

.....  
Institut Claude-Nicolas Ledoux

**Actes du colloque « Y a-t-il une  
architecture industrielle  
contemporaine ? »**

.....  
*Tenu à la Saline royale d'Arc-et-Senans, les  
6 et 7 mai 1999*

2/5



# Prise de site

*Par Jean-François Rabot, architecte*

**Je suis intervenu en tant qu'architecte** intégré au groupe Pechiney, en coordinateur de l'équipe « Pergo Design » (?), sur ce projet. Je vais faire nettement plus court que Michel Delebarre, qui a déjà parlé un peu du projet.

Rapidement, le contexte.

Pechiney produit de l'aluminium depuis 110 ans. L'aluminium est fabriqué à partir de l'alumine, et elle est un grand consommateur d'électricité. Les premières usines d'électrolyse d'aluminium étaient situées à proximité des zones de production d'énergie hydraulique, on transportait mal l'énergie et on s'implantait dans les fonds de vallées des Alpes. Pechiney possédait ses propres barrages, donc maîtrisait son énergie et ses coûts d'énergie. En 1949, la nationalisation de l'outil de production énergétique amène Pechiney à perdre cette maîtrise de ses coûts d'énergie. Parallèlement, l'internationalisation des marchés fait que Pechiney s'implante là où l'énergie est la moins chère. Il faut savoir que, dans la production d'aluminium, un tiers du coût correspond à l'énergie électrique.

Parallèlement, la technologie Pechiney fait des progrès. Elle est reconnue mondialement, puisque Pechiney a une vente de technologie. En 1985, Pechiney a une part de marché d'environ 60% de la technologie de l'électrolyse dans le monde. En 1985 également, Pechiney a une autre avancée technologique dans la mesure où non seulement ils sont performants commercialement mais ils ont une longueur d'avance sur la technologie de l'électrolyse avec des cuves de très haute intensité. C'est la productivité de l'usine qui veut cela : plus on est haut en intensité, meilleure est la productivité et surtout plus faible est l'investissement à la tonne. Or plus on manie des intensités élevées, plus on a de difficultés pour contrôler les champs magnétiques des cuves d'électrolyse. Actuellement, il n'y a que Pechiney qui sait faire des cuves de ces intensités.

En 1988, Pechiney et EDF signent un contrat de partenariat pour implanter en France une usine d'électrolyse équipée de cuves de 300.000 ampères. Ce contrat débouche sur une implantation, suivant quels critères ? Les critères, je vous l'ai dit tout à l'heure, c'est le coût d'énergie. Le coût d'énergie, schématiquement, c'est entre 3 et 6 centimes le kilowatt/heure. Cela vous paraît très faible, mais c'est très lourd pour l'industrie. Or jusqu'à présent, ces coûts d'énergie, on n'arrivait pas à les avoir en France ni en Europe : on les avait en Australie, on les avait au Canada. Ce partenariat avec EDF a permis d'utiliser le potentiel énergétique lié aux centrales nucléaires, et notamment la proximité de la centrale de Gravelines, pour rentabiliser le réseau EDF et permettre à Pechiney un contrat intéressant.

Autre critère d'implantation : la proximité d'un port. Pour faire de l'aluminium, il faut de l'alumine et il faut du coke. Il faut deux tonnes d'alumine pour une tonne d'aluminium et une demi-tonne de coke pour une tonne d'aluminium. Ces matières premières aujourd'hui ne viennent plus d'Europe : elles viennent d'Australie majoritairement. Cela signifie 430.000 tonnes d'alumine, 100.000 tonnes de coke et 20.000 tonnes de brai. Cela signifie un port et limiter au maximum les transferts qui sont coûteux et qui demandent des capacités énormes de stockage. Nécessité également d'un réseau de communication pour gérer les flux aval, c'est-à-dire le transport du produit fini. Le marché souhaité par Pechiney au départ de cette usine était l'Europe du Nord et notamment les laminoirs qui se trouvent principalement en Allemagne ou dans l'est de la France. La conjugaison de ces trois facteurs nous a amenés à choisir le port de Dunkerque. Le port de Dunkerque,

la centrale de Gravelines, non seulement un port de mer mais un port fluvial, puisque Dunkerque est reliée à tous les canaux du nord de l'Europe, un embranchement ferroviaire et raccordement sur tous les réseaux d'autoroutes.

Quelques chiffres. Une usine d'aluminium moderne, de la génération actuelle, produit 215.000 tonnes d'aluminium produites par 260 cuves d'électrolyse réalisées en série.

\* Une cuve d'électrolyse, voilà ce que c'était au tout début du siècle et voilà ce que c'est aujourd'hui.

\* On produit cette électrolyse dans ce qu'on appelle une série d'électrolyses. Une série d'électrolyses, ce sont deux bâtiments qui font 850 mètres de long. Les cuves sont enserrées et branchées en série électriquement.

\* Les produits finis, ce sont des lingots qui sont destinés à la refusion et ce sont des plaques de métal, des plaques qui font une dizaine de tonnes et qui sont destinées au laminage. Donc, laminage, tôle forte aéronautique ou industrie du bâtiment.

\* Les produits finis sont expédiés par fer pour 40%, par route pour 60%.

Une usine comme celle que nous avons faite à Dunkerque, c'est 5,5 milliards de francs d'investissement, c'est un effectif de 550 personnes, plus environ 500 emplois induits, c'est une surface viabilisée de 65 hectares, avec une option de 35 hectares supplémentaires pour des extensions futures, 170.000 m<sup>2</sup> de bâtiments, 20 hectares d'espaces verts, 10 hectares de voirie.

\* Là, vous avez une vue de la zone ouest du port de Dunkerque et l'implantation de l'usine dans le même port.

Quelques autres chiffres : 22.000 tonnes de charpente (trois fois le poids de la Tour Eiffel), 121.000 m<sup>3</sup> de béton (c'est-à-dire le poids de la Grande Arche), 1280 kilomètres de câbles électriques. Cela vous donne une idée de l'échelle de ce projet.

Au niveau réalisation, pour Pechiney, ce projet est une vitrine à plusieurs titres :

- vitrine technologique, bien sûr. Le souhait était d'exprimer, à travers cette usine, une technologie parfaitement maîtrisée. Objectif : vente de technologie.

- une usine avec une vitrine sociale. Les réflexions que nous avons conduites depuis quelques années amenaient une organisation du travail à trois niveaux hiérarchiques.

- une usine intégrée dans son environnement - là, on en reparlera un peu plus tard.

Pechiney réalise depuis longtemps des usines d'électrolyse. Les derniers projets avaient été faits au Canada et en Australie. Dans tous les cas, l'architecte n'intervenait qu'en finale pour signer les bureaux, pour faire valoir un peu, en mettant quelques couleurs au niveau des bardages. Persuadés que cette solution n'était pas la bonne, nous avons réussi à convaincre la direction du projet d'intégrer une équipe d'architectes tout à fait en amont - quand je dis en amont, c'est au stade de la définition du projet avec l'ingénierie de base - de manière à pouvoir réfléchir ensemble sur l'usine, son fonctionnement, les avancées à faire pour améliorer la vie des hommes et pour en maîtriser les coûts.

Les résultats de ces travaux nous ont permis de mettre en place plusieurs pistes principales qui étaient :

- la compacité du plan de masse. Cela n'apparaît pas sur ce plan, parce que c'est déjà gigantesque, mais il faut savoir que, sur les générations précédentes, on occupait 150 hectares pour la même production, donc une emprise bien plus importante puisque nous avons deux séries pour produire la même quantité.

- un groupement des zones d'activités humaines. Auparavant, dans les usines, on avait des espèces de ghettos, puisqu'une usine, c'est, en réalité, quatre usines : vous avez une usine d'électrolyse, une usine de carbone, qui fabrique les anodes, une fonderie et des services techniques. Chaque usine avait son propre fonctionnement. Aujourd'hui, on a pris le problème différemment. Les équipes tournent. Il y a donc une polyvalence des équipes. On a créé une zone de points de regroupement. Tous les opérateurs sont dans une zone de 200 mètres par rapport à la zone centrale de commande de l'usine.

- simplification des flux. Dans le cas de Dunkerque, nous avons séparé les flux du personnel des flux des véhicules. Le personnel circule dans des galeries vitrées qui sont situées à 4 mètres de haut, et les véhicules circulent, bien entendu, au sol.

- simplification de la volumétrie. C'était aussi un point très important. Le process était souvent très mal maîtrisé. On voyait des verrues, des appentis un peu de tous les côtés. Au niveau process, on a repris les process de manière à les simplifier et à avoir une identité simple au niveau de la volumétrie. Parallèlement, tous les espaces de travail ont été traités de façon homogène. Que ce soit le bureau du directeur ou celui de l'opérateur, tous sont traités de la même façon, mobilier compris.

- concertation. On a rapidement mis en place, dès le début du projet, des comités de concertation avec les acteurs locaux :

- . comité de concertation architecture/environnement, qui était piloté par l'Agence d'urbanisme ; pour traiter l'interface usine/port autonome. Michel Corajoud est intervenu dans ce cadre-là - et va réintervenir tout à l'heure.

- . concertation entre les services environnement de Pechiney et la DRIR pour gérer tous les problèmes d'écologie mais également avec les associations de défense et de protection de la nature, les agriculteurs, les syndicats intercommunaux ;

- . un comité de concertation formation/emploi. Pechiney n'arrive pas dans un tel site sans avoir à former le personnel. Il y a donc eu toute une démarche. Pechiney s'est engagée à embaucher 70% de l'effectif dans le bassin d'emploi local. 320.000 heures ont été dépensées en formation pour la mise en place.

Le problème de ce type d'usines, c'est qu'elles ont des durées de vie limitées. Pechiney investit sur une usine pendant 40 ans. Au bout de 40 ans, la technologie est obsolète. Cela revient au problème que nous avons évoqué : le côté éphémère de ces implantations. En 1960, une usine avait été construite à Noguère (?), dans les Pyrénées. Elle a été démolie en 1990.