

Etude économique de l'implantation d'une usine sidérurgique

par B. VAN OMMESLAGHE (Belgique)

*Directeur d'études à la Société Belge d'Economie
et de Mathématiques Appliquées*

Au cours de l'année 1960, les Autorités du Port de Rotterdam ont chargé un groupe d'étude d'examiner la possibilité d'installer une usine sidérurgique dans l'île de Rozenburg.

L'étude réalisée comporta trois parties : il fallait premièrement étudier le marché des produits sidérurgiques en 1965 et en 1970 et, en fonction de ce marché, définir la capacité et le type de production de l'usine projetée.

Il fallait ensuite définir l'implantation, les caractéristiques techniques et porter un jugement valable sur le projet, il fallait, compte tenu des informations obtenues au cours de ces deux premières phases, établir le calcul des coûts d'opération du complexe et par là même, estimer la rentabilité de son fonctionnement.

L'objet du présent exposé est de montrer, dans ses grandes lignes, la méthodologie qui a été suivie dans la première phase du travail, c'est-à-dire, celle qui consistait à estimer le volume et la nature du marché possible pour le complexe projeté.

La solution d'un tel problème impliquait que l'on compare la situation de l'offre et de la demande des différentes catégories de demi-produits en 1965.

De cette comparaison, on pourrait déterminer les taux d'utilisations des différents équipements qui prévaudraient en 1965 et, éventuellement, les déficits de certains d'entre-eux.

Mais, pour apprécier le marché potentiel de l'usine de Rozenburg, il fallait en outre :

- tenir compte de la plus grande capacité concurrentielle d'un complexe nouveau vis-à-vis d'équipements plus anciens et, par conséquent, structurer le volume de l'offre en 1965 d'après l'âge des équipements;
- tenir compte de l'avantage géographique des différentes sidérurgies existantes et de celle de Rozenburg à l'égard des différents marchés de consommation et, par conséquent, répartir géographiquement tant

l'offre que la demande et déterminer les coûts de transport des différents centres de production vers les différents centres de consommation.

On vient ainsi de dégager les étapes principales de l'étude :

1. Eliminer les produits dont, à priori, il n'était guère souhaitable d'envisager la fabrication.
2. Pour les différentes catégories de produits retenues, estimer le volume de la demande en 1965.
3. Pour ces mêmes catégories, estimer la capacité des équipements prévus pour 1965 en les ventilant d'après leur âge.
4. Définir un certain nombre de régions et y localiser tant l'offre que la demande des produits retenus en 1965.
5. Calculer les avantages géographiques des différentes régions productives par rapport aux différentes régions consommatrices.

1. *Sélection des produits à étudier.*

Une brève analyse menée en étroite collaboration avec les experts de la C.E.C.A. a permis de sélectionner les produits suivants :

- Profilés lourds
- Aciers marchands
- Tôles fortes
- Fil machine

2. *Estimation du volume de la demande en 1965. (1)*

La demande a été scindée en :

- Demande intérieure à la C.E.C.A.
- Demande extérieure à la C.E.C.A.

1) *La demande intérieure* a été estimée de la façon suivante, pour l'année 1965 :

- Etablissement d'une prévision de la consommation d'*acier brut* des différents pays de la communauté, à l'aide d'un modèle économétrique liant la consommation d'acier au PNB et à la production industrielle. Ce modèle tenait compte de la diminution de l'élasticité de la consommation d'acier brut par rapport au PNB, en fonction de l'accroissement du niveau absolu de la consommation d'acier.

(1) La demande et l'offre ont été estimées pour les pays de la C.E.C.A., plus la Grande-Bretagne.

- Harmonisation des estimations obtenues avec diverses estimations partielles réalisées par des instances privées ou officielles :
 - Prévisions sectorielles C.E.C.A.
 - Prévisions du S.E.E.F. (Service d'Etudes Economiques et Financières, Paris).
 - Rapport Van Berkum (Pays-Bas).
 - Etude Langanskens (Belgique).
- Etablissement d'une prévision par *produits* à partir :
 - De l'estimation de la consommation d'*acier brut* mentionnée plus haut.
 - Des estimations des parts dévolues aux différents produits dans la consommation globale; ces estimations ont été réalisées sur la base des prévisions de la C.E.C.A. et de comparaisons internationales entre divers pays se trouvant à des niveaux différents de consommation d'acier.

2) *La demande extérieure* a été estimée sur la base de divers documents de la C.E.C.A. et de prévisions de consommation par pays tenant compte de l'évolution de la consommation et du degré d'équipement des pays tiers.

3. Estimation de l'offre en 1965.

L'offre en 1965 a été estimée en analysant une abondante documentation permettant de reconstituer l'équipement des diverses sociétés et leurs projets éventuels d'investissement. Cette documentation était essentiellement constituée de rapports de Conseils d'Administration, d'études partielles, d'articles de la presse spécialisée, de communications de chambres syndicales, etc...

On a ainsi pu déterminer, pour chacune des 34 régions dont il sera question plus loin, quel serait le volume de l'offre en 1965 en la ventilant, pour les différents produits, d'après l'âge des équipements.

Le regroupement des chiffres obtenus a, par ailleurs, permis d'effectuer une vérification partielle par comparaison avec des données de la CECA, reprenant pour une dizaine de régions, les équipements prévus en 1965 (sans distinction d'âge).

La comparaison des volumes de l'offre et de la demande en 1965 a permis de calculer pour les quatre types envisagés de produits le taux d'utilisation probable des équipements dans différentes hypothèses d'utilisation des équipements anciens.

Si K_i^{65} représente le taux d'utilisation en 1965 de la capacité des équipements relatifs au produit i , on a :

$$K_i^{65}(\alpha, R_i) = \frac{D_i^{65}}{A_i^{56} + B_i^{65} + \alpha C_i^{65} + R_i}$$

expression dans laquelle :

D_i^{65} est la consommation intérieure et extérieure du produit i en 1965;

A_i^{65} est la capacité de production des équipements relatifs au produit i installés entre 1960 et 1965;

C_i^{65} est la capacité de production des équipements relatifs au produit i installés avant 1945 ;

B_i^{65} est la capacité de production des équipements relatifs au produit i installés entre 1945 et 1960;

R_i est la capacité de production des équipements relatifs au produit i prévue à Rozenburg;

α est le taux d'utilisation des équipements relatifs au produit i installés avant 1945.

L'introduction, dans la formule précédente des différentes valeurs numériques trouvées, a permis de dresser 4 tableaux (un par produit), du type suivant (2).

TABLEAU 1 : Taux d'utilisation probable, en 1965, des capacités de production des sidérurgies de la C.E.C.A.

Tôles fortes

Valeur de α	Valeur de R	$R = 0$	Hypothèse I 300.000 T	Hypothèse II 600.000 T
$\alpha = 70 \%$		89 %	85 %	81 %
$\alpha = 50 \%$		94 %	90 %	86 %
$\alpha = 0 \%$		110 %	105 %	100 %

La considération de ces différents tableaux a permis, compte tenu des valeurs les plus probables de α (3), de voir si, globalement, l'état du marché en 1965, justifiait l'installation d'une capacité de production supplémentaire.

(2) Les chiffres repris dans ce tableau ne sont donnés ici qu'à titre exemplatif et ont été volontairement modifiés.

(3) Les valeurs probables ont été déterminées d'après un certain nombre de considérations techniques; ainsi par exemple, il est certain que α sera plus faible pour les tôles fortes (l'installation de trains continus, quartos et universels tendant à déclasser les anciennes cages duos) que pour le fil machine sur les profilés lourds.

4. Régionalisation de l'offre et de la demande.

Les conclusions de l'étape précédente, relatives au marché considéré dans son ensemble, devaient être précisées par l'examen de la *position concurrentielle* de Rozenburg à l'égard des autres sidérurgies de la C.E.C.A.

Seul, cet examen permettait de préciser les conditions opérationnelles du complexe et sa rentabilité économique.

A cet effet, les pays de la C.E.C.A. et la Grande-Bretagne ont été divisés en 34 régions.

Dans chaque région, on a calculé l'offre et la demande en 1965.

L'offre par région a pu être estimée à partir des dépouillements relatifs aux sociétés individuelles dont on a parlé plus haut.

La demande par région a été estimée de la façon suivante :

- Pour chaque type de produits i on connaissait la répartition des livraisons totales L_i entre les différentes branches d'industrie;
- Les livraisons de chaque type de demi-produits à une branche d'industrie ont été réparties entre les différentes régions j au prorata de la main-d'œuvre occupée.

On a donc :

$$\sum_K L_{iK} = L_i$$

$$L_{ij} = \sum_K \frac{N_{jK}}{N_K} L_{iK}$$

expressions dans lesquelles :

L_{ij} est l'ensemble des livraisons des demi-produits i dans la région j ;
 N_{jK} est la main-d'œuvre occupée dans la branche d'industrie K et la région j ;
 N_K est la main-d'œuvre occupée dans l'ensemble de la branche d'industrie K ;
 L_{iK} est le volume des livraisons des demi-produits i à la branche d'industrie K .

On a ainsi pu établir 4 tableaux (un par type de demi-produits) du type suivant :

TABLEAU 2 : Offre et demande par région. - Année 1965.

Tôles fortes

Région	Capacité de production				Consom- mation	Solde (signe)	Solde export.	Solde import.
	A	B	C	Totale				
1. Nrd-Rhein	200	300	300	800	600	> 0	200	—
.....	...	...	...	...	...	...	...	...
34. France-Sud	0	0	0	0	400	< 0	—	400

On connaissait ainsi la position importatrice ou exportatrice de chacune des 34 régions à l'égard des quatre produits considérés.

5. Avantages géographiques de Rozenburg.

L'étape suivante de l'étude a consisté en l'établissement de coûts de transports de région à région.

Les liaisons entre régions ont été étudiées :

- par chemin de fer (4)
- par navigation intérieure (5)

Le choix d'un centre de consommation et d'un centre de production par région et l'étude détaillée des tarifs et des frêts, (compte-tenu des réductions usuelles sur les tarifs officiels), ont permis d'établir deux matrices, (l'une pour les liaisons ferroviaires, l'autre pour les liaisons fluviales) à 34 lignes et 34 colonnes des coûts moyens des liaisons de région à région.

L'ensemble des données ainsi établies a permis, de définir, pour chaque produit considéré, le volume du marché qu'il était possible d'atteindre depuis Rozenburg avec un prix départ donné, compte tenu de la localisation des centres de consommation et des centres de production.

On a pu dresser 8 tableaux (deux par produit, l'un concernant la distribution par chemin de fer, l'autre la distribution par voie d'eau) du type suivant :

(4) pour celles des liaisons se faisant principalement par route, c'est le tarif routier qui a été pris en considération.

(5) pour celles des liaisons se faisant par navigation côtière, c'est le fret maritime qui a été pris en considération.

TABLEAU 3 : Volume du marché possible depuis Rozenburg.
Tôles Fortes - liaisons fluviales - Année 1965

Avantage + lésavantage—	Région i	Prod. 1000 t	Consom. 1000 t	Solde 1000 t	Région export. nette la + proche j	C_{ij} \$/t	C_{Ri} \$/t	$C_{ij} - C_{Ri}$ \$/t
+ 1 \$ et plus	33	300	400	—100	12	3,1	1,1	2,0
	34	200	300	—100	4	2,5	0,6	1,9
	32	400	600	—200	3	2,2	0,9	1,3
0 à 1 \$	31	200	350	—150	13	2,3	1,4	0,9
	28	500	400	+100	28	1,6	0,8	0,8
	23	350	400	— 50	21	1,2	1,1	0,1
	24	800	600	+200	24	0,8	0,8	0,6
0 à — 1 \$	18	300	250	+ 50	18	0,5	1,0	0,5
	21	700	300	+400	7	0,7	1,3	—0,6
	22	350	300	+ 50	9	1,2	1,9	—0,7
	25	200	150	+ 50	10	0,3	1,3	—1,0
— 2 \$ et moins	Autres	.	.	.	.	.	.	.

dans lequel :

- C_{ij} représente le coût de la liaison entre la région de consommation i et la région exportatrice nette la mieux placée j (en \$/t).
- C_{Ri} représente le coût de la liaison entre la région i et Rozenburg (en \$/t).
- Lorsque la région de consommation i était exportatrice nette, le coût C_{ij} pris en considération était le coût moyen entre les centres de production et les centres de consommation de la région.

On voit par exemple que la région 33 présente un avantage relatif de 2 dollars par tonne pour Rozenburg par rapport à la région exportatrice nette la mieux placée (qui est la région 12); comme cette région présente un excédant de 100.000 t de la consommation sur la production, le complexe projeté pourra obtenir ce marché, à moins que les prix des sidérurgies de la région 12 ne soient baissés de 2 dollars par tonne.

Finalement, considérant d'une part la répartition possible des livraisons vers chaque région entre les deux modes de transport possible et d'autre part estimant que le marché potentiel de Rozenburg est celui que l'on peut atteindre à égalité de prix rendus avec les sidérurgies les mieux placées, on a pu établir le tableau suivant :

TABLEAU 4 : Marché potentiel de Rozenburg. — Année 1965

	Tôles fortes	Profilés lourds	Aciers marchands	Fil machine
A égalité de prix départ	300	500	700	300
A prix départ inférieur de 1 \$	500	600	800	500
A prix départ inférieur de 2 \$	1000	800	900	800
A prix départ inférieur de 3 \$	1500	1200	1500	1000

Ces données ont permis de déterminer si, du point de vue des marchés, le complexe projeté se justifiait, et, dans l'affirmative, d'estimer la taille à donner aux divers équipements.

L'étude devait alors être complétée du calcul proprement dit des équipements et des coûts d'opération du complexe afin de permettre de porter un jugement définitif sur sa rentabilité.