



**HAL**  
open science

# L'ajustement de l'offre à la demande : quelques éléments à verser au dossier de l'emploi

Claude Broussolle

## ► To cite this version:

Claude Broussolle. L'ajustement de l'offre à la demande : quelques éléments à verser au dossier de l'emploi. 13 p., 1997. hal-02841747

HAL Id: hal-02841747

<https://hal.inrae.fr/hal-02841747>

Submitted on 7 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

## L'AJUSTEMENT DE L'OFFRE A LA DEMANDE : QUELQUES ELEMENTS A VERSER AU DOSSIER DE L'EMPLOI

C. Broussolle

Juin 1997

En cette période de mutations techniques, économiques, sociales et de faible croissance, le problème de l'emploi est au centre de toutes les préoccupations et fait l'objet de nombreuses études. Dans ces conditions, il peut paraître superflu d'ajouter encore quelques lignes à une littérature déjà abondante. Aussi bien ne s'agit-il pas, ici, de poser le problème dans toute son ampleur et sa complexité, mais, plus simplement, de prolonger des travaux consacrés à l'analyse des structures industrielles dans un environnement aléatoire <sup>1</sup>, afin d'en dégager un certain nombre de conséquences sur l'emploi. L'étude s'appuie, en effet, sur les résultats d'une recherche antérieure qui a essayé de concilier les deux approches utilisées en économie industrielle pour étudier les processus concurrentiels qui relient les structures de marché, les comportements des agents économiques et les performances des entreprises. La première privilégie l'adaptation des firmes aux caractéristiques d'un environnement sur lequel elles n'ont pas la possibilité d'agir. La seconde insiste sur le rôle des agents économiques qui, au lieu de subir ces contraintes, s'efforcent de les modifier à leur avantage.

Bien entendu, les structures observées sont à la fois le résultat d'une adaptation des firmes aux conditions, techniques et économiques, existantes et les conséquences des stratégies mises en œuvre pour faire évoluer leur environnement. Toutefois, l'importance respective de ces deux politiques dépend largement de la nature de la concurrence qui s'exerce sur le marché. Or cette concurrence peut prendre différentes formes suivant le nombre de firmes qui interviennent et elle peut évoluer vers des états plus ou moins éloignés de l'équilibre ou vers des états dont l'équilibre est plus ou moins stable.

La démarche proposée pour étudier ces problèmes et, plus particulièrement, celui que pose, dans un tel contexte, l'ajustement de l'offre à la demande, a conduit à substituer

---

<sup>1</sup> Broussolle C. (1996) - Structures industrielles, concurrence internationale et équilibre de marché. INRA - 29 p.

à l'approche analytique, qui cherche à établir des relations entre différents éléments pris un à un, une approche globale. Il ne s'agissait pas, en effet, d'analyser le fonctionnement de chaque entreprise considérée isolément mais de voir dans quelle mesure il s'accordait correctement avec celui du système constitué par les firmes vendant sur les mêmes marchés, ces entreprises étant en interrelations mutuelles par l'intermédiaire de la demande qui se manifeste au niveau du secteur industriel considéré, et par celle de l'offre dont chacune assure une fraction.

Ces considérations ont conduit à développer un modèle dans lequel il y a autant de centres de décisions que de firmes ; chaque firme disposant d'un ou de plusieurs établissements et fabricant une gamme plus ou moins large de produits.

L'exploitation de ce modèle a permis de déterminer le nombre et les dimensions respectives des unités de production qui permettent d'ajuster, dans les meilleures conditions de prix, l'offre des entreprises à une demande irrégulière caractérisée par une distribution de probabilités. Plus exactement, le modèle a permis de trouver l'adéquation, au moindre coût, des capacités de production aux commandes passées aux industriels du secteur étudié. Cette précision est importante, car elle implique la prise en compte de facteurs généralement ignorés dans les études d'économie industrielle ; à savoir : la distribution des intervalles de temps entre deux commandes successives, l'importance variable de ces commandes, ainsi que celle des délais de livraison imposés par les clients.

Bien entendu, l'adaptation des entreprises à un environnement incertain n'est pas sans conséquence sur l'emploi. L'objet de cet article est, précisément, de le mettre en évidence. Aussi, après avoir rappelé brièvement les éléments de base du modèle utilisé, analyserons nous, à partir d'un cas concret, les conditions auxquelles doivent satisfaire les structures de production pour que l'offre s'ajuste aux fluctuations de la demande. Dans une deuxième partie, nous étudierons les conséquences d'une inadéquation des structures aux flux qui les traversent sur l'emploi.

## **I. Fluctuations de la demande et choix des structures de production**

Il existe de nombreux modèles d'investissement. Les principaux d'entre eux ont fait l'objet d'une étude qui présente les développements théoriques récents (J. Bourdieu, B. Coeuré, B. Sédillot 1997)<sup>2</sup>. Néanmoins, on leur a préféré une approche différente qui

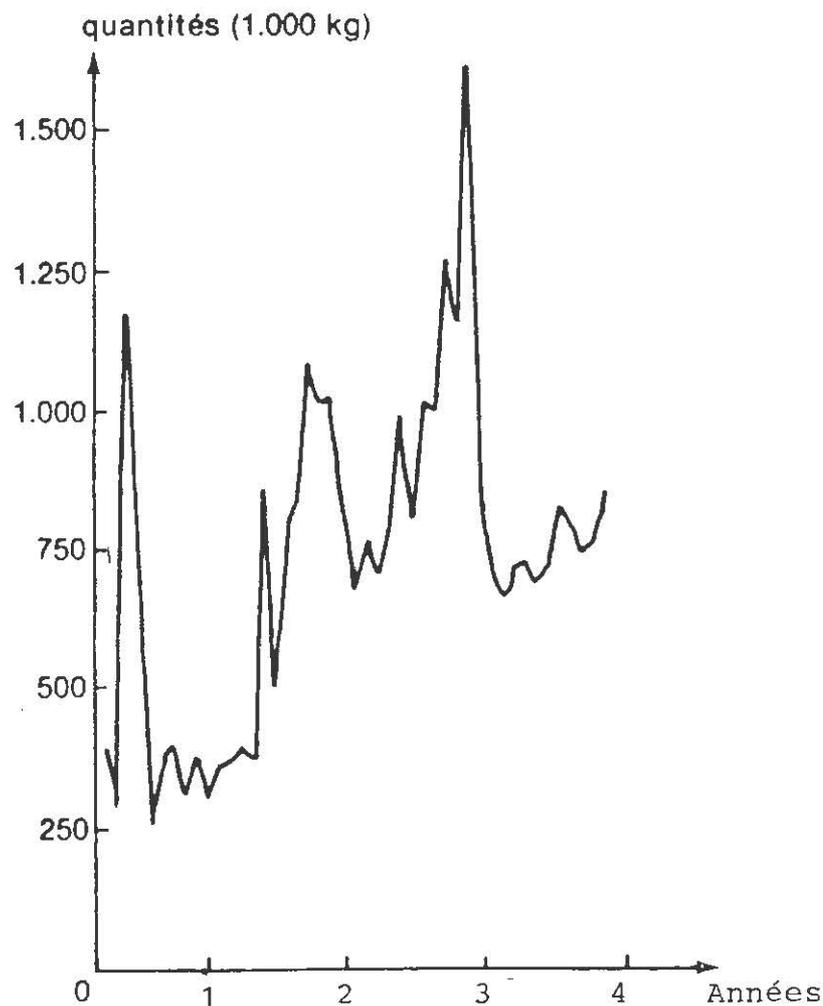
---

<sup>2</sup> Bourdier J., Coeuré B., Sédillot B. (1997), Investissement, incertitude et irréversibilité. Revue Economique n°1 - Janvier 1997 p. 23-53.

permet, à l'intérieur du système analysé, de conserver leur individualité aux entreprises tout en tenant compte de leur interdépendance. Basé sur la théorie des processus stochastiques, le modèle de concurrence imparfaite utilisé, privilégie la demande des marchés par rapport à l'offre. Il nous a semblé, en effet, que cette théorie convenait parfaitement pour analyser l'ajustement de l'offre à la demande, car la confrontation de ces deux flux génère soit un phénomène de file d'attente si, sur la période analysée, la demande est supérieure à la capacité de production ; soit, dans le cas contraire, une surcapacité préjudiciable au bon fonctionnement de l'entreprise.

L'étude systématique pendant quatre ans de quatorze entreprises laitières intervenant sur vingt marchés a mis en évidence l'irrégularité de la demande. A titre d'exemple, le graphique 1 permet de suivre dans une entreprise les fluctuations des ventes d'une catégorie de fromages au cours de cette période.

Graphique 1. Evolution des ventes mensuelles de fromages pâtes pressées



L'analyse journalière des commandes passées aux industriels met en évidence, outre l'irrégularité des quantités demandées, celle des espaces de temps séparant deux commandes successives. Elle montre, également l'existence de délais de livraison très variables suivant la nature du produit, les méthodes de production, et les exigences des clients.

En fait, le problème de l'ajustement de l'offre à la demande se pose à plusieurs niveaux : à celui des entreprises qui se partagent le marché, à celui des établissements industriels de chaque firme et, dans chaque établissement, à celui des lignes de fabrication. L'ensemble constitue, par conséquent, un processus en cascade qu'il convient d'analyser avec soin si l'on veut trouver, au moindre coût, un ajustement satisfaisant des capacités de production à la demande.

Ces constatations conduisent à prendre les commandes comme variables d'état du système<sup>3</sup> - que ces commandes soient en attente ou en cours de fabrication - et à exprimer que la probabilité d'attente du client ne doit pas dépasser - à un seuil donné - une valeur que l'on s'est fixée et qui correspond aux exigences du client et aux possibilités techniques des équipements. Plus précisément, l'attente de chaque client à un moment donné, est fonction de l'importance des demandes qui, à cet instant, se manifeste au niveau du système considéré. Elle dépend également du nombre et de la capacité des unités de production, ainsi que de la durée journalière, hebdomadaire, mensuelle de leur fonctionnement.

Dans ces conditions, et compte tenu d'un délai d'attente moyen considéré comme « normal » à un moment donné mais qui évolue dans le temps, le problème consiste à choisir des équipements qui, tout en satisfaisant cette contrainte, optimise la fonction d'objectif choisie.

Dans les développements qui suivent et afin de simplifier la démonstration et la présentation des résultats, nous nous limiterons à l'étude d'une entreprise qui doit choisir entre plusieurs types d'équipements pour satisfaire une demande fluctuante.

Pour fabriquer un produit, il y a toujours plusieurs politiques possibles, plusieurs options au choix (type d'équipement, nombre et dimension des unités de production, ...). La comparaison entre ces différentes possibilités suppose l'utilisation de critères techniques et

---

<sup>3</sup> Les commandes passées aux entreprises nécessitent l'occupation d'équipements, de personnes, d'espaces qui existent en quantités limitées. Cette occupation est, à chaque instant, exclusive. Dans ces conditions, il peut y avoir encombrement d'attente entre les acheteurs. Cette attente cause, généralement, des désutilités qui sont des déséconomies externes des premières demandes sur les secondes lorsqu'il y a excès de la demande sur l'offre à un moment donné.

économiques permettant d'apprécier l'adéquation des structures aux flux aléatoires qui les traversent.

Dans une première phase, le problème est envisagé uniquement sous son aspect technique. Il s'agit de faire passer un flux irrégulier de commandes<sup>4</sup> dans différents types de structures de production-structures associées à un certain niveau de technologie - de telle sorte que dans chacune d'elle, et compte tenu des fluctuations de la demande, le taux moyen d'utilisation des installations soit le plus élevé possible. On détermine ainsi, pour chaque produit, le nombre minimum d'équipements d'une capacité unitaire donnée nécessaire pour satisfaire cette demande.

Les calculs ont été effectués dans l'industrie laitière. La procédure aurait été la même dans d'autres secteurs d'activité.

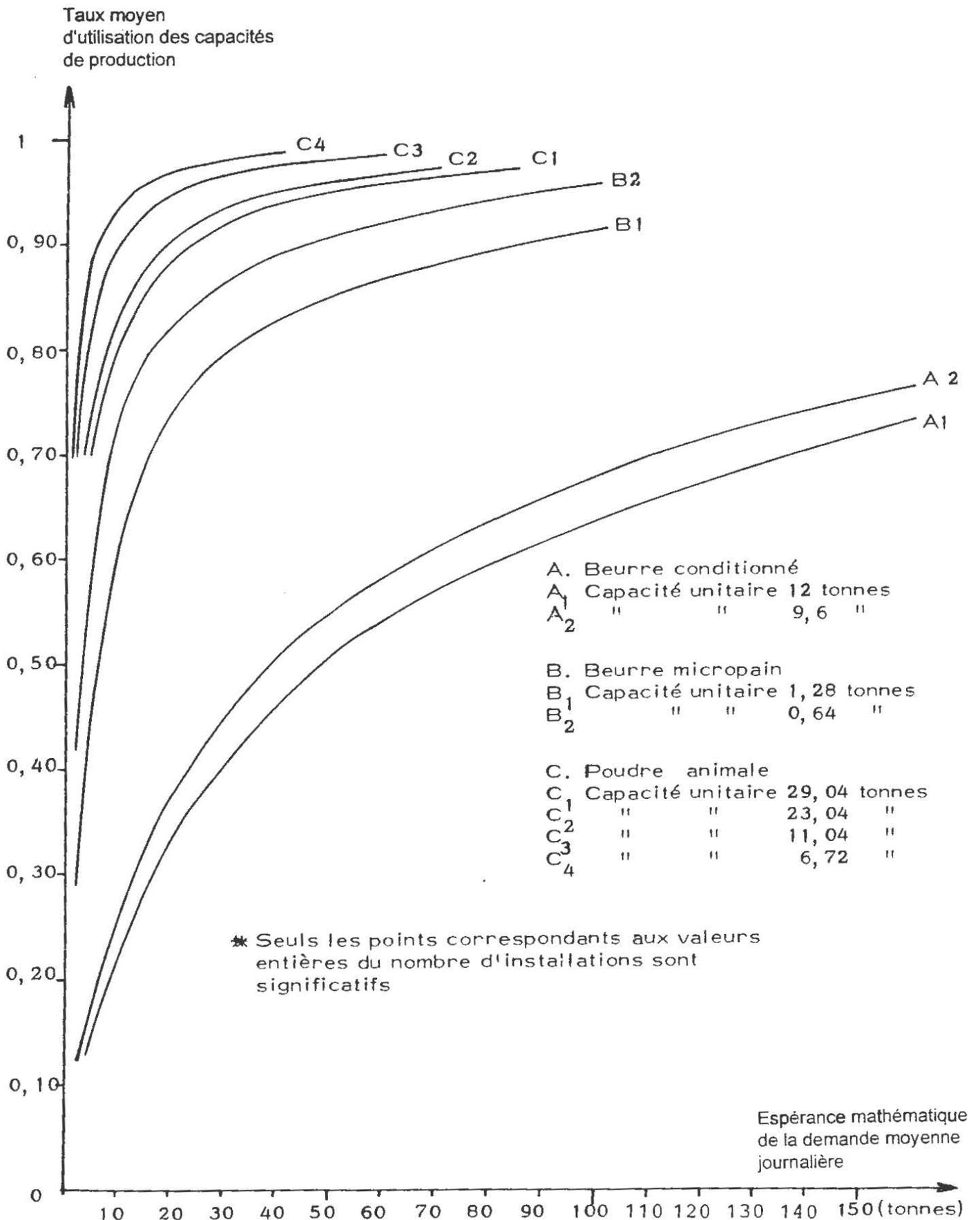
Le graphique 2 donne l'évolution du taux moyen d'occupation des unités de production en fonction de l'espérance mathématique de la demande pour trois produits et pour différentes capacités unitaires des équipements. Il met en évidence, d'une part, l'existence d'une relation non linéaire entre le taux moyen d'utilisation des équipements et la demande, et d'autre part, pour une même espérance mathématique de la demande, un taux moyen d'utilisation des installations qui peut être très différent d'une structure de production à une autre. En d'autres termes la capacité globale de production nécessaire pour absorber le même flux aléatoire de commandes varie en fonction de la dimension unitaire des équipements.

---

<sup>4</sup> L'analyse des commandes passées aux entreprises montre que, souvent, ces commandes peuvent être ajustées par des distributions de probabilités : loi de Poisson, etc ... sinon on procède par simulation.

Graphique 2.

Evolution du taux moyen d'utilisation des installations en fonction de la demande\*



Précisons ce dernier point et voyons, en introduisant des critères économiques, dans la deuxième phase de l'étude, les conséquences qui peuvent en découler pour l'emploi. On remarquera, au préalable, que chaque courbe du graphique 2 peut être considérée comme l'expression de l'évolution d'une structure de production - structure associée à une technologie - en fonction de la demande.

## **II. Conséquences sur l'emploi d'une inadéquation des structures de production à la demande.**

Reportons sur le graphique 3a, les courbes du graphique 2 qui donnent l'évolution du taux moyen d'utilisation d'installations dont les capacités unitaires respectives sont de 0,64 tonne (courbe *II 1*) et de 1,28 tonnes (courbe *II 2*).

Sachant que le flux de commandes est distribué suivant une loi de Poisson de moyenne 9,4 tonnes par jour, les calculs effectués montrent que, le nombre minimum d'installations de 0,64 tonne nécessaire pour satisfaire la demande dans les délais requis est de 18. Le taux moyen d'utilisation est de 78 % (point A du graphique 2a).

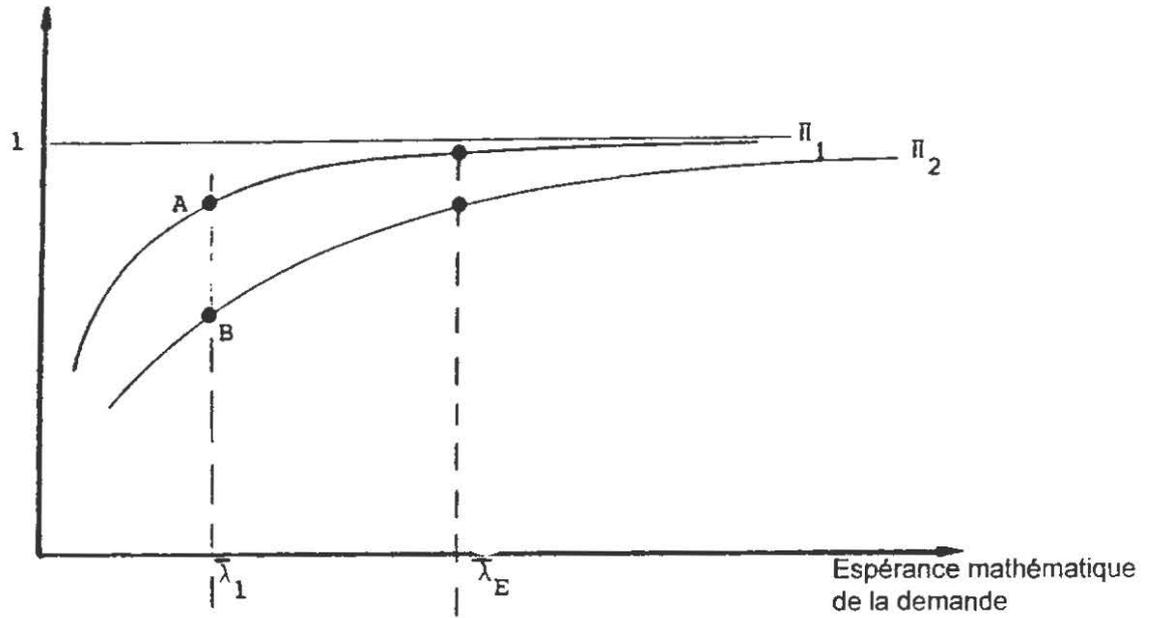
L'existence sur le marché d'équipements dont la capacité unitaire de production est de 1,28 tonnes par jour, conduit l'industriel à envisager l'installation de ces équipements, car ils sont plus performants que les précédents, tout au moins quand ils sont utilisés au mieux de leur capacité. Or, les calculs effectués pour déterminer le nombre minimum d'unités de ce type nécessaire pour satisfaire une demande ayant les mêmes caractéristiques que précédemment, montrent qu'il en faut 11 et leur taux moyen d'utilisation est de 67 % (point B du graphique 3a).

Si au graphique 3a, nous associons le graphique 3b qui donne l'évolution des coûts unitaires de production  $C_1$  et  $C_2$  correspondants à ces deux types d'équipement et à leurs taux d'utilisation respectifs, nous constatons que le coût unitaire de production des installations de 0,64 tonne (point A du graphique 3b) est plus faible que celui des installations de 1,28 tonne (point B du graphique 3b). En fait, ce dernier type d'équipement, potentiellement plus intéressant que le premier, ne s'impose que si l'espérance mathématique de la demande est supérieure à 15 tonnes (point E du graphique 3b).

Avant de préciser les facteurs dont dépend la position du point de substitution E, poursuivons l'étude de l'exemple précédent en mettant l'accent sur les emplois associés au fonctionnement de ces deux types d'installations.

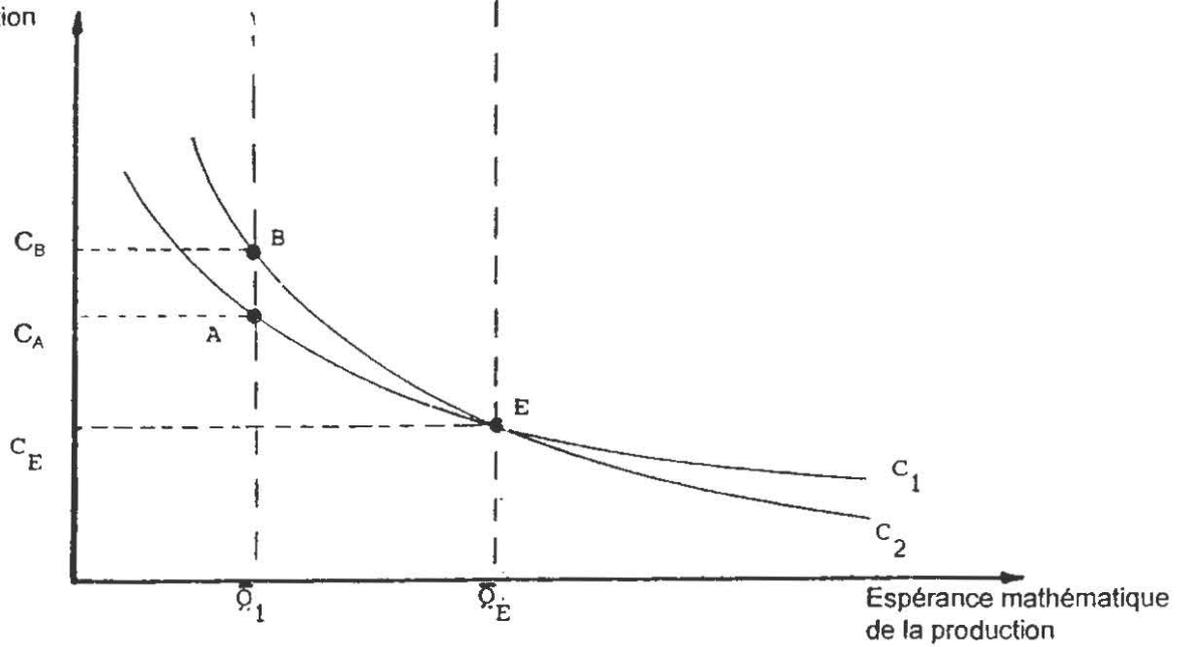
Graphique 3a.

Taux moyen  
d'utilisation des  
capacités de production



Graphique 3b.

Coût unitaire  
de production



L'écart  $C_B - C_A$ , autrement dit le coût supplémentaire  $\Delta C$  qui résulte de l'utilisation des installations de type  $B$  est de 0,20 franc par kilo, ce qui, pour une demande moyenne journalière de 9,4 tonnes et un mois de 21 jours ouvrables, représente une dépense de :

$$0,20 \times 9400 \times 21 = 39\,480 \text{ francs}$$

Si nous admettons un coût salarial (charges comprises) de 9 750 francs par mois, le fait d'utiliser les installations de type  $B$  dans les conditions indiquées se traduit par un surcoût qui permettrait de recruter, aux maximum, quatre salariés supplémentaires ( $39\,480/9\,750 = 4$ ).

Les 18 unités de production de type  $A$  nécessitant 18 personnes pour assurer leur fonctionnement, alors que celles de type  $B$  en ont besoin de 11, recruter quatre personnes supplémentaires signifie que, sans perte de salaire, 22 personnes pourraient travailler chacune 32 heures par semaine ( $\frac{39 \times 18}{22} = 32h$ ) dans les installations de type  $A$ .

Bien entendu, ce genre de calcul, s'il était effectué, conduirait, très vraisemblablement, l'industriel à différer des investissements qui ne sont justifiés que si l'espérance mathématique de la demande moyenne journalière est supérieure à 15 tonnes. Cette politique aurait au moins l'avantage de maintenir en activité 18 personnes sans perte de salaire et non pas 11 comme prévu avec les installations de type  $B$ .

Un autre facteur joue également un rôle important dans l'ajustement de l'offre à la demande et, par conséquent, dans celui de l'emploi aux besoins de la production ; il s'agit du temps qui s'écoule entre le moment où le produit est commandé et celui où il est livré. plus précisément; ce délai de livraison inclut le temps d'attente avant fabrication et celui de la durée du processus de production.

Les courbes  $A_1$  et  $C_3$  du graphique 2 illustrent bien l'importance de la durée de fabrication du produit dans l'utilisation des équipements. On constate, en effet, que pour des capacités unitaires de production très voisines (12 tonnes pour  $A_1$  et 11,04 tonnes pour  $C_3$ ), mais des vitesses de fabrication très différentes, le taux moyen d'utilisation des installations est lui aussi très différent. Il est d'autant plus faible que le processus de production est rapide. En d'autres termes la réduction du temps de fabrication se traduit, toutes choses égales par ailleurs, par une diminution du taux moyen d'utilisation des équipements et, par conséquent, par une augmentation du coût unitaire de production si l'on se trouve à gauche du point de substitution  $E$ .

Ce qui précède ne signifie pas, évidemment, que la diminution du temps de fabrication est à proscrire, mais attire l'attention sur le rôle très important que joue le temps dans l'adéquation des structures de production à la demande, et sur la nécessité d'ajuster - via le progrès technique - son "accélération" au taux de croissance de la demande.

A ce temps de production s'ajoute d'ailleurs, nous l'avons dit, l'attente avant mise en fabrication. Actuellement la gestion en flux tendus (le "Juste à temps)", contribue à l'accélération du processus et a les mêmes conséquences que celles indiquées précédemment.

En effet, cette contrainte supplémentaire conduit l'industriel soit à augmenter le nombre d'installations existantes, soit, plus vraisemblablement, lorsque la solution technique existe, à investir dans des équipements qui diminuent la durée de fabrication et qui sont moins exigeants en main d'oeuvre.

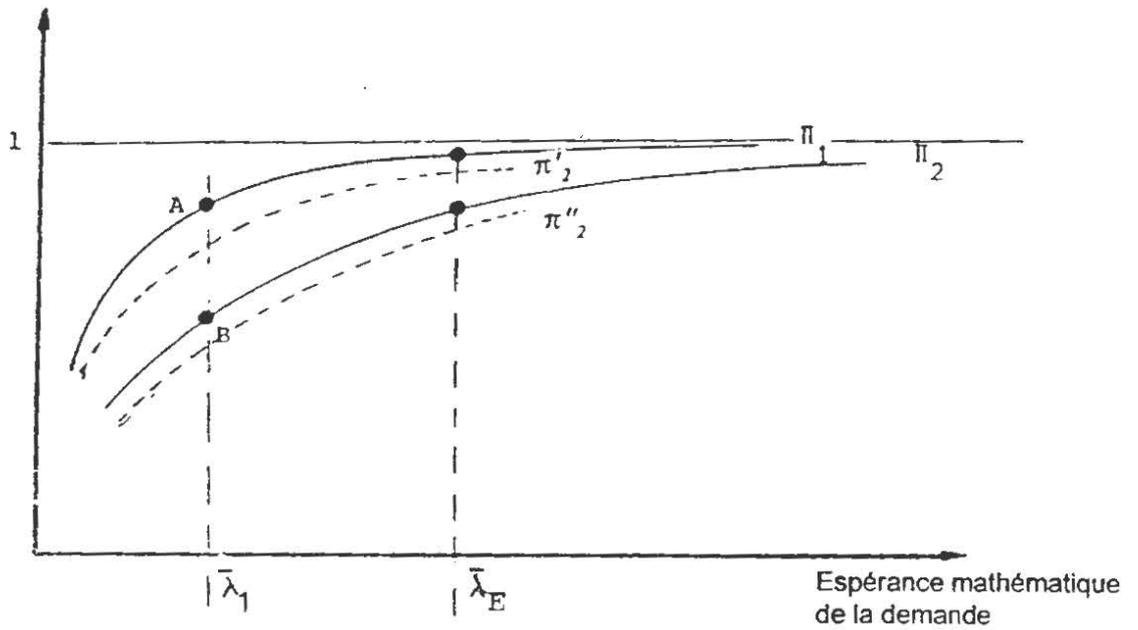
Dans les deux cas, si l'on est à gauche du point de substitution E du graphique 2b, ces investissements vont avoir pour conséquence un taux moyen d'utilisation des installations plus faible et un coût unitaire de production plus élevé pour un même niveau de la demande.

Dans ces conditions, l'ajustement offre-demande a un coût supplémentaire pour les entreprises sous traitantes, mais aussi pour des firmes qui, comme celles de l'industrie alimentaire, sont soumises à ce genre de contrainte de la part des centrales d'achat de la grande distribution.

En définitive, et d'une manière générale, le remplacement d'une structure de production associée à une certaine technologie, par une autre structure associée à une technologie plus performante, ne peut être envisagée valablement que si l'opération est réalisée pour satisfaire une demande dont le niveau doit être d'autant plus élevé que la technologie proposée est plus performante. Les graphiques 4a et 4b illustrent ce genre de situation.

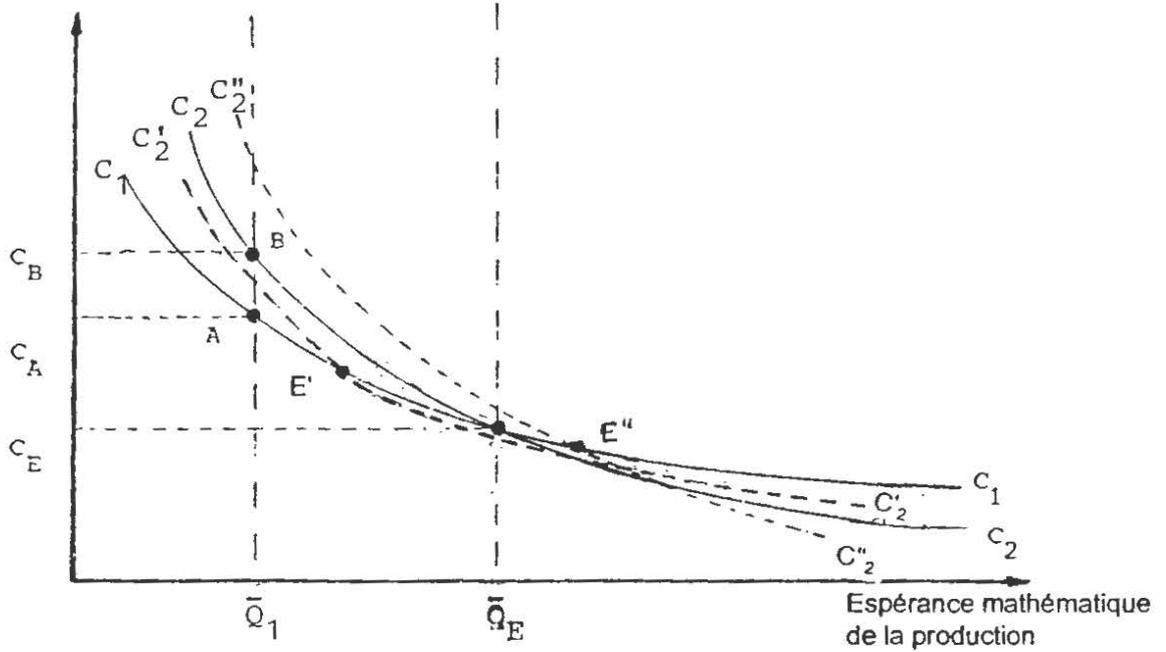
Graphique 4a.

Taux moyen d'utilisation  
des capacités de production



Graphique 4b.

Coût unitaire de production



En effet, si dans l'exemple présenté, la technologie proposée pour remplacer celle des installations de type  $A$  avait été moins efficace que la technologie incorporée dans les installations de type  $B$ , nous aurions obtenu la courbe  $\Pi'_2$  au lieu de la courbe  $\Pi_2$  (graphique 4a) et la courbe de coût  $C'_2$  au lieu de  $C_2$  (graphique 4b). Le point de substitution  $E'$  correspondrait à une production  $\bar{Q}_{E'} = \bar{\lambda}_{E'}$  telle que :  $\bar{Q}_{E'} < \bar{Q}_E$ .

En revanche, si cette technologie avait été plus performante, nous aurions  $\Pi''_2$  au lieu de  $\Pi_2$ ,  $C''_2$  au lieu de  $C_2$  et le point de substitution  $E''$  correspondrait à une production  $\bar{Q}_{E''} = \bar{\lambda}_{E''}$  telle que :  $\bar{Q}_{E''} > \bar{Q}_E$ .

## Conclusion

Modernisation et compétitivité fondée sur la maîtrise technologique et la cohérence de l'appareil productif sont les enjeux prioritaires de la politique industrielle. Encore convient-il de ne pas oublier que la décision d'investir est un pari sur l'avenir qui ne peut être gagné que si l'on a procédé à une bonne évaluation des risques.

Or, les développements précédents ont montré que les gains de productivité associés à l'utilisation d'équipements performants, où la main d'œuvre est peu nombreuse, ne sont assurés qu'au delà d'un seuil de production plus élevé en univers aléatoire qu'en univers certain.

Le niveau de ce seuil dépend de la combinaison de plusieurs paramètres. Parmi ceux-ci, le taux moyen d'utilisation des installations joue un rôle essentiel, car les valeurs qu'il prend en fonction de la demande permettent d'apprécier l'adéquation d'une structure et de la technologie qui lui est associée, à l'évolution de cette demande. Or la relation qui existe entre ce paramètre et la demande n'est pas linéaire et, par ailleurs, pour un même niveau de la demande, il prend des valeurs différentes suivant le type de structure utilisée.

Il en résulte des situations qui, dans certains intervalles de demande, pénalisent l'emploi et les entreprises dont la modernisation des techniques et des structures n'est pas en phase avec le taux de croissance de la demande. Actuellement, la conjonction d'une

croissance faible et d'innovations technologiques nombreuses et importantes, explique que la modernisation et la restructuration de certaines entreprises se traduisent par une diminution de l'emploi sans que ces firmes n'en tirent un réel profit.

Naturellement, il n'existe pas de réponse unique au problème de l'ajustement des structures de production à l'évolution de la demande, car les branches industrielles et les entreprises sont dans des situations extrêmement diverses au regard de la concurrence et de l'innovation technologique.