISTOPHETTE BLANCHET (Université de Nice)

RAJNA GIBSON (Université de Zurich)

ETIENNE TANRÉ et DENIS TALAY (INRIA Sophia Antipolis)

Séminaire MBF

3 avril 2007

Allocation de
portefeuille
2/43

Benoîte de
Saporta

Motivation

Cadre

Fonction
Valeur

Résultats théoriques

Résultats
numériques

Compraison
des stratégies

Une stratégie
efficace

Comparaisons

- 1 Motivation
- 2 Cadre de travail
- 3 Etude de la fonction Valeur
 - Résultats théoriques
 - Résultats numériques
- 4 Compraison des stratégies
 - Une stratégie efficace
 - Comparaisons

Allocation de
portefeuille
3/43

Benoîte de
Saporta

Motivation

Cadre

Fonction
Valeur

Résultats théoriques

Résultats
numériques

Compraison
des stratégies

Une stratégie
efficace

Comparaisons

- 1 Motivation
- 2 Cadre de travail
- 3 Etude de la fonction Valeur
 - Résultats théoriques
 - Résultats numériques
- 4 Compraison des stratégies
 - Une stratégie efficace
 - Comparaisons

Investissement

- Approche fondamentale
 - principes économiques
- Analyse technique
 - comportement passé des prix
- Approche mathématique
 - modèles mathématiques

Objectif

Comparer les performances de l'analyse technique et de l'approche mathématique

Anticiper les hausses et les baisses à partir de l'analyse graphique du cours

Allocation de portefeuille
5/43

Benoîte de Saporta

Motivation

Cadre

Fonction Valeur

Résultats théoriques

Résultats numériques

Compréhension des stratégies

Une stratégie efficace

Comparaisons



cours de l'euro en dollars US, juillet 2003 – mai 2004

source : <http://www.rcforexonline.com>

Moyenne mobile

$$M_t^\delta = \frac{1}{\delta} \int_{t-\delta}^t S_u du$$

- Si $S_t > M_t^\delta$ achat
- Si $S_t < M_t^\delta$ vente

Optimiser

- la taille de la fenêtre δ
- les instants de décision



cours du dollar US en francs suisses, 23 avril 2004 – 5 mai 2004 toutes les heures moyennes mobiles **7 heures**, **17 heures**, **34 heures** source : <http://www.rcforexonline.com>

Marché : Actif sans risque S_t^0
Actif risqué S_t

- **stratégie** $\pi_t \in [0, 1]$ proportion de la richesse investie dans l'actif risqué
- **richesse** W_t^π richesse correspondant à la stratégie π

Objectif

- Modéliser la dynamique de S_t
- Résoudre le problème d'optimisation

$$\sup_{\pi} \mathbb{E}[U(W_T^\pi)]$$

Actif sans risque

$$dS_t^0 = S_t^0 r dt$$

Actif risqué

$$dS_t = \mu(t) S_t dt + \sigma S_t dB_t$$

- B mouvement Brownien standard
- $\mu(t) \in \{\mu_1, \mu_2\}$ indépendant de B , $\mu_1 < r < \mu_2$

BLANCHET, DIOP, GIBSON, KAMINSKI, TALAY, TANRÉ (2005)

Un seul changement de dérive

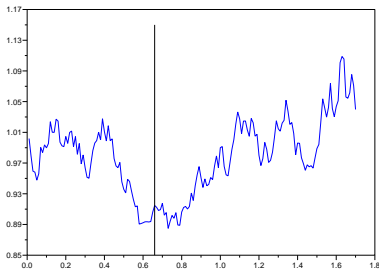
- $\mu(t) = \mu_1$ si $t < \tau$

- $\mu(t) = \mu_2$ si $t \geq \tau$

avec $\mathbb{P}(\tau > t) = e^{-\lambda t}$

Stratégie

détecter τ



$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.2, \sigma = 0.15, \\ \lambda = 2.$$

- Etude théorique du problème d'optimisation
- Etude théorique de la détection de rupture
- Comparaisons numériques des stratégies
 - détection bien calibrée
 - détection mal calibrée
 - moyenne mobile

Conclusion

- Moyenne mobile meilleure si paramètres mal calibrés
- Taux d'erreur à partir duquel c'est vrai

Allocation de
portefeuille
11/43

Benoîte de
Saporta

Motivation

Cadre

Fonction
Valeur

Résultats théoriques

Résultats
numériques

Compraison
des stratégies

Une stratégie
efficace

Comparaisons

- 1 Motivation
- 2 **Cadre de travail**
- 3 Etude de la fonction Valeur
 - Résultats théoriques
 - Résultats numériques
- 4 Compraison des stratégies
 - Une stratégie efficace
 - Comparaisons

Marché : Actif sans risque
Actif risqué

$$dS_t^0 = S_t^0 r dt$$

$$dS_t = \mu(t) S_t dt + \sigma S_t dB_t$$

- $\mu(t) \in \{\mu_1, \mu_2\}$, avec plusieurs changements de valeur
- coûts de transaction

- Plusieurs changements de
dérive

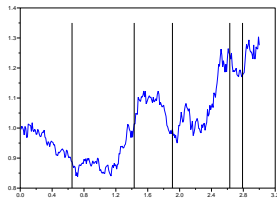
$$(\xi_{2n+1}) \text{ iid Exp}(\lambda_1)$$

$$(\xi_{2n}) \text{ iid Exp}(\lambda_2)$$

$$\tau_0 = 0, \tau_n = \xi_1 + \dots + \xi_n$$

$$\mu(t) = \begin{cases} \mu_1 & \text{if } \tau_{2n} \leq t < \tau_{2n+1} \\ \mu_2 & \text{if } \tau_{2n+1} \leq t < \tau_{2n+2} \end{cases}$$

- Coûts de transaction
 - g_{01} coût d'achat
 - g_{10} coût de vente



$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.2, \\ \sigma = 0.15, \lambda_1 = \lambda_2 = 2.$$

- Variable d'état du système : la richesse W_t évoluant suivant une dynamique probabiliste
- Processus de contrôle π_t : la proportion de la richesse investie dans l'actif risqué

- valeur choisie à tout instant en fonction de l'information disponible à cet instant
- influence la dynamique de W_t :

$$W_t^\pi = \pi_t S_t + (1 - \pi_t) S_t^0$$

- Critère de performance à maximiser : espérance de l'utilité U de la richesse au temps terminal T

$$U(x) = x^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1$$

- Variable d'état du système : la richesse W_t évoluant suivant une dynamique probabiliste
- Processus de contrôle π_t : la proportion de la richesse investie dans l'actif risqué

- valeur choisie à tout instant en fonction de l'information disponible à cet instant
- influence la dynamique de W_t :

$$W_t^\pi = \pi_t S_t + (1 - \pi_t) S_t^0$$

- Critère de performance à maximiser : espérance de l'utilité U de la richesse au temps terminal T

$$U(x) = x^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1$$

- Variable d'état du système : la richesse W_t évoluant suivant une dynamique probabiliste
- Processus de contrôle π_t : la proportion de la richesse investie dans l'actif risqué

- valeur choisie à tout instant en fonction de l'information disponible à cet instant
- influence la dynamique de W_t :

$$W_t^\pi = \pi_t S_t + (1 - \pi_t) S_t^0$$

- Critère de performance à maximiser : espérance de l'utilité U de la richesse au temps terminal T

$$U(x) = x^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1$$

Fonction Valeur

$$V = \sup_{\pi} \mathbb{E}[W_T^{\pi}]$$

Objectif

- Déterminer la fonction valeur
- Trouver un contrôle optimal (s'il en existe)

Stratégie : $\pi_t \in \{0, 1\}$ proportion de la richesse investie dans l'actif risqué

Observations : cours de l'actif risqué

Problème

deux sources d'aléa indépendantes

- le mouvement brownien
- la dérive

⇒ Reformuler le problème de contrôle avec une seule source brownienne d'aléa.

Projection optionnelle : $F_t = \mathbb{P}(\mu(t) = \mu_1 \mid S_u, 0 \leq u \leq t)$

Nouveau mouvement brownien :

$$\bar{B}_t = \frac{1}{\sigma} \left(\log \frac{S_t}{S_0} - \int_0^t (\mu_1 F_s + \mu_2(1 - F_s) - \frac{\sigma^2}{2}) ds \right)$$

Etat : couple (W_t, F_t)

Dynamique :

$$\begin{aligned} \frac{dW_t^\pi}{W_{t^-}^\pi} &= (\pi_t(\mu_1 F_t + \mu_2(1 - F_t)) + (1 - \pi_t)r) dt + \pi_t \sigma d\bar{B}_t \\ &\quad - g_{01} \delta(\Delta\pi_t = 1) - g_{10} \delta(\Delta\pi_t = -1) \end{aligned}$$

$$dF_t = (-\lambda_1 F_t + \lambda_2(1 - F_t)) dt + \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} F_t(1 - F_t) d\bar{B}_t,$$

Projection optionnelle : $F_t = \mathbb{P}(\mu(t) = \mu_1 \mid S_u, 0 \leq u \leq t)$

Nouveau mouvement brownien :

$$\bar{B}_t = \frac{1}{\sigma} \left(\log \frac{S_t}{S_0} - \int_0^t (\mu_1 F_s + \mu_2(1 - F_s) - \frac{\sigma^2}{2}) ds \right)$$

Etat : couple (W_t, F_t)

Dynamique :

$$\begin{aligned} \frac{dW_t^\pi}{W_t^{\pi-}} &= (\pi_t(\mu_1 F_t + \mu_2(1 - F_t)) + (1 - \pi_t)r) dt + \pi_t \sigma d\bar{B}_t \\ &\quad - g_{01} \delta(\Delta\pi_t = 1) - g_{10} \delta(\Delta\pi_t = -1) \end{aligned}$$

$$dF_t = (-\lambda_1 F_t + \lambda_2(1 - F_t)) dt + \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} F_t(1 - F_t) d\bar{B}_t,$$

Projection optionnelle : $F_t = \mathbb{P}(\mu(t) = \mu_1 \mid S_u, 0 \leq u \leq t)$

Nouveau mouvement brownien :

$$\bar{B}_t = \frac{1}{\sigma} \left(\log \frac{S_t}{S_0} - \int_0^t (\mu_1 F_s + \mu_2(1 - F_s) - \frac{\sigma^2}{2}) ds \right)$$

Etat : couple (W_t, F_t)

Dynamique :

$$\begin{aligned} \frac{dW_t^\pi}{W_t^{\pi-}} &= (\pi_t(\mu_1 F_t + \mu_2(1 - F_t)) + (1 - \pi_t)r) dt + \pi_t \sigma d\bar{B}_t \\ &\quad - g_{01} \delta(\Delta\pi_t = 1) - g_{10} \delta(\Delta\pi_t = -1) \end{aligned}$$

$$dF_t = (-\lambda_1 F_t + \lambda_2(1 - F_t)) dt + \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} F_t(1 - F_t) d\bar{B}_t,$$

Allocation de
portefeuille
18/43

Benoîte de
Saporta

Motivation

Cadre

Fonction
Valeur

Résultats théoriques

Résultats
numériques

Compraison
des stratégies

Une stratégie
efficace

Comparaisons

- 1 Motivation
- 2 Cadre de travail
- 3 Etude de la fonction Valeur**
 - Résultats théoriques
 - Résultats numériques
- 4 Compraison des stratégies
 - Une stratégie efficace
 - Comparaisons

Si $\pi_{t-} = 0$

$$J^0(t, x, f, \pi) = \mathbb{E}[U(W_T^\pi) \mid W_{t-}^\pi = x, F_t = f]$$

Si $\pi_{t-} = 1$

$$J^1(t, x, f, \pi) = \mathbb{E}[U(W_T^\pi) \mid W_{t-}^\pi = x, F_t = f]$$

Fonction valeur

$$V^0(t, x, f) = \sup_{\pi} J^0(t, x, f, \pi)$$

$$V^1(t, x, f) = \sup_{\pi} J^1(t, x, f, \pi)$$

Comparaison

$$\begin{aligned} V^0(t, x, f) &\geq V^1(t, (1 - g_{01})x, f) \\ V^1(t, x, f) &\geq V^0(t, (1 - g_{10})x, f) \end{aligned}$$

Continuité

Pour tous $i \in \{0; 1\}$

$$0 \leq t, \hat{t} \leq T$$

$$x, \hat{x} > 0$$

$$0 \leq f, \hat{f} \leq 1 :$$

$$\begin{aligned} &|V^i(\hat{t}, \hat{x}, \hat{f}) - V^i(t, x, f)| \\ &\leq C(1 + x^{\alpha-1} + \hat{x}^{\alpha-1})(|\hat{x} - x| + x(|\hat{f} - f| + |\hat{t} - t|^{1/2})) \end{aligned}$$

Principe de la Programmation Dynamique

Pour tout temps d'arrêt θ tel que $0 \leq t \leq \theta \leq T$ et pour tous x, f, i :

$$V^i(t, x, f) = \sup_{\pi} \mathbb{E}[V^{\pi_{\theta-}}(t, W_{\theta-}^{\theta, x, f, \pi}, F_{\theta}^{t, f})]$$

Dépendance en x :

$$V^i(t, x, f) = \sup_{\pi} \mathbb{E}[U(W_T^{t,x,f,\pi})] = x^\alpha V^i(t, 1, f)$$

Equations d'Hamilton Jacobi Bellman

$$\begin{cases} \max \left\{ \frac{\partial V^0}{\partial t} + \mathcal{L}'_0 V^0; -V^0(t, f) + (1 - g_{01})^\alpha V^1(t, f) \right\} = 0 \\ \max \left\{ \frac{\partial V^1}{\partial t} + \mathcal{L}'_1 V^1; -V^1(t, f) + (1 - g_{10})^\alpha V^0(t, f) \right\} = 0 \end{cases}$$

$$\mathcal{L}'_0 \varphi(t, f) = \alpha r \varphi(t, f) + (-\lambda_1 f + \lambda_2 (1 - f)) \frac{\partial \varphi}{\partial f}(t, f) +$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} \right)^2 f^2 (1 - f)^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial f^2}(t, f)$$

$$\begin{aligned} \mathcal{L}'_1 \varphi(t, f) = & \alpha \left(\mu_1 f + \mu_2 (1 - f) + \frac{(\alpha - 1) \sigma^2}{2} \right) \varphi(t, f) + (-\lambda_1 f + \lambda_2 (1 - f)) \\ & + \alpha (\mu_1 - \mu_2) f (1 - f) \frac{\partial \varphi}{\partial f}(t, f) + \frac{1}{2} \left(\frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} \right)^2 f^2 (1 - f)^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial f^2}(t, f) \end{aligned}$$

Initialisation

$$\hat{V}^0(T, f) = \hat{V}^1(T, f) = 1$$

Itération

- Avec la partie EDP de HJB, calculer $\overline{V}^0(t, \cdot)$ et $\overline{V}^1(t, \cdot)$ à partir de $\hat{V}^0(t + dt, \cdot)$ et $\hat{V}^1(t + dt, \cdot)$
- Comparaison
 - si $\overline{V}^0(t, f) \geq (1 - g_{01})^\alpha \overline{V}^1(t, f)$, prendre $\hat{V}^0(t, f) = \overline{V}^0(t, f)$ sinon $\hat{V}^0(t, f) = (1 - g_{01})^\alpha \overline{V}^1(t, f)$
 - si $\overline{V}^1(t, f) \geq (1 - g_{10})^\alpha \overline{V}^0(t, f)$, prendre $\hat{V}^1(t, f) = \overline{V}^1(t, f)$ sinon $\hat{V}^1(t, f) = (1 - g_{10})^\alpha \overline{V}^0(t, f)$

Initialisation

$$\hat{V}^0(T, f) = \hat{V}^1(T, f) = 1$$

Itération

- Avec la partie EDP de HJB, calculer $\bar{V}^0(t, \cdot)$ et $\bar{V}^1(t, \cdot)$ à partir de $\hat{V}^0(t + dt, \cdot)$ et $\hat{V}^1(t + dt, \cdot)$
- Comparaison
 - si $\bar{V}^0(t, f) \geq (1 - g_{01})^\alpha \bar{V}^1(t, f)$, prendre $\hat{V}^0(t, f) = \bar{V}^0(t, f)$ sinon $\hat{V}^0(t, f) = (1 - g_{01})^\alpha \bar{V}^1(t, f)$
 - si $\bar{V}^1(t, f) \geq (1 - g_{10})^\alpha \bar{V}^0(t, f)$, prendre $\hat{V}^1(t, f) = \bar{V}^1(t, f)$ sinon $\hat{V}^1(t, f) = (1 - g_{10})^\alpha \bar{V}^0(t, f)$

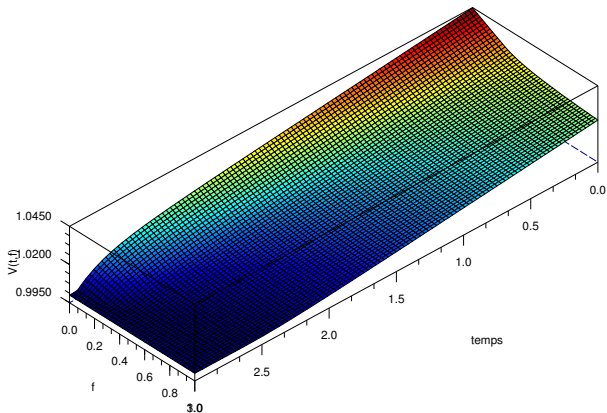
Initialisation

$$\hat{V}^0(T, f) = \hat{V}^1(T, f) = 1$$

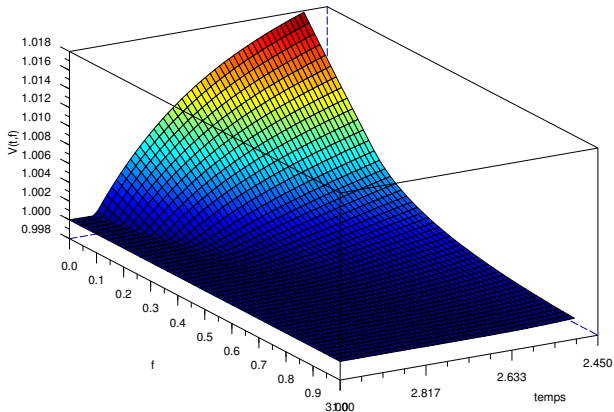
Itération

- Avec la partie EDP de HJB, calculer $\overline{V}^0(t, \cdot)$ et $\overline{V}^1(t, \cdot)$ à partir de $\hat{V}^0(t + dt, \cdot)$ et $\hat{V}^1(t + dt, \cdot)$
- Comparaison
 - si $\overline{V}^0(t, f) \geq (1 - g_{01})^\alpha \overline{V}^1(t, f)$, prendre $\hat{V}^0(t, f) = \overline{V}^0(t, f)$ sinon $\hat{V}^0(t, f) = (1 - g_{01})^\alpha \overline{V}^1(t, f)$
 - si $\overline{V}^1(t, f) \geq (1 - g_{10})^\alpha \overline{V}^0(t, f)$, prendre $\hat{V}^1(t, f) = \overline{V}^1(t, f)$ sinon $\hat{V}^1(t, f) = (1 - g_{10})^\alpha \overline{V}^0(t, f)$

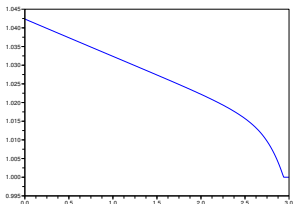
Paramètres : $T = 3$, $\mu_2 = -0.2$, $\mu_1 = 0.21$, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$,
 $\sigma = 0.15$, $g_{01} = g_{10} = 0.01$



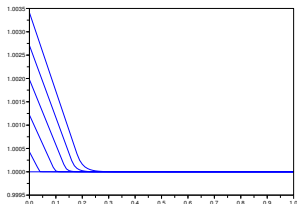
Coûts de transaction $g_{01} = g_{10} = 0.01$
Zoom entre $t = 2.5$ et $t = 3 = T$



Coupe en $f = 0.05$



Coupes en $t = 2.90, t = 2.91,$
 $t = 2.92, t = 2.93, t = 2.94,$
 $t = 2.95,$



Allocation de
portefeuille
27/43

Benoîte de
Saporta

Motivation

Cadre

Fonction
Valeur

Résultats théoriques

Résultats
numériques

Compraison
des stratégies

Une stratégie
efficace

Comparaisons

- 1 Motivation
- 2 Cadre de travail
- 3 Etude de la fonction Valeur
 - Résultats théoriques
 - Résultats numériques
- 4 **Compraison des stratégies**
 - **Une stratégie efficace**
 - **Comparaisons**

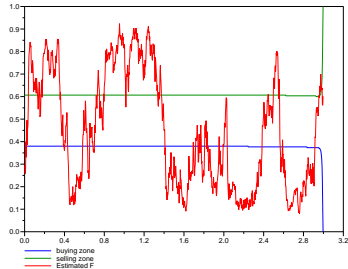
- Calculer \hat{V}^0, \hat{V}^1
- Estimer \hat{F}_t à partir de cours de l'actif risqué
- Comparer $\hat{V}^0(t, \hat{F}_t)$ et $\hat{V}^1(t, \hat{F}_t)$:

- achat si

$$\hat{V}^0(t, \hat{F}_t) = (1 - g_{01})^\alpha \hat{V}^1(t, \hat{F}_t)$$

- vente si

$$\hat{V}^1(t, \hat{F}_t) = (1 - g_{10})^\alpha \hat{V}^0(t, \hat{F}_t)$$



$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.2, \sigma = 0.15, \\ \lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2, T = 3$$

- Calcul de la fonction valeur :
 - pas de discrétisation en temps 10^{-6}
 - pas de discrétisation en espace 10^{-3}
- 10^5 simulations de Monte Carlo de la stratégie efficace

F_0	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
\hat{V}^0	1.061	1.057	1.053	1.049	1.045	1.043
Stratégie	1.061	1.056	1.052	1.049	1.045	1.043

F_0	0.6	0.7	0.8	0.9	1
\hat{V}^0	1.041	1.039	1.038	1.037	1.036
Stratégie	1.040	1.039	1.038	1.037	1.036

- Simulation du cours de l'actif risqué avec les **vrais** paramètres :

$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.21, \sigma = 0.15, \lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2.$$

- Calcul des zones de transaction et de F_t avec plusieurs jeux de **mauvais** paramètres
- Mise en oeuvre des stratégies pour $T = 3$, $U(x) = \sqrt{x}$, $\delta = 0.8$ pour la moyenne mobile.
- Coûts de transaction : 0.25%, 0.5%, 1%.

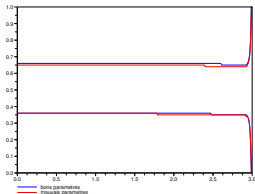
	μ_1	μ_2	λ_1	λ_2	σ
Vrais	-0.2	0.21	2	2	0.15
Jeu 1	-0.2	0.21	0.5	1	0.15
Jeu 2	-0.2	0.21	2	2	0.30
Jeu 3	-0.3	0.17	2	2	0.15
Jeu 4	-0.2	0.21	0.5	1	0.30
Jeu 5	-0.3	0.17	0.5	1	0.15
Jeu 6	-0.3	0.17	2	2	0.30
Jeu 7	-0.3	0.17	0.5	1	0.30

Vrais paramètres :

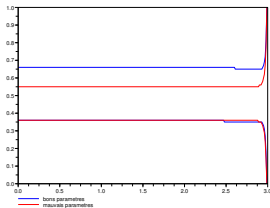
$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.21, \\ \sigma = 0.15, \lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2.$$

Faux paramètres :

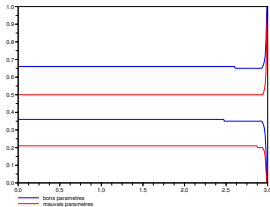
$$\mu_1 = -0.3, \mu_2 = 0.17, \\ \sigma = 0.30, \lambda_1 = 0.5, \lambda_2 = 1.$$



Jeu 1 : mauvais λ



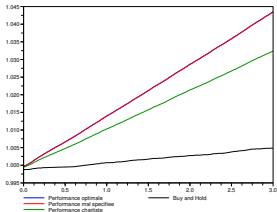
Jeu 2 : mauvaise volatilité



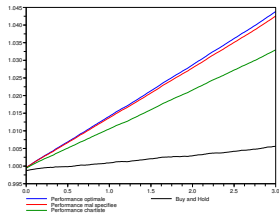
Jeu 3 : mauvaises dérives

$$T = 3, \delta = 0.8$$

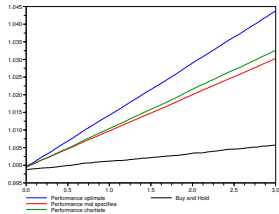
100.000 simulations Monte Carlo



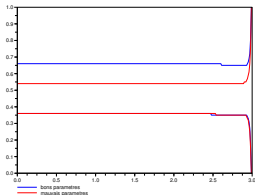
Jeu 1 : mauvais λ



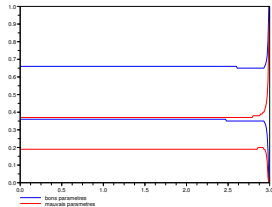
Jeu 2 : mauvaise volatilité



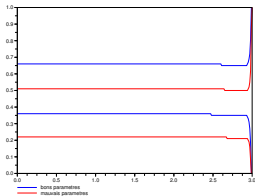
Jeu 3 : mauvaises dérives



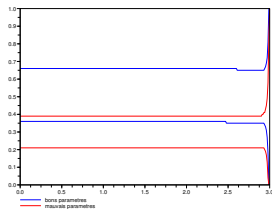
Jeu 4 : mauvais λ et volatilité



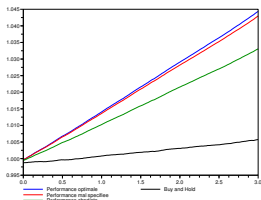
Jeu 6 : mauvaises volatilité et dérive



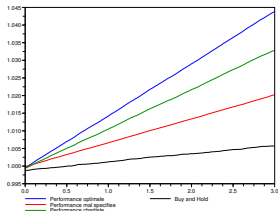
Jeu 5 : mauvais λ et dérives



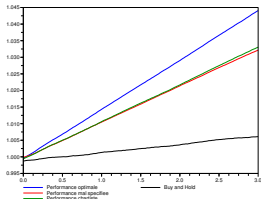
Jeu 7 : tout mauvais



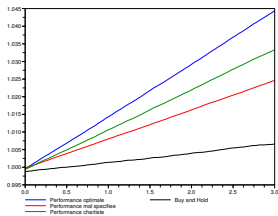
Jeu 4 : mauvais λ et volatilité



Jeu 6 : mauvaises volatilité et dérive



Jeu 5 : mauvais λ et dérives



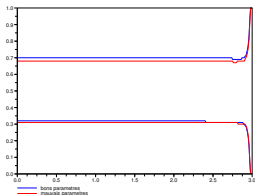
Jeu 7 : tout mauvais

Vrais paramètres :

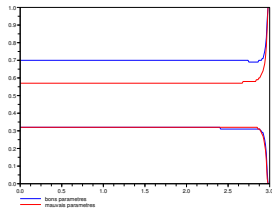
$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.21, \\ \sigma = 0.15, \lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2.$$

Faux paramètres :

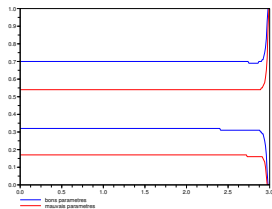
$$\mu_1 = -0.3, \mu_2 = 0.17, \\ \sigma = 0.30, \lambda_1 = 0.5, \lambda_2 = 1.$$



Jeu 1 : mauvais λ



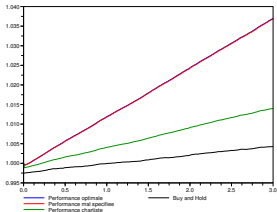
Jeu 2 : mauvaise volatilité



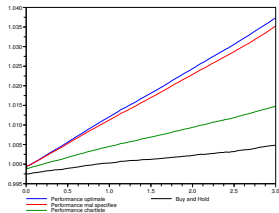
Jeu 3 : mauvaises dérivées

$$T = 3, \delta = 0.8$$

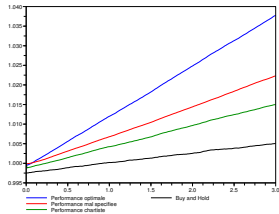
100.000 simulations Monte Carlo



Jeu 1 : mauvais λ



Jeu 2 : mauvaise volatilité



Jeu 3 : mauvaises dérives

Allocation de portefeuille
38/43

Benoîte de Saporta

Motivation

Cadre

Fonction Valeur

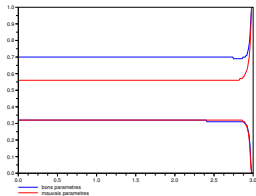
Résultats théoriques

Résultats numériques

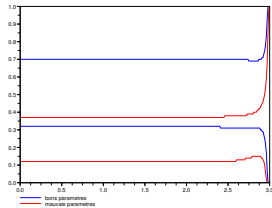
Compraison des stratégies

Une stratégie efficace

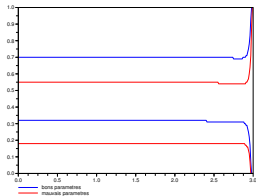
Comparaisons



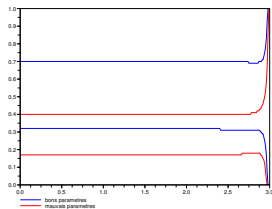
Jeu 4 : mauvais λ et volatilité



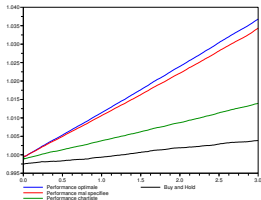
Jeu 6 : mauvaises volatilité et dérive



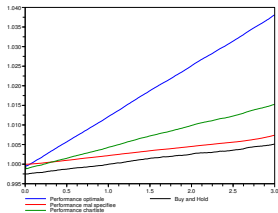
Jeu 5 : mauvais λ et dérives



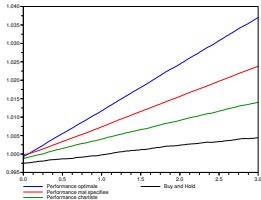
Jeu 7 : tout mauvais



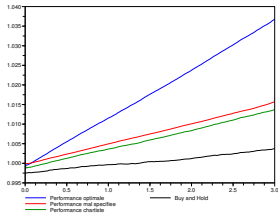
Jeu 4 : mauvais λ et volatilité



Jeu 6 : mauvaises volatilité et dérive



Jeu 5 : mauvais λ et dérives



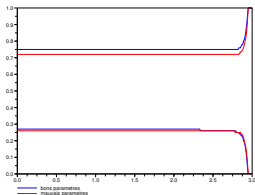
Jeu 7 : tout mauvais

Vrais paramètres :

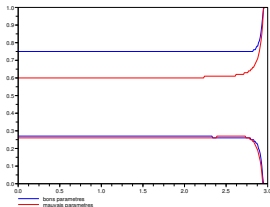
$$\mu_1 = -0.2, \mu_2 = 0.21, \\ \sigma = 0.15, \lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2.$$

Faux paramètres :

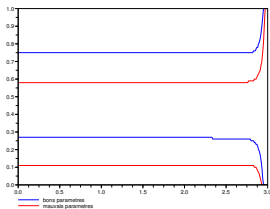
$$\mu_1 = -0.3, \mu_2 = 0.17, \\ \sigma = 0.30, \lambda_1 = 0.5, \lambda_2 = 1.$$



Jeu 1 : mauvais λ



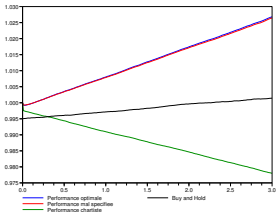
Jeu 2 : mauvaise volatilité



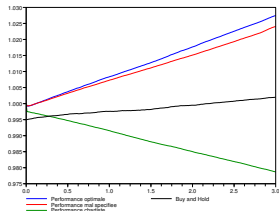
Jeu 3 : mauvaises dérives

$$T = 3, \delta = 0.8$$

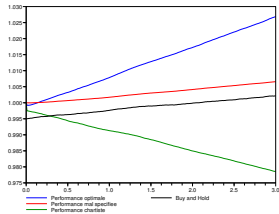
100.000 simulations Monte Carlo



Jeu 1 : mauvais λ



Jeu 2 : mauvaise volatilité



Jeu 3 : mauvaises dérivées

Allocation de portefeuille
42/43

Benoîte de Saporta

Motivation

Cadre

Fonction Valeur

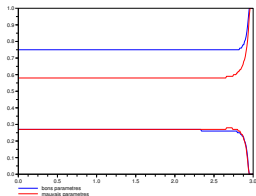
Résultats théoriques

Résultats numériques

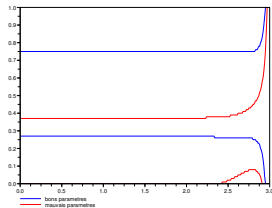
Compraison des stratégies

Une stratégie efficace

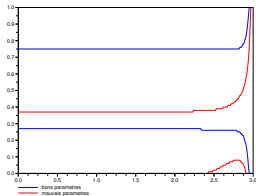
Comparaisons



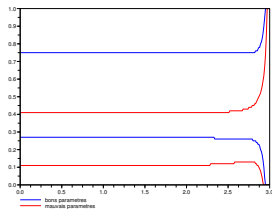
Jeu 4 : mauvais λ et volatilité



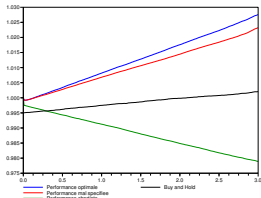
Jeu 6 : mauvaises volatilité et dérive



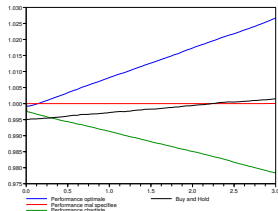
Jeu 5 : mauvais λ et dérives



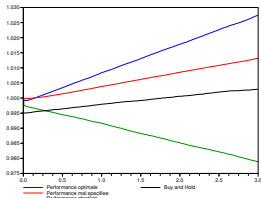
Jeu 7 : tout mauvais



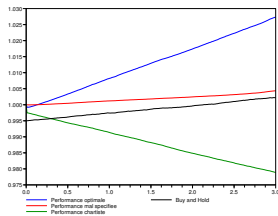
Jeu 4 : mauvais λ et volatilité



Jeu 6 : mauvaises volatilité et dérive



Jeu 5 : mauvais λ et dérives



Jeu 7 : tout mauvais