

L'influence des contraintes de financement de court terme sur le profit des exploitations agricoles

Une approche non paramétrique

Stéphane Blancard^(*)

Jean-Philippe Boussemart^(**)

Kristiaan Kerstens^(***)

L'objet de ce papier est d'analyser l'impact de la contrainte de financement sur la performance économique des exploitations agricoles. À l'instar de Färe, Grosskopf et Lee (1990), nous construisons une frontière de profit dans une approche non paramétrique et maximisons le profit avec et sans contrainte de trésorerie. Sur un échantillon d'exploitations agricoles de la région Nord-Pas-de-Calais de 1995 à 1998, nous évaluons la perte de profit causée par un financement limité. Notre application montre que si la performance économique des exploitations dépend en premier lieu de la gestion des facteurs de production, la contrainte de financement exerce toutefois un effet significatif sur le niveau de rentabilité.

(*) CERESUR - Université de La Réunion

(**) GREMARS - Université Charles de Gaulle - Lille III

(***) CNRS-LABORES - IESEG

E-mail : boussemart@univ-lille3.fr

Nous tenons à remercier J.-M. Boussard, Ph. Vanden Eeckaut ainsi que les deux rapporteurs anonymes de cette revue pour leurs commentaires pertinents. Nous restons seuls responsables des erreurs qui pourraient subsister.

L'exploitation agricole est soumise en permanence aux aléas climatiques (variabilité des rendements), aux contraintes agronomiques (potentialités des sols, niveau d'intensification,...) et à son environnement économique et politique (équilibres des marchés internationaux et cours mondiaux, structure de l'offre locale, politiques agricoles, ...). La conjugaison de ces risques et de ces contraintes exerce des effets majeurs sur les choix productifs du secteur agricole. Ces effets sont d'autant plus amplifiés que les entreprises, qui composent ce secteur, ont, d'une part, une taille relativement modeste par rapport à celles d'autres branches d'activité et, d'autre part, la particularité d'avoir une liaison étroite entre le patrimoine privé et le capital d'exploitation. Ces deux éléments limitent fortement les garanties financières de ce type d'entreprise familiale. Par conséquent, les banques ou autres organismes de crédit ont tendance à gérer ce risque en limitant quantitativement leurs prêts et par ce biais ils peuvent exercer un rôle significatif dans les capacités d'adaptation de l'activité agricole. Dans ces conditions, les paramètres financiers (accès au crédit, niveau de trésorerie, rentabilité de l'exploitation, ...) deviennent des variables clés de sa capacité d'adaptation et de ses possibilités de développement. Ainsi, en tant qu'instruments de régulation du secteur agricole, ces outils de crédit et de gestion de trésorerie adaptés pourraient compléter utilement les politiques récentes de soutien découplé des revenus.

L'objet de notre article est de mesurer l'impact de la contrainte de financement de court terme sur le profit des producteurs agricoles du Nord-Pas-de-Calais au cours de la période 1995-1998. Notre travail mesure et compare la rentabilité des exploitations contraintes financièrement par rapport à celles qui ne le sont pas. Nous évaluons ainsi la perte de profit causée par un financement limité.

Dans ce domaine, par rapport à des travaux antérieurs qui privilégiaient des approches paramétriques (Lee et Chambers, 1986) à l'instar de Färe, Grosskopf et Lee (1990), nous construisons une frontière de profit non paramétrique. Cette approche, en ne présupposant pas l'absence d'inefficacité technique et/ou allocative pour les observations, permet d'isoler, dans le calcul de l'inefficacité globale, la composante "inefficacité financière" de celle "inefficacité réelle". L'écart entre le profit maximum sans contrainte de financement et le profit réalisé à dotations factorielles observées et à pleine efficacité technique mesure l'inefficacité financière (perte de profit causée par un financement limité). La distance de l'observation à sa frontière mesure quant à elle le niveau d'inefficacité réelle. L'originalité de notre travail par rapport à celui de Färe, Grosskopf et Lee (1990), réalisé dans un cadre statique, est que notre application est intertemporelle. En effet, les données sur un panel de cinq ans permettent de modéliser de

manière récursive l'influence des contraintes financières de l'année précédente sur les choix productifs de l'année en cours. Ainsi, nous pouvons prendre en compte le décalage temporel entre la phase de planification et la période de récolte caractéristique de la production agricole. Par cette approche, nous sommes en mesure de montrer qu'une large majorité d'exploitations ont un profit limité par leur disponibilité de trésorerie.

Dans une première partie, nous exposons les méthodes de construction de frontières de production non paramétriques et nous modélisons la prise en compte des contraintes financières dans ce cadre. Dans une seconde partie, nous appliquons ces modèles à un échantillon de 215 exploitations de grandes cultures du Nord-Pas-de-Calais sur la période 1995-1998 pour mesurer la perte de profit engendrée par la contrainte de financement et nous caractérisons les exploitations agricoles selon leur profil financier de court terme.

Les mesures des performances productive et financière par les frontières de production

Dans l'approche traditionnelle, l'entreprise est perçue comme une simple fonction de production dont l'objet est de transformer les quantités de facteurs utilisées en biens et services. La fonction de production s'exprime ainsi par la relation qui existe entre les quantités de facteurs et les produits obtenus. Elle indique à l'entrepreneur la manière dont il peut produire, compte tenu de l'état de la technique et des caractéristiques des intrants. Constatant l'existence de multiples façons de combiner efficacement d'un point de vue technique les facteurs de production, le producteur envisage un calcul économique lui permettant une allocation optimale des ressources et au final lui garantissant le revenu résiduel le plus élevé : le profit.

Les modèles de production usuels ne retenant comme seule contrainte que la fonction de production technique, il est clair que la réalité de l'entreprise agricole ne peut être totalement contenue dans ce cadre. En effet, la stratégie de l'agriculteur comme celle de toute entrepreneur ne résulte pas seulement de l'objectif de maximisation du profit sous contrainte technique mais prend aussi en compte d'autres critères décisionnels de court et moyen terme comme les possibilités d'endettement, le niveau de trésorerie, ... Ces contraintes de liquidité pouvant jouer un rôle plus important que la structure des prix relatifs et des potentialités techniques dans la conduite de l'exploitation agricole, il serait alors dommage de ne pas les introduire de façon explicite dans les modèles (Boussard, 1987). Dans cette perspective, plusieurs approches sont concevables.

Une première voie consiste à élaborer des modèles de programmation linéaire ou non linéaire permettant de simuler les choix de producteurs représentatifs à l'intérieur d'une région. Dans ces modèles de simulation, un bloc de contraintes financières explicites complète les contraintes techniques, agronomiques et économiques usuelles pour traduire de manière plus réaliste le fonctionnement d'une exploitation agricole. Les modifications successives des politiques agricoles européennes ont fait l'objet de nombreuses études adoptant cette méthodologie (Lefer et Blaskovic, 1994 ; Flichman, 1995 ; Colson et Chatellier, 1999). Pour montrer les effets des paramètres financiers sur la production de l'exploitation, Phimister (1996) utilise un modèle de cycle de vie intégrant les contraintes de crédit. À partir du lien entre la consommation et les investissements de l'agriculteur, il met en évidence d'une manière indirecte les limites du financement externe et simule trois aspects de la réforme Mac Sharry (gel des terres, baisse des prix des céréales et paiements compensatoires).

Un autre type d'approche privilégie l'utilisation d'un échantillon d'exploitations pour déterminer des paramètres de la fonction de production dont la forme définie par avance prend en compte de façon explicite la contrainte de financement. À partir des travaux de McFadden (1978), Lee et Chambers (1986) ont adopté une telle démarche. Ce modèle a ainsi permis de lever quelques faiblesses de l'approche usuelle du producteur. Néanmoins, cela n'efface pas les inconvénients inhérents à la formalisation paramétrique de la fonction de production que sont l'acceptation d'hypothèses difficilement justifiables pour l'analyse de l'offre agricole : élasticité de substitution unitaire ou constante (dans le cas de la Cobb-Douglas ou de la CES), approximations valables dans un intervalle de variation réduit autour du point d'équilibre pour la forme Translog et Leontieff généralisée, absence d'inefficacité technique et/ou allocative.

Les méthodes non paramétriques, à partir des travaux pionniers de Farrell (1957), s'appuient sur la programmation linéaire et constituent une voie alternative pour construire la frontière de production. En recherche opérationnelle, ces méthodes s'appellent "Data Envelopment Analysis" (DEA) (Charnes, Cooper et Rhodes, 1978) et ont connu un réel essor depuis le début des années quatre-vingt. Elles ont été généralisées par Färe, Grosskopf et Lovell (1983), Banker, Cooper et Charnes (1984), parmi d'autres. Färe, Grosskopf et Lee (1990) ont intégré les contraintes de financement afin de mesurer leur influence sur les choix des producteurs.

Construction de la frontière de profit par une approche non paramétrique

La frontière de profit est construite grâce à une méthode d'enveloppement des données. Elle consiste à déterminer un sous-ensemble de référence satisfaisant des critères d'optimalité par le biais de la programmation linéaire. L'ensemble de production (S) est défini à partir des données en ne retenant que les hypothèses de libre disposition des intrants et des extrants et de convexité⁽¹⁾. Par rapport aux approches paramétriques stochastiques usuelles, cette méthode évite le choix d'une forme fonctionnelle sous-jacente et permet la modélisation de technologie multiproduits dans le cadre d'une approche primale. Mais elle présente quelques inconvénients : les résultats sont sensibles à la présence d'observations atypiques dans l'échantillon et les qualités statistiques des estimateurs obtenus sont encore mal connues (Simar et Wilson, 2000). Concernant les données aberrantes, si elles contribuent à la formation de la frontière efficace, elles risquent de biaiser les résultats. Toutefois, ce risque est moindre si ces données se situent ailleurs que sur la frontière. Nous justifions le recours à ce type d'approche déterministe par le fait que dans notre application, les exploitations se situent dans une seule région agricole et subissent de fait les mêmes aléas climatiques.

Soit K observations du couple d'intrant et d'extrant (X^k, Y^k) . Une frontière de production est construite sur ces K observations en joignant les points extrêmes du nuage d'observations par des segments linéaires. La technologie de référence est :

$$S = \left\{ \begin{array}{l} (X, Y) : Y_m \leq \sum_{k=1}^K \mu_k Y_m^k \quad \forall m=1, \dots, M \\ X_n \geq \sum_{k=1}^K \mu_k X_n^k \quad \forall n=1, \dots, N \\ \sum_{k=1}^K \mu_k = 1 \quad \mu_k \geq 0 \end{array} \right\}$$

avec n = indice des N facteurs de production, m = indice des M produits et μ_k la variable d'intensité habituelle dans ce type de programme. La somme des variables d'intensité $(\sum \mu_k)$ mesure les caractéristiques d'échelle de la firme évaluée. Si $\sum \mu_k = 1$, la technologie est à rendements d'échelle variables. Dans ce cas, les rendements d'échelle peuvent être croissants, constants ou décroissants successivement.

Mesure des efficacités financières et réelles

L'analyse se focalisant sur les contraintes financières de court terme, nous considérons que les facteurs de production peuvent être divisés entre facteurs fixes X_{fn} et facteurs variables X_{vn} . On note r_m les prix des produits et p_{vn} les prix des facteurs variables. Toutes les firmes sont supposées être soumises aux mêmes prix.

Ainsi, dans le cas général de M produits et N facteurs, le profit variable de court terme pour une firme quelconque a est donné par la solution du programme linéaire suivant :

$$(1) \underset{Y_m, X_{vn}, \mu}{Max} \Pi(r_m, p_{vn}, X_{fn}^a) = \sum_{m=1}^M r_m Y_m - \sum_{vn=1}^I p_{vn} X_{vn}$$

sous les contraintes

$$\begin{aligned} i) \quad & \sum_{k=1}^K \mu_k Y_m^k \geq Y_m \quad \forall m=1, \dots, M \\ ii) \quad & \sum_{k=1}^K \mu_k X_{vn}^k \leq X_{vn} \quad \forall vn=1, \dots, I \\ iii) \quad & \sum_{k=1}^K \mu_k X_{fn}^k \leq X_{fn}^a \quad \forall fn=I+1, \dots, N \\ iv) \quad & \sum_{k=1}^K \mu_k = 1 \quad \mu_k \geq 0 \end{aligned}$$

avec k = indice des K observations, vn = indice des I facteurs variables, fn = indice des $(N - I)$ facteurs fixes, m = indice des M produits et a = indice de la firme évaluée.

La première contrainte exprime que la solution optimale en *outputs* ne peut dépasser une combinaison linéaire des meilleures pratiques observées. La deuxième contrainte indique que la quantité d'*inputs* variables optimale reste supérieure ou égale à une combinaison linéaire des meilleures pratiques observées. La troisième contrainte implique que les quantités d'*inputs* fixes utilisées ne dépassent pas celles du producteur analysé. Bien que suivant fidèlement l'analyse de Färe, Grosskopf et Lee (1990), notons que le programme (1) ne reprend pas strictement la définition néoclassique d'une fonction de profit de court terme. En effet, certaines réductions dans les *inputs* fixes sont possibles, du fait de l'existence éventuelle de variables d'écart positives à l'optimum. Dans le contexte de l'activité agricole, ceci n'est pas forcément gênant dans la mesure où certains *inputs* fixes (par exemple, la main-d'œuvre familiale) sont bornés supérieurement, mais peuvent être effectivement réduits à court terme. La quatrième contrainte indique que la technologie est à rendements d'échelle variables, ce qui garantit une solution finie pour le profit optimum. Le producteur sera sur la

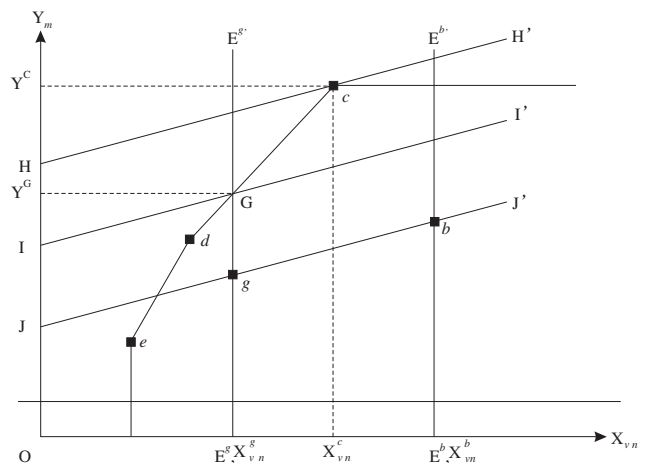
frontière et participera à sa construction si et seulement si

$$\sum_{k=1}^K \mu_k Y_m^k = Y_m \quad \text{et} \quad \sum_{k=1}^K \mu_k X_{vn}^k = X_{vn}$$

Dans le cas particulier d'un *output* Y_m et d'un *input* variable X_{vn} , la figure 1 permet de comprendre le programme linéaire (1). Soit 2 observations g , b inefficaces et trois observations c , d et e formant la frontière. Si la firme g souhaite maximiser son profit observé correspondant à la droite (JJ'), elle devra trouver un point dans l'ensemble de production associé au niveau de profit maximum. Il s'agit d'un point situé sur la droite d'isoprofit (HH') dont l'ordonnée à l'origine est la plus élevée. Les quantités d'*input* et d'*output* maximisant le profit correspondent donc au point où la pente de la droite d'isoprofit est égale à la pente de la fonction de production. À l'optimum, l'observation devrait se situer sur le plan de production donné par la firme c . Sur ces cinq observations, seule la firme c maximise son profit, toutes les autres sont inefficaces globalement en termes de profit. L'objectif de notre exercice est de différencier, dans le niveau de l'inefficacité globale, deux composantes : l'inefficacité réelle et l'inefficacité financière. La première résulte d'une mauvaise gestion des facteurs, la seconde s'explique par la présence d'une contrainte financière.

Lee et Chambers (1986) introduisent la contrainte de trésorerie s'imposant au vecteur des facteurs variables. Cette contrainte pour l'observation g peut être écrite comme $\sum_{vn=1}^I p_{vn} X_{vn} \leq E^g$ égal au niveau de dépenses en facteurs de production variables que le producteur ne peut dépasser étant données ses

Figure 1 : maximisation du profit sous contrainte de financement



disponibilités financières. Dans le cas d'un seul produit et d'un seul facteur, la contrainte ci-dessus est illustrée sur la figure 1 par la zone entre l'axe des produits et la droite EE' . Graphiquement, on voit que la firme contrainte financièrement ne peut plus produire Y_m^c avec X_{vn}^c . Tout en cherchant à maximiser son profit, elle produira avec $X_{vn}^g = E^g / p_{vn}$. Le profit passe de OH à un niveau moindre OI (droite d'isoprofit Π'). Pour mesurer la perte de profit engendrée par la contrainte financière, on reprend le modèle de programmation linéaire (1) augmenté de la contrainte précédente ($\sum_{vn=1}^I p_{vn} X_{vn} \leq E^g$). En comparant les deux programmes, on constate que :

$$\Pi(r_m, p_{vn}, X_{fn}^g) \geq \Pi(r_m, p_{vn}, X_{fn}^g, E^g)$$

Ainsi, on mesure l'efficacité financière (F^g) qui se définit par :

$$F^g = \Pi(r_m, p_{vn}, X_{fn}^g, E^g) / \Pi(r_m, p_{vn}, X_{fn}^g)$$

avec $0 \leq F^g \leq 1$. Si $F^g = 1$, cela signifie que la contrainte de crédit est non saturée. Lorsque $F^g < 1$, la firme enregistre une perte relative de profit de $(1 - F^g)$.

À l'inverse, si EE' se situe à droite de X_{vn}^c comme pour l'observation b , la trésorerie n'est pas contraignante et le niveau de profit OH peut être atteint. Ce cas de graphique montre que les firmes, dont la taille dépasse celle de l'optimum, ont toujours la possibilité de réduire leurs dotations factorielles de X_{vn}^b à X_{vn}^c et d'ajuster leur output à Y_m^c . Par conséquent, la contrainte de crédit ne peut jamais être saturée et $F^b = 1$. Ainsi, l'écart à la frontière est entièrement attribuable à l'inefficacité réelle.

La mesure de l'efficacité financière nécessite des données sur les quantités de facteurs de production et des produits ainsi que sur leurs prix. Néanmoins, si seules les informations sur le revenu et sur le montant des dépenses en facteurs variables sont disponibles, nous sommes conduits à modifier les programmes linéaires précédents. Sous l'hypothèse que toutes les firmes font face aux mêmes prix concernant les facteurs et les produits, Färe, Grosskopf et Lee (1990) démontrent que les optima restent identiques. Cette hypothèse peut se justifier pour des observations situées dans un même bassin de production où les prix diffèrent peu d'une firme à l'autre. Notons que ces prix identiques n'exigent pas forcément l'hypothèse d'un marché concurrentiel ; il suffit que les firmes présentes aient le même pouvoir de marché. Dans le cadre de notre application, cette hypothèse n'apparaît pas trop irréaliste. D'une part, les prix à la production des grandes cultures sont régulés au niveau européen par la Politique Agricole

Commune. D'autre part, le secteur agricole reste pour l'essentiel composé d'exploitations familiales dont les plus grandes demeurent des petites structures organisationnelles comparées aux entreprises d'autres secteurs d'activité. En conséquence, même si les tailles exprimées en hectares ou en chiffre d'affaires diffèrent entre les exploitations, leurs pouvoirs de négociation en matière de prix sur les marchés des approvisionnements ne sont pas pour autant significativement différents. Pour la facilité du lecteur, nous reprenons le développement de leur argumentation.

Pour chaque observation k , on définit le revenu associé au produit m $R_m^k = r_m Y_m^k$ et les coûts du facteur variable vn et du facteur fixe fn respectivement comme $C_{vn}^k = p_{vn} X_{vn}^k$ et $C_{fn}^k = p_{fn} X_{fn}^k$. Pour tout produit m , facteur variable vn et facteur fixe fn , nous avons donc K observations $\{R_m^1, \dots, R_m^K\}$, $\{C_{vn}^1, \dots, C_{vn}^K\}$ et $\{C_{fn}^1, \dots, C_{fn}^K\}$.

Ainsi le programme (1) devient :

$$(3) \quad \underset{R_m, C_{vn}, \mu}{\text{Max}} \quad \Pi(C_{fn}^a) = \sum_{m=1}^M R_m - \sum_{vn=1}^I C_{vn}$$

sous les contraintes

$$i) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k R_m^k \geq R_m \quad \forall m=1, \dots, M$$

$$ii) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k C_{vn}^k \leq C_{vn} \quad \forall vn=1, \dots, I$$

$$iii) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k C_{fn}^k \leq C_{fn}^a \quad \forall fn=I+1, \dots, N$$

$$iv) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k = 1 \quad \mu_k \geq 0$$

Dans ce programme (3), la frontière de production est construite à partir des observations du revenu R_m^k et du coût $C_n^k = (C_{vn}^k, C_{fn}^k)$ plutôt qu'à partir des quantités d'inputs et d'outputs observées. Pour montrer que les modèles (1) et (3) donnent les mêmes solutions, il suffit de comparer leurs contraintes respectives. En se focalisant sur la première contrainte i du programme (1) on a :

$$(4) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k Y_m^k \geq Y_m \quad \forall m=1, \dots, M$$

L'hypothèse selon laquelle les firmes font face aux mêmes prix nous permet d'obtenir :

$$(5) \quad r_m \left(\sum_{k=1}^K \mu_k Y_m^k \right) \geq r_m Y_m = R_m$$

$$\sum_{k=1}^K \mu_k (r_m Y_m^k) \geq R_m$$

$$\sum_{k=1}^K \mu_k R_m^k \geq R_m$$

Les deux autres contraintes *ii* et *iii* se déduisent de la même manière. Finalement, la contrainte de financement se réécrit :

$$\sum_{vn=1}^I C_{vn} \leq E^a$$

L'intégration de cette dernière au programme précédent permet d'obtenir le profit sous contrainte de trésorerie.

Ainsi, pour une firme quelconque *a*, l'efficacité financière est égale à :

$$(6) \quad F^a = \Pi(C_{fn}^a, E^a) / \Pi(C_{fn}^a)$$

L'idée, véhiculée jusqu'à présent, est que les entités sont efficaces et qu'elles maximisent leur profit. La perte de profit ne s'explique ici que par la contrainte de financement de court terme. Or, il existe des problèmes de mauvaises allocations de ressources et d'outputs dus à des inefficacités techniques et allocatives (Boussard, 1987). Ainsi, la prise en compte du profit observé (Π^a) fournit une mesure supplémentaire de la performance de la firme *a* (Färe, Grosskopf et Lee, 1990). Celle-ci est obtenue en comparant le Π^a et le $\Pi(C_{fn}^a, E^a)$. L'efficacité réelle notée A^a est donc définie comme le ratio profit réel ou effectif rapporté au profit contraint financièrement :

$$(7) \quad A^a = \Pi^a / \Pi(C_{fn}^a, E^a)$$

Nous parlons d'efficacité réelle car A^a est toujours réalisable avec le niveau effectif de dépenses en *inputs* si la firme opère efficacement. Cette efficacité est comprise entre 0 et 1.

Enfin, nous définissons le score d'efficacité globale (associant l'effet multiplicatif de l'efficacité réelle et de l'efficacité financière) comme :

$$(8) \quad O^a = \Pi^a / \Pi(C_{fn}^a)$$

ou encore,

$$(9) \quad O^a = A^a \cdot F^a$$

Ces trois définitions d'efficacité financière, réelle et globale contiennent simultanément des composantes techniques et allocatives. Ne disposant pas d'informations séparées entre quantité et prix pour la plupart de nos arguments de la fonction de production, il nous est malheureusement impossible de séparer les effets respectifs de ces deux composantes.

La figure 1 illustre les mesures d'efficacité globale, financière et réelle. Une firme avec le plan de production *g* obtient une efficacité globale de OJ/OH où *c* représente le choix optimal quand la firme est non contrainte. L'efficacité financière est mesurée par le ratio OI/OH où *OI* est le profit réalisable compte tenu de la contrainte financière. Enfin, l'efficacité réelle se calcule par le ratio OJ/OI .

L'évaluation de la contrainte de financement de court terme

L'estimation précise de la contrainte de financement de court terme est délicate. Une première approche serait de l'évaluer à partir du revenu généré par l'activité agricole de l'année précédente augmenté des emprunts de court terme contractés au cours de l'exercice. Malheureusement, le manque d'information sur la réaffectation du revenu dans l'exploitation ainsi que les différentes possibilités de financement extérieur des besoins de trésorerie, rendent son application difficile. En effet, l'agriculteur a une certaine marge de manœuvre quant aux prélèvements familiaux qui viennent grever la part du résultat réintégrée dans son exploitation. Ces prélèvements familiaux varient en fonction des dépenses de vie courante et des opportunités de placements patrimoniaux. Par ailleurs, les emprunts à court terme cernent mal les besoins de liquidités nécessaires à l'activité annuelle. D'une part, il existe des crédits fournisseurs ou des ardoises auprès des coopératives et des négociants non repris dans la comptabilité de l'exploitation. D'autre part, certains encours de court terme ont des échéances supérieures à un an et peuvent donc financer plusieurs exercices

Une autre voie considère que les dépenses annuelles en facteurs variables révèlent implicitement le financement maximal de court terme (autofinancement et crédit) que l'agriculteur peut engager dans son exploitation. En effet, en se reportant à nouveau à la figure 1, nous pouvons reprendre les deux types de situation précédents. Pour une firme telle que *b*, il est clair que la contrainte financière n'est pas saturée et ne l'empêche pas d'ajuster ses quantités d'*input* et d'*output* pour atteindre l'optimum en *c* ; l'écart constaté est entièrement dû à une mauvaise gestion des facteurs. Dans le cas de l'observation *g*, la contrainte financière étant saturée, elle ne peut donc augmenter ses dépenses et rejoindre l'optimum ; elle atteindra au mieux la frontière en *G*. Par conséquent, sous

l'hypothèse de rationalité du producteur, si l'observation g ne dépense pas plus c'est qu'elle n'en a pas la possibilité. Les dépenses en facteurs variables constatées révèlent ainsi de manière implicite sa contrainte financière

Cependant, cette solution proposée par Färe, Grosskopf et Lee (1990) néglige le fait qu'en agriculture il existe un décalage important entre les décisions en termes de production (emblavement, travail des sols, traitements phyto-sanitaires,...) et les récoltes effectives. Ainsi, pour l'agriculteur, les besoins de liquidité constatés en $t-1$ peuvent lui permettre d'anticiper ces dépenses en facteurs variables pour l'année t . Il apparaît donc plus judicieux de considérer que la somme des dépenses en facteurs variables de l'année t est contrainte par le total des dépenses en ces mêmes facteurs en $t-1$. Toutefois, il est important de souligner que prise individuellement, chaque quantité de facteurs variables peut se modifier entre $t-1$ et t pour s'ajuster à un nouvel optimum

Un tel choix nécessite des informations sur plusieurs années permettant une approche dynamique des modèles précédents. Dans le cas de J exploitations observées au cours de T années, la frontière intertemporelle sera construite à partir de l'ensemble de production comprenant $K = J.T$ observations. Les profits, contraint et non contraint financièrement pour une exploitation a pour une année particulière, s'obtiennent par le programme suivant en incluant ou retirant respectivement la contrainte (v) :

$$(10) \quad \underset{R_m, C_{vn}, \mu}{Max} \quad \Pi_t(C_{fn}^a) = \sum_{m=1}^M R_m - \sum_{vn=1}^I C_{vn}$$

sous les contraintes

$$i) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k R_m^k \geq R_m \quad \forall m=1, \dots, M$$

$$ii) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k C_{vn}^k \leq C_{vn} \quad \forall vn=1, \dots, I$$

$$iii) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k C_{fn}^k \leq C_{fn}^a \quad \forall fn=I+1, \dots, N$$

$$iv) \quad \sum_{k=1}^K \mu_k = 1 \quad \mu_k \geq 0$$

$$v) \quad \sum_{vn=1}^I C_{vn} \leq E_{t-1}^a$$

Ayant exposé notre approche méthodologique, nous pouvons désormais aborder l'analyse empirique des contraintes de financement de court terme sur le profit des exploitations agricoles.

Application aux exploitations agricoles de grandes cultures du Nord-Pas-de-Calais

Données et définition des variables

L'analyse empirique porte sur la mesure des efficacités de 215 exploitations du Nord-Pas-de-Calais sur la période 1995-1998. De manière à introduire le décalage d'un an relatif aux dépenses en facteurs variables, les données utilisées sont issues des documents comptables fournis par le Centre d'Économie Rurale du Pas-de-Calais pour les années allant de 1994 à 1998⁽²⁾. Les exploitations sont spécialisées en grandes cultures. Conformément aux modèles (3) et (10), nous définissons l'*output* et les *inputs* en termes monétaires de la manière suivante. L'*output* concerne le chiffre d'affaires des exploitations qui regroupe le produit de la vente des végétaux et éventuellement des animaux ; il a été déflaté par l'indice des prix à la production agricole. Nous retenons deux *inputs* variables déflatés par leurs indices de prix respectifs :

- les consommations intermédiaires exprimées en francs regroupent les charges opérationnelles (engrais, semences, produits phytosanitaires,...) et les autres charges (eau, gaz, EDF, ...)

- les charges de main-d'œuvre correspondent au SMIC augmenté des charges de l'exploitant⁽³⁾ et pondéré par les Unités de Travailleurs Humains (UTH)⁽⁴⁾ salariées employées sur l'exploitation. Nous retenons également trois *inputs* fixes corrigés également des évolutions en prix :

- les coûts des immobilisations sont exprimés en francs et regroupent les amortissements en matériel technique et en bâtiment (nous avons fait l'hypothèse d'un taux d'amortissement moyen de 15 ans) ;

- le coût global d'utilisation du foncier est calculé par le prix du fermage appliqué aux hectares exploités (ce qui revient à appliquer un loyer fictif aux hectares en faire-valoir direct égal au fermage) ; pour tenir compte de la fertilité des sols, la Surface Agricole Utilisée (SAU) est pondérée par les rendements des deux principales cultures à savoir le blé et la betterave ; cette pondération par les rendements permet, par ailleurs, de lisser en grande partie les variations de l'*output* dues aux effets climatiques⁽⁵⁾ ;

- le coût du travail familial s'identifie au SMIC majoré des charges patronales appliqué aux UTH familiales exprimées en unités.

Les statistiques descriptives caractérisant le panel de données sont fournies dans le tableau 1 et ne concernent que les variables effectivement utilisées dans l'analyse. Du fait du décalage temporel, en 1994 seuls les niveaux des facteurs variables sont mentionnés. Nous remarquons que malgré des étendues parfois importantes pour certaines variables, notre échantillon est relativement homogène, les coefficients de variation sont en général faibles (< 1). De plus, au cours des cinq années, cette dispersion des *inputs* et des *outputs* est relativement stable.

Les résultats

Comme la période d'analyse concerne les années 1995-1998, les profits de court terme contraints et non contraints ont été calculés à partir d'une estimation d'une frontière de production intertemporelle regroupant les 215 exploitations sur ces quatre dernières années, soit 860 observations⁽⁶⁾. Le tableau 2 nous donne les scores d'efficacité sur l'ensemble des exploitations. En moyenne, les exploitations peuvent augmenter leur efficacité

totale de 58% en améliorant leurs efficacités réelle et financière respectivement de 54% et de 10%. Il est à noter que dans leur article portant sur un échantillon de 82 exploitations californiennes produisant du riz en 1984, Färe, Grosskopf et Lee (1990) ont évalué la perte de profit des exploitations contraintes financièrement à 8%. Enfin, grâce à une approche paramétrique, Bhattacharyya, Bhattacharyya et Kumbhakar (1996) ont évalué la perte d'efficacité sur un échantillon de 105 producteurs de jute dans la région du Bengale Ouest à 6,4%.

Même si ce sont les problèmes managériaux et techniques qui expliquent le plus le niveau de profit des exploitations, la contrainte financière l'influence aussi. Ce dernier résultat peut être affiné en ne considérant que le groupe des 133 exploitations contraintes financièrement en moyenne (voir tableau 3). Pour celles-ci, la perte de profit due à leur situation financière s'élève à 16%.

En moyenne, on constate que seulement 82 firmes sur 215 soit 38% des exploitations sont non contraintes financièrement. En 1995, 70 firmes (soit

Tableau 1 : statistique descriptive des données sur les cinq ans

1994	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	CV
UTH Sal	0,0	3	0,4	0,7	1,89
Consom. Interm.	88 718	2 311 836	506 681	324 899	0,64
1995	Min	Max	Moyenne	Ecart type	CV
UTH Fam	0,5	4	1,4	0,6	0,41
UTH Sal	0,0	3	0,4	0,7	1,77
SAU	20,8	324,5	106,1	58,1	0,55
Consom. Interm.	104 672	2 463 265	538 051	331 067	0,62
Immobilisations	212 619	5 636 582	1 237 937	856 052	0,69
Chiffre d'affaires	166 410	5 720 836	1 288 466	802 659	0,62
1996	Min	Max	Moyenne	Ecart type	CV
UTH Fam	0,5	4	1,36	0,6	0,41
UTH Sal	0,0	3,2	0,4	0,7	1,72
SAU	20,8	326,6	108,7	59,3	0,55
Consom. Interm.	116 765	2 798 176	596 778	359 904	0,60
Immobilisations	157 902	5 649 735	1 280 187	881 188	0,69
Chiffre d'affaires	192 306	6 033 309	1 360 969	821 382	0,60
1997	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	CV
UTH Fam	0,5	4	1,4	0,6	0,41
UTH Sal	0,0	4	0,4	0,7	1,73
SAU	21,1	326,5	109,6	59	0,54
Consom. Interm.	120 298	2 727 032	585 803	353 542	0,60
Immobilisations	185 800	5 998 719	1 351 783	944 801	0,70
Chiffre d'affaires	200 537	6 771 550	1 377 776	864 006	0,63
1998	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	CV
UTH Fam	0,5	4	1,4	0,6	0,40
UTH Sal	0,0	4	0,5	0,8	1,64
SAU	21,6	327, 2	110,6	59,7	0,54
Consom. Interm.	108 963	3 048 608	596 398	358 564	0,60
Immobilisations	54 675	7 198 187	1 385 912	1 048 203	0,76
Chiffres d'affaires	177 945	8 350 397	1 447 721	1 017 143	0,70

NB : CV est le coefficient de variation (Ecart-type/Moyenne).

Les données sont exprimées en francs sauf pour les UTH et la SAU (en ha).

Tableau 2 : scores d'efficacité

	Moyenne géométrique
Efficacité financière (F ^a)	0,90 (0,12)
Efficacité Réelle (A ^a)	0,46 (0,16)
Efficacité Globale (O ^a)	0,42 (0,6)

NB : les écarts type figurent entre parenthèses.

33% des exploitations) étaient efficaces financièrement. En 1996, le nombre d'exploitations efficaces financièrement passe à 84 (39%) et atteint son niveau le plus haut en 1997 (94 exploitations efficaces) puis tombe à 80 (37%) en 1998. Par contre, dans leur étude, Färe, Grosskopf et Lee (1990) rapportaient une proportion assez différente. En effet, 65 exploitations sur 82 (79%) en 1984 étaient non contraintes financièrement. Dans une autre étude portant sur un échantillon plus large d'exploitations céréalières du Midwest, Whittaker et Morehart (1991) notaient également que seule une firme sur cinq était contrainte financièrement. Le fait d'avoir retenu des exploitations de plus grande taille ayant un accès apparemment plus facile au crédit pourrait expliquer en partie ces différences de résultats

Tableau 3 : répartition des exploitations selon la situation financière

	Contraintes	Non contraintes
1995	145 (67%)	70 (33%)
1996	131 (61%)	84 (39%)
1997	121 (56%)	94 (44%)
1998	135 (63%)	80 (37%)
Moyenne	133 (62%)	82 (38%)

À partir de la base de données exclusivement comptables, techniques et financières, l'analyse comparative des caractéristiques des exploitations agricoles selon leur situation financière est réalisée en deux étapes. La première consiste en une simple comparaison de moyenne des principaux critères entre les deux groupes, la seconde généralise cette comparaison par l'estimation d'un modèle multivarié reliant l'efficacité financière à ces mêmes critères. L'absence d'informations relatives à l'âge, au niveau de qualification du chef d'exploitation, à la structure familiale, à la pluriactivité, ne permet malheureusement pas de croiser ces résultats technico-financiers à ces paramètres socio-structurels.

Tableau 4 : caractéristiques économiques et financières des exploitations (moy. sur les 4 ans)

	Contraintes	Non contraintes
SAU	89	140*
Chiffre d'affaires (CA)	1 051 794	1 881 726*
Valeur ajoutée (VA)	553 810	933 477*
CA/SAU	11 714	13 867*
Capitaux propres/VA	2,3	2,2
Taux d'endettement	0,96	1,55*
Taux d'endettement court terme	0,42	0,76*
Taux d'endettement long terme	0,54	0,80*
Taux de VA	0,50	0,48*
Taux de charge d'endettement	0,49	1,36
Efficacité Financière	0,84	1*
Efficacité Réelle	0,46	0,49*
Efficacité Totale	0,41	0,49*

NB : (*) indique que les caractéristiques entre les deux groupes sont significativement différentes pour un risque de première espèce de 5%.

Le tableau 4 compare les moyennes d'une série de critères économiques et financiers entre les exploitations contraintes et non contraintes. D'après ce tableau, nous constatons, en premier lieu, que les exploitations contraintes se caractérisent par :

- une taille mesurée par la Surface Agricole Utilisée (SAU), le chiffre d'affaires ou la valeur ajoutée significativement inférieure à celle des exploitations non contraintes ;
- un niveau moyen pondéré des rendements (chiffre d'affaires/SAU) plus faible ;
- un taux de valeur ajoutée (VA/CA) légèrement supérieur ;
- des scores d'efficacité réelles et globales inférieurs ;
- un plus faible taux d'endettement (dettes totales/capitaux propres).

D'autre part, on relève que sur les ratios "capitaux propres/valeur ajoutée" et "taux de charge d'endettement" (remboursement du capital et intérêts/résultat d'exploitation), il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes d'exploitations.

Ces comparaisons de moyenne suggéreraient que les exploitations contraintes financièrement aient des capacités d'endettement supplémentaires pour améliorer leur profitabilité. Le fait qu'elles ne souhaitent ou ne peuvent s'engager sur de nouveaux crédits s'expliquerait par le poids relativement plus important du risque pour ces exploitations de petite taille n'offrant pas de garanties financières et/ou techniques suffisantes. Ces résultats empiriques confirment bien l'interprétation développée dans la partie méthodologique expliquant que dans leurs possibilités d'améliorer leur situation optimale, ce sont essentiellement les petites structures qui sont contraintes financièrement.

Une analyse multivariée de type *tobit* régressant les scores d'efficacité financière compris entre 0 et 1 sur les critères précédents permet de confirmer et de nuancer les commentaires précédents. Les estimations sont rapportées dans le tableau 5.

Tableau 5 : résultats de la régression *tobit* sur les scores d'efficacité financière

Variabes	Coefficient	t-statistiques
C	0,82777	40,59
SAU	0,00077	13,28
CA/SAU	0,00001	15,59
CP/VA	0,00006	0,15
Taux d'endettement	0,00053	0,41
Taux de VA	-0,41604	-11,62
Taux de charge d'endettement	0,00101	1,31
1995	0,03717	3,92
1996	0,01740	1,85
1997	0,04518	4,81

Une lecture détaillée de ce tableau indique que, toutes choses restant égales par ailleurs, une meilleure situation financière est conjointe à :

- une plus grande taille en SAU ;
- des rendements plus élevés ;
- un taux de valeur ajoutée plus faible ;
- la conjoncture des années 1995 et 1997⁽⁷⁾.

Par contre, les taux d'endettement et de charge et le ratio "capitaux propres/valeur ajoutée" n'exercent pas d'influence significative sur l'efficacité financière

Ces résultats tendent à prouver l'existence d'un effet de levier de l'endettement profitable aux exploitations les plus grandes offrant de meilleures garanties financières et techniques. Grâce à un accès au crédit plus facile, elles ont des possibilités d'adaptation technique plus souples. L'impact de l'endettement sur leur résultat ne détériore pas leur situation financière et les insère dans un cercle vertueux améliorant ainsi à terme leur performance globale.

Conclusion

L'objectif de ce papier a été d'évaluer l'impact de la contrainte de financement sur le profit des exploitations agricoles de grandes cultures du Nord-Pas-de-Calais sur la période 1995-1998. Au regard des résultats, nous nous apercevons qu'une large majorité des exploitations subissent des contraintes de trésorerie. Bien sûr, la présence de fortes inefficacités réelles fait avant tout dépendre la rentabilité des exploitations de la gestion des facteurs. Néanmoins, elle est aussi influencée par la

situation financière de court terme. Nous avons établi que les exploitations non contraintes sont de plus grande taille et affichent de meilleurs résultats. Il est logique de penser que ce sont elles qui souffrent le moins de la contrainte de financement, car elles offrent de meilleures garanties aux créanciers. Nos résultats sont cohérents avec cette intuition. Ils suggèrent que ces exploitations s'insèrent dans un cercle vertueux où la disponibilité de trésorerie permet de réaliser de meilleurs choix productifs tout en ayant une charge de remboursement en capital et d'intérêts qui ne détériore pas l'efficacité financière.

Ainsi, les politiques agricoles devraient davantage prendre en compte ces paramètres financiers. L'accès aux liquidités apparaît comme une variable stratégique dans les possibilités de développement des exploitations. Dans la lignée des travaux de modélisation technico-économique (Lefer et Blaskovic, 1994 ; Flichman, 1995 ; Phimister, 1996) mais avec une approche s'appuyant sur la théorie axiomatique de la production, nous confortons l'hypothèse qu'un accès au financement facilité par des politiques de crédit et de gestion de trésorerie adaptées peut devenir un instrument de régulation du secteur agricole. Par exemple, l'extension des systèmes de caution publics ou mutualistes (comme les Fonds Régionaux de Garantis (FRG)) permettrait aux exploitations, ayant des difficultés à offrir des garanties patrimoniales, d'obtenir des crédits et de ne pas freiner ainsi leur croissance. Un recours plus fréquent au crédit-bail, grâce à un assouplissement des règles de déductions fiscales des loyers, libérerait des liquidités bloquées sur des financements à moyen ou long terme pour la gestion de l'activité productive. En complément des prêts classiques à taux bonifiés, la possibilité de négocier des crédits avec des annuités de remboursement variables autoriserait de lisser en partie et sur une période limitée les besoins de trésorerie en fonction du contexte conjoncturel...

Ces différents instruments renforceraient les politiques actuelles de soutien découplé des revenus rendues nécessaires dans le contexte actuel de libéralisation et d'instabilité des marchés. Dans cette perspective et à condition de disposer à la fois des quantités et des prix, ce type de modèle pourrait être étendu pour isoler les impacts respectifs des contraintes financières et des politiques de prix sur les choix productifs du secteur agricole.

Notes

- (1) Les hypothèses retenues par les méthodes non paramétriques déterministes sont présentées de manière détaillée dans Färe, Grosskopf et Lovell (1983) ou Banker, Charnes et Cooper (1984).
- (2) Nous remercions plus particulièrement Messieurs Heroguelle et Choquet du Centre d'Economie Rurale pour leur disponibilité et leurs conseils.
- (3) Ces charges représentent en moyenne 50% du SMIC.
- (4) Une UTH représente 2400 heures de travail par an.
- (5) Les rendements ont été exceptionnellement bons en 1996 pour le blé (102 q/ha) et en 1997 pour la betterave (740 q/ha) soit respectivement 16% et 11% de plus que la moyenne sur la période des cinq ans.
- (6) Nous faisons l'hypothèse d'absence de progrès technique significatif sur une période de quatre ans. Nous rappelons que la surface agricole de chaque exploitation a été pondérée par les rendements des deux principales cultures (cf. définition du coût global du foncier) ce qui permet de neutraliser en grande partie les effets des aléas climatiques principaux déterminants des changements technologiques sur un bref intervalle temporel. Les calculs tenant compte explicitement des corrections du progrès technique par des estimations d'indices Malmquist aboutissent aux mêmes conclusions que ceux présentés dans ce papier. Pour ne pas alourdir ni compliquer l'exposé de notre analyse, nous ne présentons pas ces derniers résultats. Ils sont néanmoins disponibles sur simple demande.
- (7) L'interprétation des coefficients relatifs aux variables muettes 1995, 1996, 1997 se fait par rapport à la constante C associée à l'année 1998. Si le coefficient est positif et significatif, il indique une influence marginale bénéfique de l'année considérée sur le score financier par rapport à la situation de référence 1998.

Bibliographie

- Banker R., Charnes A. et Cooper W. (1984).** "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, vol. 30, n° 9, pp. 1078-1092.
- Bhattacharyya A., Bhattacharyya A. et Kumbhakar S. C. (1996).** "Government Interventions, Market Imperfections and Technical Inefficiency in a Mixed Economy: A Case Study of Indian Agriculture", *Journal of Comparative Economics*, vol. 22, n° 3, pp. 219-241.
- Boussard J.-M. (1987).** *Economie de l'agriculture*, Economica.
- Charnes A., Cooper W. et Rhodes E. (1978).** "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, vol. 2, n° 6, pp. 429-444.
- Colson F et Chatellier V. (1999).** "Conséquences du projet Agenda 2000 sur le montant des aides directes aux exploitations agricoles françaises", *Économie Rurale*, n° 251, juin, pp. 44
- Farrell M. J. (1957).** "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, vol. 120, part 3, pp. 253-281.
- Flichman G. (1995).** "Analysis of the Socio-Economic Impact of Agricultural Reform in Certain European Regions: Competitiveness and Environmental Protection", *Final report for European Communities*, Contract n° 4706A, 71 pages.
- Färe R., Grosskopf S. et Lee H. (1990).** "A Nonparametric Approach to Expenditure-Constrained Profit Maximization", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 72, n° 3, pp. 574-581.
- Färe R., Grosskopf S. et Lovell C.A.K. (1983).** "The Structure of Technical Efficiency", *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 87, n° 2, pp. 594-604.
- Lee H. et Chambers R.G. (1986).** "Expenditure Constraints and Profit Maximization in U.S. Agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 68, n° 4, pp. 857-865.
- Lefer H.-B. et Blaskovic H. (1994).** "Les modèles de simulation technico-économiques comme méthodes d'analyse des différentes politiques agricoles", *Économie rurale*, vol. 2, n° 6, pp. 45-51.
- McFadden D. (1978).** "Cost, revenue, and profit functions . Production Economics: A dual approach to theory and applications", Ed. M. Fuss and D. McFadden, Amsterdam: North-Holland Publishing Co.
- Phimister E. (1996).** "Farm household production under CAP reform: the impact of borrowing restrictions", *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, n° 38, pp. 62-78.
- Simar L. et Wilson P. W. (2000).** "Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: The State of the Art", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 13, n° 1, pp. 49-78.
- Whittaker G. W. et Morehart M. J. (1991).** "Measuring the Effect of Farm Financial Structure on Cost Efficiency", *Agricultural Finance Review*, vol. 51, pp. 95-105.