

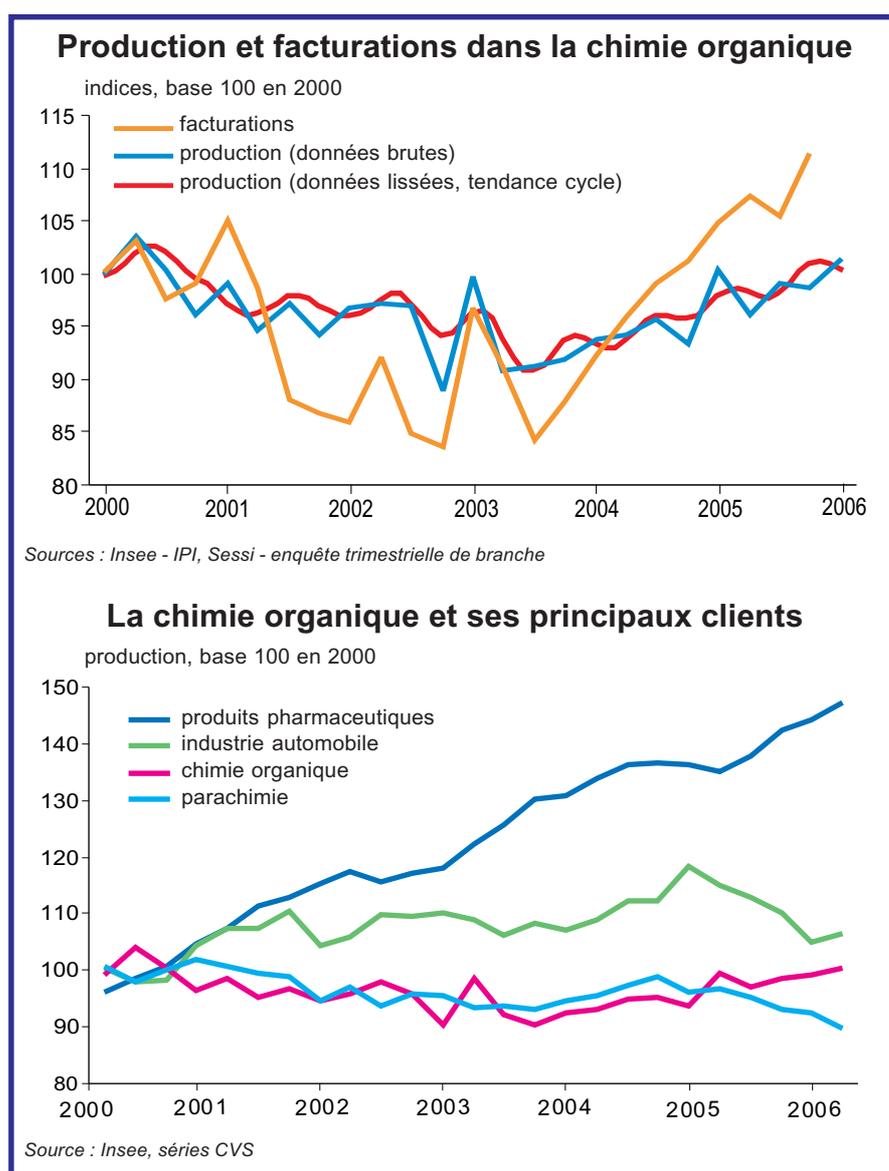
La chimie organique, confrontée à la flambée du prix du pétrole

L'industrie de la chimie organique couvre un spectre de production essentiellement fondé sur des matières premières issues du pétrole. Elle s'organise autour d'unités lourdes, pour constituer un secteur concentré et capitalistique. La flambée du cours du baril de Brent, observée depuis le début de l'année 2005, focalise les préoccupations des opérateurs d'une activité très énergivore et fortement dépendante du pétrole. Les hausses de prix successives ont conduit les industriels à augmenter leurs prix de vente, tout en développant des pratiques visant à réduire l'impact des produits pétroliers, et en recherchant parmi les bioproduits des substituts au pétrole.

La chimie organique est celle du carbone (*encadré*). Elle réalise les trois quarts des ventes de la chimie de base et regroupe trois activités liées entre elles : la fabrication de produits chimiques organiques de base proprement dits et, en aval, la fabrication des matières plastiques de base et celle du caoutchouc synthétique.

De « grands intermédiaires » pour l'industrie

La fabrication de produits chimiques organiques de base représente 73 % du chiffre d'affaires de la chimie organique. On y trouve essentiellement de grands intermédiaires. À titre d'exemple, la France a produit, en 2005, 2,9 et 2,5 millions de tonnes d'éthylène et de propylène, pour des facturations cumulées de 2,4 milliards d'euros. Le secteur des spécialités et celui de la chimie fine (les dérivés halogénés, les solvants, les arômes synthétiques, les intermédiaires de synthèse, etc.) réalisent des productions de moindre tonnage et d'une grande diversité mais restent



économiquement importants. Les matières plastiques de base représentent 22 % des ventes de l'ensemble de la chimie organique. Elles s'obtiennent par polymérisation des monomères produits précédemment par la chimie organique. La régénération de matières plastiques et leur recyclage constituent des activités complémentaires qui se développent fortement, en raison de la prise en compte

croissante des problématiques environnementales. Les caoutchoucs synthétiques ou élastomères, sous forme solide ou de latex, constituent 5 % du chiffre d'affaires de la chimie organique.

La dichotomie entre les chimies minérale et organique ne crée pas de frontière imperméable. À l'instar du chlore, présent à bien des stades de la synthèse chimique, nombre de composants de la

chimie minérale entrent ou interviennent dans la fabrication de divers produits de la chimie organique.

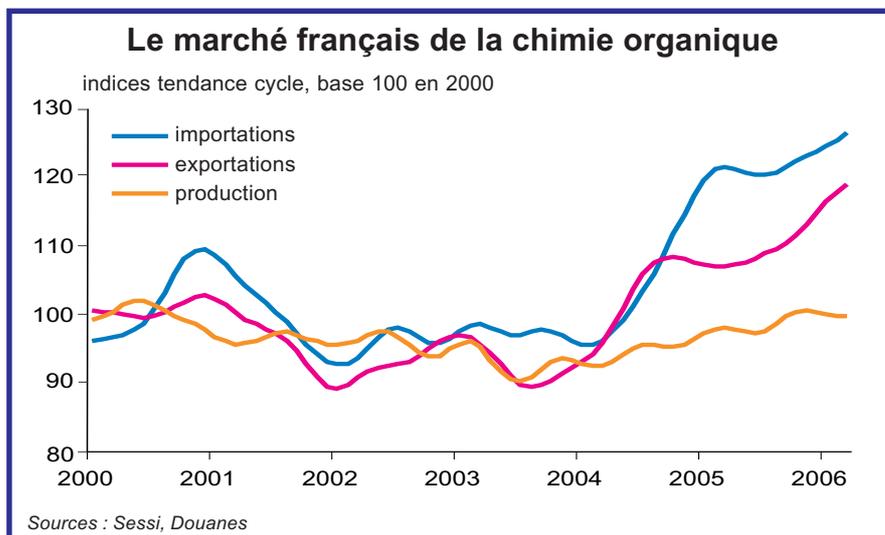
■ Des entreprises capitalistiques

La chimie organique constitue un élément majeur de l'industrie manufacturière dans les biens intermédiaires et se situe en amont de nombreux secteurs industriels. Activité très concentrée, elle emploie 41 400 personnes dans près de 180 entreprises, soit une moyenne de 235 personnes par entreprise, contre 138 dans l'industrie. Avec un chiffre d'affaires de 22 milliards d'euros, la chimie organique réalise 3,6 % des ventes de l'industrie en employant 1,4 % des effectifs. L'intensité capitaliste (immobilisations par salarié) est quatre fois plus élevée que dans l'industrie. Les immobilisations pèsent sur la rentabilité économique du secteur (excédent brut d'exploitation/immobilisations) : 10,5 %, contre 13 % dans les biens intermédiaires et 17,1 % dans l'industrie. L'importance des investissements requis pour le financement et l'entretien d'installations de chimie lourde nécessite des entreprises de grande taille. Les petites unités opèrent généralement dans le cadre d'un groupe et se spécialisent souvent sur un produit unique.

■ Un fournisseur privilégié de l'industrie

La chimie organique alimente de nombreux secteurs qui transformeront ses productions, rarement utilisables en l'état. La chimie fine et de spécialités fournit les principes actifs destinés à l'industrie pharmaceutique. La parachimie, notamment les cosmétiques et la parfumerie, utilise largement des arômes synthétiques, des alcools, des acides et de nombreux autres composés organiques. Les matières plastiques de base trouvent leurs débouchés dans l'emballage, notamment à destination de l'agroalimentaire, et dans la construction automobile pour la production de pièces techniques à forte valeur ajoutée. Les polymères de base sont également de plus en plus présents dans la fabrication d'éléments pour le bâtiment. Ainsi, les fermetures en PVC concurrencent celles en bois et en aluminium.

La croissance de ces différents marchés portés par l'innovation assure le développement de l'industrie de la chimie organique dont les facturations de produits de base sont orientées à la hausse en 2005 (+10,4 %). Le marché français est estimé à 21,9 milliards d'euros en 2005. La part des industriels nationaux de la branche (57,5 %) diminue d'un point face à celle de leurs concurrents étrangers.



Dans un contexte de reprise de la chimie européenne, les débouchés à l'étranger s'améliorent, le climat international étant plus favorable en 2005. Les exportations françaises de produits chimiques organiques de base (52 % des ventes du secteur en 2004) ont augmenté de 5,4 % en 2005, soutenues par une forte demande étrangère en matières plastiques de base et par l'expansion des pays asiatiques. Toutefois, la forte croissance des importations (+14,9 % en valeur) provoque certains mois un déficit inhabituel du commerce extérieur.

■ Une industrie fortement dépendante du pétrole...

De simple industrie d'extraction de matières animales et végétales à l'origine, la chimie organique se convertit à la transformation du charbon puis du pétrole. La maîtrise des approvisionnements et de leurs coûts constitue donc une vive préoccupation pour chaque opérateur et influence fortement les décisions stratégiques de production.

La pétrochimie dépend étroitement de produits fossiles utilisés soit comme matière première soit comme source d'énergie. La répartition géographique de ces énergies fossiles, épuisables à terme, défavorise certains pays industrialisés, telle la France.

Les coûts des matières énergétiques et des dérivés pétroliers en particulier jouent sur les prix des produits chimiques

organiques. Ainsi, le prix du naphta, fraction pétrolière très employée comme matière première de ces composés, conditionne largement ceux des produits chimiques organiques qui suivent les mêmes fluctuations, mais avec des amplitudes accrues. En revanche, la croissance des prix de revient de la fabrication de produits chimiques organiques peut être atténuée par la présence de fractions non tributaires du naphta.

■ ... et des autres sources d'énergie

Aux augmentations du prix du pétrole s'ajoutent celles des autres sources d'énergie. En 2004, la chimie organique, secteur des plus énergivores, représente 14 % des consommations d'énergie (hors pétrole) de l'ensemble de l'industrie, soit 4 700 ktep. Le gaz naturel et l'électricité représentent chacun un tiers des achats d'énergie, suivis des autres combustibles (un quart) et de la vapeur.

Les quantités de gaz consommées augmentent régulièrement, en dépit de la hausse sensible de son prix. Les marges des entreprises utilisatrices s'en trouvent entamées. 1 800 ktep ont été achetées en 2004, dont plus de la moitié à usage de matières premières. Le gaz naturel, après désulfuration, est utilisé industriellement pour son composant principal, le méthane. D'autres composés gazeux - éthane, propane ou butane - servent également de matières premières pour l'industrie chimique.

Les principales matières plastiques

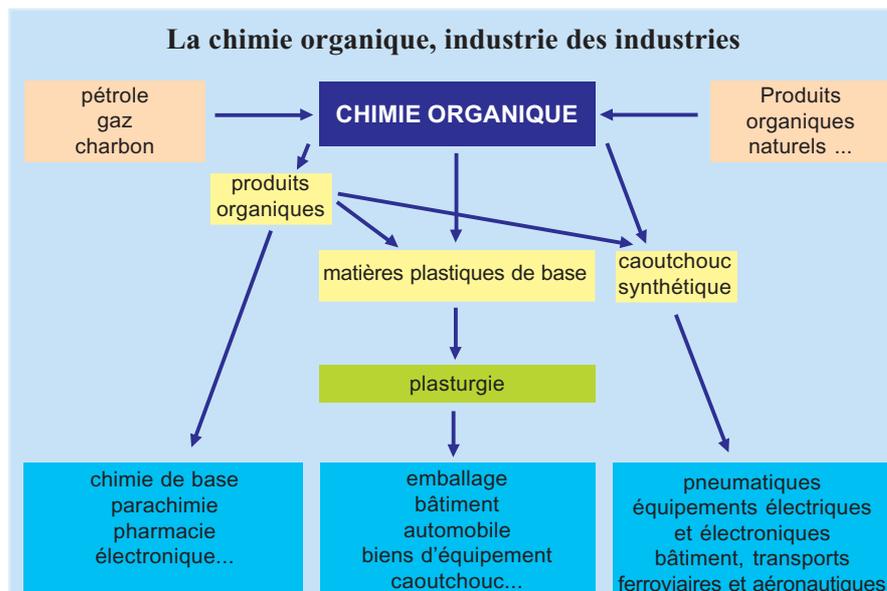
- les **thermoplastiques**, produits de grande diffusion : polyéthylène haute densité (Pehd) et basse densité (Pebd, linéaire ou radicalaire), polypropylène (PP), polychlorure de vinyle (PVC) et polystyrène standard et choc (PS) et expansible (PSE) ;
- les **plastiques techniques**, relativement coûteux : polyamides (PA), silicones, fluoropolymères (PTFE...), polycarbonates (PC), époxydes, polyacétals (POM) ;
- les **thermodurcissables** : polyesters insaturés, alkydes, aminoplastes, phénoplastes, polyuréthanes (PUR) ;
- les **produits divers** : résines échangeuses d'ions, résines de pétrole, dérivés de la cellulose, mélanges, etc.

Certains process, telle l'électrolyse utilisée par exemple dans la filière du PVC (production de chlore, puis de chlorure de vinyle et enfin de PVC), nécessitent de grandes quantités d'électricité. Face à la hausse des tarifs (+12,5 % en 2004), le développement de la cogénération apporte une solution. Le recours à l'auto-production, à partir de la récupération de vapeur dans les processus mis en œuvre, est largement pratiqué dans l'industrie chimique, limitant ainsi les achats à plein tarif et permettant même parfois une revente de l'excédent au réseau électrique. L'autoproduction satisfait 12 % des besoins en électricité de la chimie organique, deux fois plus que la moyenne de l'industrie. Les entreprises ne se tournent vers EDF qu'en période creuse. La chimie organique se situe parmi les secteurs industriels qui parviennent à obtenir les prix de l'électricité les moins élevés : 37,7 €/MWh, soit 10 % de moins que la moyenne de l'industrie. Des pratiques nouvelles se font jour : la mise en concurrence d'EDF, la création de GIE spécialisés dans les achats d'énergie permettent aux grands groupes de négocier les prix. La fondation en mai 2006 du consortium Exeltium traduit bien la volonté des industries électro-intensives nationales d'obtenir des contrats à long terme par lancement d'appels d'offres auprès des producteurs d'électricité de l'Union européenne. Dans la plupart des filiales de groupes étrangers, la gestion de l'énergie est souvent assurée au niveau européen.

■ Des augmentations tarifaires...

Entre 2003 et 2004, les achats de matières premières ont augmenté de 13 % pour les opérateurs de la chimie organique, nettement plus que dans l'ensemble de l'industrie (+ 5,4 %). Ces achats pèsent lourdement dans les comptes des entreprises chimiques, qui y consacraient 47,5 % de leur chiffre d'affaires en 2004, contre 39,3 % dans l'industrie. Les importations de pétrole tiennent une place importante : entre 2003 et 2004, leur facture a augmenté de 18 %, malgré une baisse de 4,5 % du tonnage.

La demande mondiale de pétrole ne cesse de croître, notamment en provenance de la Chine, et l'offre se raréfie. À ces facteurs structurels concourant à la hausse du prix du baril, s'ajoutent de nombreux facteurs conjoncturels : faiblesse des stocks des pays consommateurs, tensions sur l'affrètement des tankers, aléas climatiques, tensions internationales, etc. Le prix du baril peut varier d'un marché à l'autre, suivant les qualités du pétrole ou le volume de production. Pour



La chimie organique se définit comme la chimie des composés du carbone, au contraire de la chimie minérale qui utilise de l'eau, de l'air et des minéraux. Les éléments carbone et hydrogène, présents à l'état naturel dans de nombreuses substances tels le charbon, le gaz naturel et le pétrole, composent la plupart des molécules organiques. La carbochimie apparaît en premier lieu, s'appuyant sur l'exploitation de la houille et de ses dérivés. Après 1945, la pétrochimie, chimie des dérivés du pétrole, la supplante largement pour constituer désormais l'essentiel de la chimie organique.

Le pétrole se présente sous forme d'un mélange d'hydrocarbures contenant diverses impuretés. Pour être utilisé dans l'industrie chimique, il doit d'abord être raffiné. Un premier passage dans une colonne de distillation en sépare les divers constituants. Les fractions obtenues constituent les charges (feedstocks) pour alimenter d'autres unités de la raffinerie. En pied de colonne, on recueille les fractions lourdes (fuels lourds, kérosène et gas oil), les fractions légères (naphta et gaz liquéfiés) étant isolées en partie haute. Le naphta ainsi obtenu subit, dans une étape suivante, une désulfuration avant son passage en vapocraqueur. L'opération de craquage du naphta permet d'obtenir des oléfines, principalement de l'éthylène et du propylène. Ces oléfines, une fois polymérisées, deviendront des matières plastiques de base ou du caoutchouc synthétique. Le reformatage catalytique, autre procédé de traitement du naphta, permet de récupérer les aromatiques, tels le benzène et le toluène. Les aromatiques constituent, avec les oléfines, les « grands intermédiaires », aussi appelés « commodités ». La pétrochimie correspond à la mise en œuvre de ces grands intermédiaires et de leurs nombreux dérivés. Elle fournit les matières premières indispensables à la plasturgie, aux industries pharmaceutique, cosmétique, électronique, aéronautique, etc. L'étendue des possibilités qu'offre la synthèse chimique a notamment permis le développement de nouvelles applications dans la chimie fine et dans la chimie de spécialités. Ces produits de haute technologie répondent aux besoins spécifiques des industries aval ou fournissent les matières actives de base pour la parachimie et la pharmacie.

l'Europe, le prix du Brent sur le marché de Rotterdam est devenu une référence internationale.

■ ... répercutées à court terme sur les prix de vente

Initiée en octobre 2003, la hausse des prix de vente des produits chimiques s'est accélérée tout au long de 2004 et 2005. La croissance tarifaire atteint 13 % en 2005, contre 6 % en 2004. Dans le même temps, le prix des produits énergétiques a grimpé de 15 %, affichant une progression de 26 % en glissement annuel en mars 2006. L'envol du prix du pétrole brut alimente cette tendance

inflationniste, le cours moyen du baril passant de 44 à 75 dollars entre janvier 2005 et mai 2006.

La répercussion intégrale de ces hausses n'est pas sans conséquence sur les marchés en aval, notamment celui de la plasturgie, où les fabricants n'ont pu reporter qu'une partie des hausses sur leur clientèle. L'indice des prix des matières plastiques augmente plus vite (écart de 20 points en 2005) que celui des produits en matière plastique.

La concurrence internationale est de plus en plus vive et un décalage finit par se manifester entre la hausse du prix des matières premières et le prix de vente des produits finis. Dans ce contexte, l'industrie

chimique française accomplit un certain nombre de mutations importantes.

La chimie organique réduit, à long terme, sa dépendance vis-à-vis des produits pétroliers

Tout d'abord, en réduisant l'intensité énergétique de sa production. Entre 1993 et 2004, les quantités d'énergie consommées baissent de plus d'un tiers, la production s'accroissant pour sa part de près de 20 %. Les achats de matières premières (pétrole, naphta, gaz), tributaires des hausses de prix des importations, sont de plus en plus coûteux. Cependant, les quantités de pétrole brut importé par les grands groupes, qui le raffinent en amont de leur fabrication de produits organiques, ne fléchissent que très légèrement. En revanche, les quantités de naphta importé ont baissé de moitié en trois ans, pour atteindre 500 000 tonnes en 2005. Son prix dépasse très largement celui du pétrole brut.

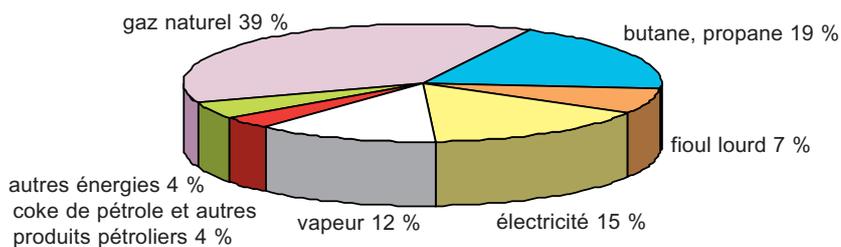
Les consommations intermédiaires de la chimie organique, parmi lesquelles l'énergie tient une grande place, suivent alors un rythme de croissance inférieur à celui de la production. Dès lors, la valeur ajoutée, solde entre le chiffre d'affaires et les consommations intermédiaires, progresse très nettement.

Les bioproduits comme substitut du pétrole

Mais il faut également prévoir le remplacement du pétrole. L'épuisement des ressources mondiales encore disponibles en énergies fossiles tels le charbon, le gaz naturel et surtout le pétrole risque de s'accélérer dans les années à venir face à la croissance de l'ensemble des besoins. La France possède peu de ressources naturelles.

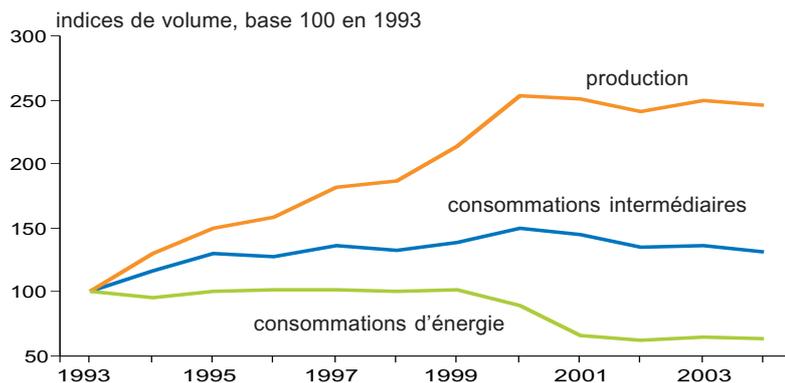
Le développement des bioproduits pourrait constituer un substitut au pétrole, à la fois comme combustible et comme matière première pour l'industrie chimique. La valorisation des produits de l'agriculture donne accès à une énergie renouvelable et à des biomolécules de la chimie végétale concurrentes de la pétrochimie. Ainsi, la production de plastiques biodégradables à partir de betteraves, de gluten de blé, d'amidon de maïs ou de pommes de terre pourrait résoudre simultanément le problème de l'élimination des déchets. De même, des biocarburants, des solvants, des tensioactifs, des lubrifiants, des additifs pour l'essence sans plomb tel le tertiobutyléther sont élaborés à partir de végétaux. Ces composés allient biodégradabilité et pollution moindre, et offrent des possibilités d'utilisation de leurs résidus dans l'alimentation animale ou comme source de combustible pour

Les consommations d'énergie de la chimie organique en 2004



Source : Sessi - EACEI

Les économies d'énergie de la chimie organique



Sources : Sessi - EACEI, Insee - comptes nationaux

l'industrie. La pharmacie, les cosmétiques, les fibres textiles se tournent également de plus en plus vers des produits issus de la biosphère. Toutefois, cette bio-industrie n'en est qu'à ses débuts ; elle continue de faire appel à des composés chimiques pour le traitement de certaines matières naturelles et demeure économiquement peu

compétitive en raison de ses coûts élevés. De plus, le développement du « pétrole vert » nécessiterait un aménagement très important des zones de cultures. La fin du tout pétrole, pas encore pour demain, est cependant inéluctable.

■ Jacqueline BUNEL

À lire

- *Les consommations d'énergie dans l'industrie*, sur www.industrie.gouv.fr/sessi
- *Le bilan énergétique de la France*, Observatoire de l'énergie, avril 2004
- *L'énergie en France*, Repères, Observatoire de l'énergie, édition 2004
- GOURLAOUEN (Y.) : « La chimie de base française à l'heure de l'internationalisation », *Le 4-Pages*, Sessi, n° 194, octobre 2004
- PHAM (H.) : « La performance énergétique dans l'industrie manufacturière : l'industrie manufacturière, plus économe en énergie », *Le 4-Pages*, Sessi, n° 196, novembre 2004
- BEUDAERT (M.), POLLINA (L.) : « Hausse des prix de l'énergie importée : des conséquences modérées sur les prix industriels », *Insee Première*, n° 1051, déc. 2005



Directeur de la publication
Yves Robin

Rédacteur en chef
Alain Chauvet

Secrétaire de rédaction
Alain Bentolla

Composition par P A O
Brigitte Baroin

Abonnement : 40 €
(12 n° au minimum) - par fax au 01 41 63 58 59
Service des études
et des statistiques industrielles
(Sessi)

<http://www.industrie.gouv.fr/sessi>
N° ISSN : 1241-1515