

figure 1-b

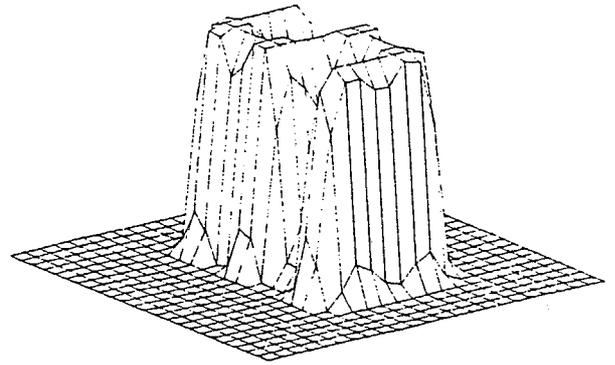


figure 2-c

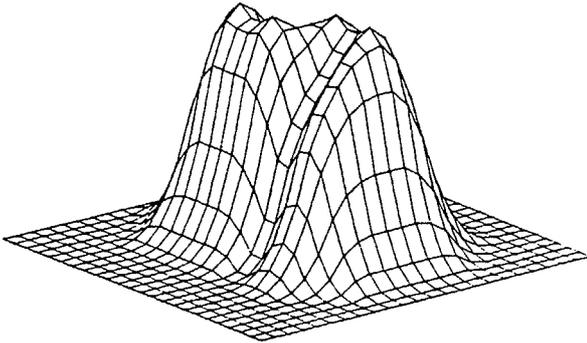


figure 1-c

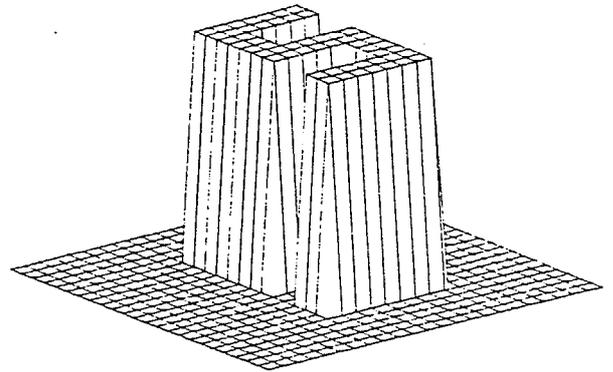


figure 2-d

Figure 1: Suite

Figure 2: Image restaurée après 50 itérations  
(a) sans contrainte  
(b) méthode proposée avec contrainte de positivité  
(c) méthode de Prost et Goutte avec contrainte de niveau ( $u_i \in [0,1]$ )  
(d) méthode proposée avec contrainte de niveau ( $u_i \in [0,1]$ )

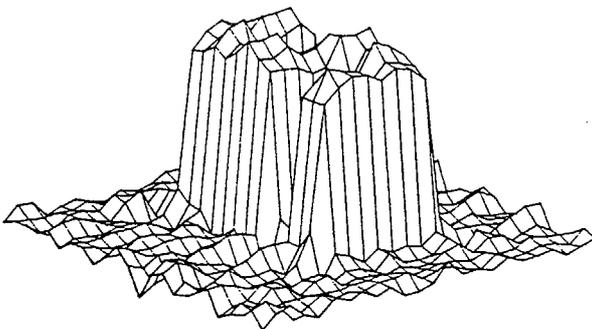


figure 2-a

A partir de l'image dégradée synthétique de la figure 1, nous avons réalisé l'image bruitée de la figure 3 (SNR=20 dB). Nous avons alors appliqué les mêmes algorithmes et utilisé les mêmes contraintes afin de tester leur robustesse vis à vis du bruit de mesure. Les résultats obtenus sont montrés à la figure 4.

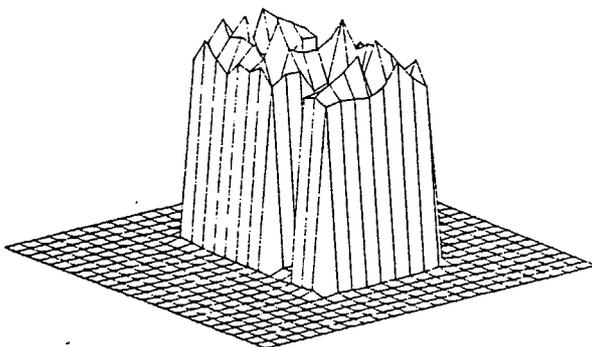


figure 2-b

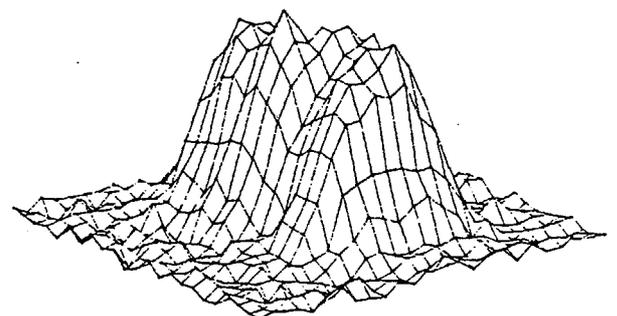


Figure 3: Image bruitée SNR= 20 dB

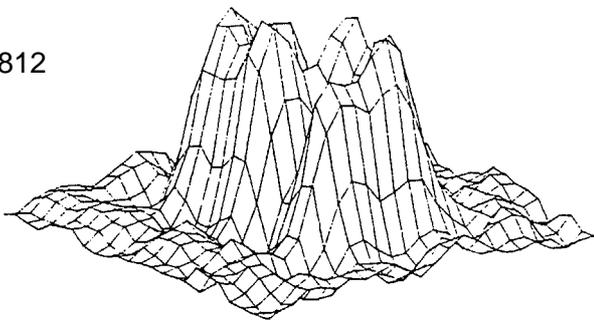


figure 4-a

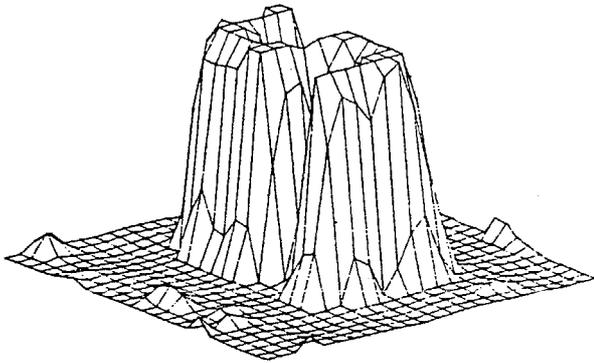


figure 4-b

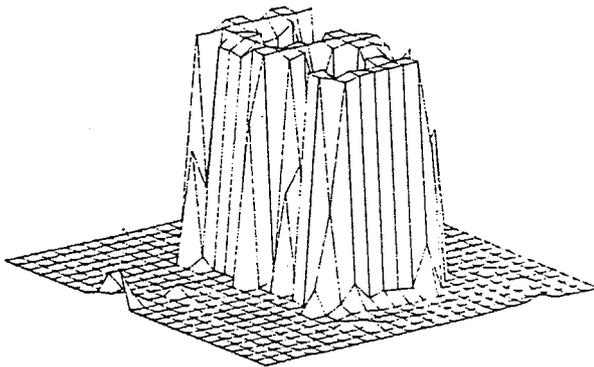


figure 4-c

Figure 4: Image restaurée à partir d'un signal bruité:  
 (a) sans contrainte  
 (b) contraintes de niveau avec la méthode de Prost et Goutte  
 (c) contraintes de niveau avec la méthode proposée

Dans tous les cas le critère d'arrêt utilisé a été le même:  $\|y - Hx\| \leq \|b\|$

### 3 - Bibliographie

- [1] G. Thomas & R. Prost "Iterative constrained deconvolution" Signal Processing vol.23 n°1 (1991) pp.89-98  
 [2] G. Demoment "Image reconstruction and restoration: Overview of common estimation structure and problem" IEEE Trans on ASSP vol.37 n°12 (1989) pp.2024-2036

- [3] R. L. Fox "Optimization methods for engineering design" Addison Wesley 1971  
 [4] G. Thomas "A positive optimal deconvolution procedure" in proc. ICASSP83 Boston, MA, (1985) pp.651-654  
 [5] J.K. Tugnait "Constrained signal restoration via iterated extended Kaman filtering" IEEE Trans on ASSP vol.33 n°2 (1985) pp.472-475  
 [6] M.R. Civanlar & H.J. Trussel "Signal deconvolution using fuzzy sets" in Proc. ICASSP85, Tampa, FL (1985) pp.457-460  
 [7] H.C. Andrews & B.R. Hunt "Digital image restoration" Prentice-Hall Signal Processing Series 1977  
 [8] D.P. McAdam "Digital Image Restoration by Constrained Deconvolution" JOSA Vol.60 n°12 Dec 1970 pp.1617-1627  
 [9] Chia-Lung Yeh & R.T. Chin "Constrained optimization for image restoration using non linear programming" IEEE ICASSP'85 Tampa FL (USA) in Proc. pp.676-679 (1985)  
 [10] J. Biemond & R.L. Lagendijk "Regularized iterative image restoration in a weighted Hilbert space" IEEE ICASSP'86 Tokyo in Proc. pp.1485-1488 (1986)