

JUIN 1993

# Architecture Industrielle

Bâtiments Industriels  
artisansaux ou agricoles



Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement  
11, Place du 8 Mai - 30000 NIMES - Tél. : 66.36.10.60

# **ARCHITECTURE INDUSTRIELLE - BATIMENTS INDUSTRIELS, ARTISANAUX OU AGRICOLES.**

## **UNE BREVE INTRODUCTION.**

**Le bâtiment industriel**, artisanal ou agricole a la réputation d'être un projet à part.

La raison de cette réputation : la place prépondérante qu'y tiennent :

- l'économie,
- les contraintes fonctionnelles,
- les questions techniques des choix constructifs.

Il faut avoir quelques notions des origines et de l'histoire de l'usine pour comprendre "l'essence" de la construction industrielle.

Savoir que le bâtiment industriel est partie prenante de l'histoire de l'architecture, et donc du paysage quotidien, de la ville ou de la campagne, depuis la fin du 18<sup>e</sup> siècle.

Savoir que la construction industrielle a été et reste le lieu d'expérimentations technologiques.

Savoir qu'elle a généré des prototypes d'espaces modernes, organisés, rationnels, efficaces ; aux volumes polyvalents et extensifs et de faible coût.

**S'il faut indiquer** un commencement citons une date : 1796 : cette année là, Charles BAGE construisit une usine à structure porteuse métallique et devint un pionnier d'une technologie nouvelle en créant un espace intérieur, préfiguration frappante du plan libre.

Qui était Charles BAGE ? Un ingénieur. Pour inventer l'usine les ingénieurs ont mis à profit tout un siècle de découvertes scientifiques et techniques, au moment de la révolution industrielle anglaise.

Pourquoi sont apparues ces constructions ? si le terme usine apparaît dès 1732, ces bâtiments sont réellement apparus en même temps que la machine à vapeur et le métier à tisser.

A programme nouveau, typologie nouvelle.

La construction industrielle va remettre en question, fondamentalement, les pratiques de la construction. Elle va évoluer tout le long de séries d'innovations technologiques.

D'où la transformation de la notion de durée, de pérennité : le bâtiment n'est plus qu'une composante d'un processus évolutif. Assemblage d'éléments industrialisés, produit en série, le bâtiment industriel est conçu pour une durée de vie éphémère parce qu'il suit, de près, la remise en cause des méthodologies de production.

**On voit ici** que les industriels et les ingénieurs ont longtemps cantonné la construction industrielle dans les limites de son utilitarité et de son économie.

Aujourd'hui aux seuls objectifs de l'efficacité et de la rentabilité, s'ajoutent des préoccupations d'insertion harmonieuse dans un environnement mieux respecté, de qualité de lieux de travail, et d'image de marque. Le souci du coût est perdurant.

C'est là que s'est réintroduit le travail de l'architecte qui en rassemblant, organisant, en synthétisant, apporte sa valeur ajoutée à l'outil de travail.

**A l'origine** centrée autour d'un nombre restreint d'activités, la production industrielle concerne maintenant de très nombreux domaines, englobe des bâtiments extrêmement divers en taille et en fonction, et touche différents milieux sociaux et professionnels.

## ***UNE HISTOIRE COURTE.***

La construction industrielle est apparue **à l'extrême fin du 18e siècle**.

Elle s'est imposée tout au long du 19e siècle comme une alternative aux pratiques traditionnelles. Tout au long du 20e siècle, elle sera un champ important d'expérimentations esthétiques et formelles.

C'est la mécanisation de l'industrie cotonnière puis textile qui, à la fin du 18e siècle, déclenche la recherche d'une solution constructive, adaptée à ses besoins, sans souci d'inscription dans une continuité architecturale : les bâtiments devaient répondre avant tout à des contraintes techniques et fonctionnelles.

**Au début du 19e siècle** et en moins de 10 ans une nouvelle typologie est presque complètement définie et sera reproduite avec de légères modifications pendant un siècle :

- La distribution du mouvement aux machines et la nécessité d'un excellent éclairage naturel imposent des bâtiments longs et étroits et à plusieurs niveaux.

- La libre disposition des machines, imposent la disparition des murs de refends au profit des structures poteaux - poutres.

- Les risques omniprésents d'incendie imposent l'abandon des charpentes en bois au profit de la fonte.

Le 1er bâtiment à ossature intérieure entièrement métallique fut construit en 1796 à SHREWSBURY.

**Au cours du 19e siècle**, les Anglais, détenteurs d'une confortable avance technologique, exportent leur savoir faire aux quatre coins du monde et inventent le métier d'ensemblier en créant, construisant, répétant des modèles indépendamment des sites et des climats.

Les techniques métallurgiques progressent et l'emploi des poutres laminées permettent de franchir de grandes portées et d'envisager des constructions à ossature entièrement métallique. La couverture en sheds est connue depuis les années 1850. Dans leur architecture, si à l'origine, les premières usines sont caractérisées par une expression aussi franche et brutale que possible de leur fonction, elles seront influencées par l'architecture éclectique. Les formes des bâtiments industriels restent prises dans la gangue des styles du passé.

**Dès la fin du 19e siècle**, le béton armé, tout nouveau produit, devient le matériau privilégié de l'architecture industrielle et rivalise avec la structure métallique. Un véritable système constructif en béton armé est mis au point (E. RANSOME) dont les avantages sont :

- la résistance au feu,
- l'absence d'entretien,
- la capacité à supporter des charges importantes.

**Au début du 20e siècle** (Amérique), la systématisation à l'extrême pour la structure comme pour les façades est adoptée ; la rupture définitive de la construction industrielle avec la tradition ornementaliste est consommée.

**Après la première guerre mondiale**, les architectes abandonnent le terrain de la construction industrielle aux ingénieurs, à part quelques rares mais édifiants exemples. On note l'utilisation du principe de mur-rideau largement vitré filant devant la structure béton.

**Après la deuxième guerre mondiale**, a lieu ce que certains ont appelé la deuxième révolution industrielle. Elle s'accompagne et génère des bâtiments industriels dont la technologie devient de plus en plus maîtrisée.

Apparaissent :

- les modèles de boîte close,
- les panneaux de bardage métallique modulaires,
- le conditionnement d'air.

Se poursuivent les expériences dans l'emploi des matériaux nouveaux, des structures d'acier tridimensionnelles ou des éléments préfabriqués en béton précontraint.

L'industrialisation du bâtiment prend tout son essor.

**A partir des années 1980**, la structure sort de la boîte et s'affiche de façon spectaculaire. La construction industrielle s'intègre dans la politique d'image de marque. Les grandes entreprises font appel à des architectes prestigieux.

## **LES STRUCTURES.**

Le choix d'un type de structure dépend, nous l'avons entrevu dans l'introduction, de facteurs dont on peut citer en priorité :

- \* des facteurs d'ordre fonctionnel,
- \* des facteurs d'ordre ergonomique,
- \* des facteurs d'ordre économique,
- \* des facteurs d'ordre esthétique
- \* des facteurs d'ordre évolutif dans le temps.

Le tableau présenté ci-après, établi par Louis Fruitet, Ingénieur, pour un article paru dans la revue "Techniques et Architectures" (n° 342), ne peut être précis et sera considéré comme purement indicatif.

Il donne des solutions "classiques", et d'autres, actuellement assez rares, mais significatives des tendances actuelles.

## **L'ENVELOPPE**

Elle sera choisie en fonction de plusieurs critères :

- \* taille du projet
- \* fonction du bâtiment
- \* budget

Elle devra :

- \* être robuste, résister aux chocs
- \* nécessiter une maintenance minimale
- \* pouvoir permettre la flexibilité du bâtiment (possibilité d'extension, possibilité d'interchangeabilité des modules).
- \* présenter des performances thermiques, acoustiques, mécaniques satisfaisantes
- \* assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air
- \* résister au feu
- \* être dotée d'une capacité à absorber les mouvements structurels et climatiques.

Son support sera assuré :

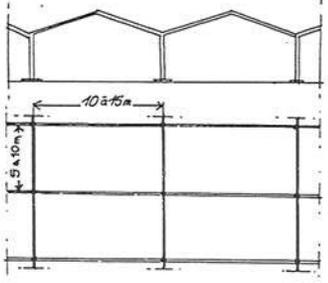
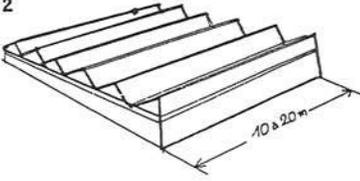
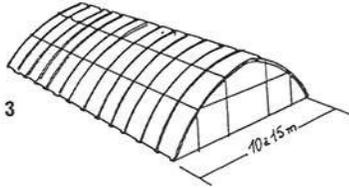
soit par la structure principale du bâtiment,  
soit par la structure métallique secondaire, spécialement prévue pour recevoir des panneaux standards et des éléments singuliers tels que portes, baies, grilles, etc ...

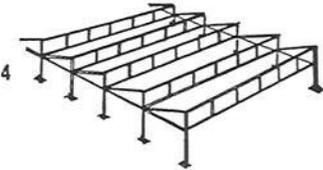
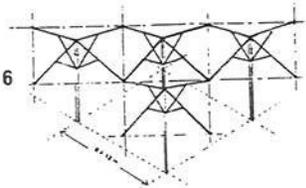
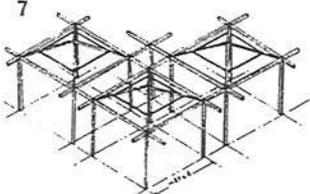
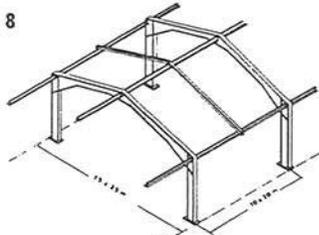
Il faut considérer la façade comme un tout dont les maillons doivent avoir des performances cohérentes.

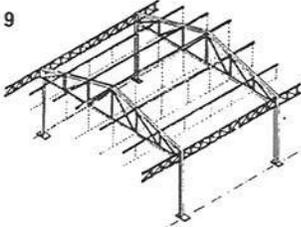
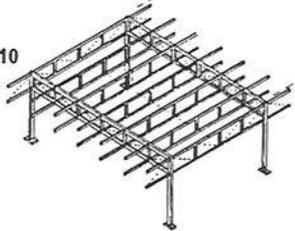
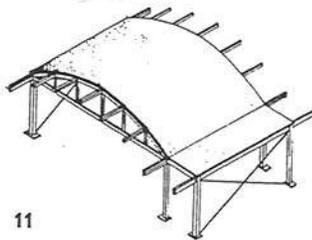
TYPE D'ENVELOPPE	CARACTERISTIQUES	EXEMPLES
<p>1. PLAQUES EN AMIANTE - CIMENT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* plaques ondulées ou profilées en fibres-ciment, utilisées en bardage vertical (type le plus courant) ou horizontal,</li> <li>* pose sur supports bois ou métalliques sur ossature principale ou secondaire selon cas,</li> <li>* joints assurés par le recouvrement longitudinal et transversal des plaques,</li> <li>* fixation des plaques par agrafage boulonnage, vissage ou pose de tirefond selon cas.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Dimensions :</p> <p style="text-align: center;">5 ou 6 ondes (largeur environ 1 m) 1,5 &lt; L &lt; 3 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* caractérisées par leur faible coût</li> <li>* teinte donnée par le ciment (couleur grise)</li> </ul> <p>possibilité donnée par certains fabricants (ETERNIT, EVERIT) de plaques plus élaborées telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plaques cintrées</li> <li>• plaques teintées (coloration par incrustation à froid de pigments minéraux stables dans la couche de surface, surcoût par rapport à la teinte naturelle (en fourniture) 35 % environ</li> <li>• éléments de rives, angles cintrés, couronnement d'acrotères ondulées, etc ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bâtiment de traitement des vins à Saint Cézaire</li> <li>* Usine de traitement de poissons dans Les Landes</li> <li>* Usine de chaussures en Autriche</li> <li>* Usine de meubles dans le Cher</li> <li>* Centre routier dans le Haut Rhin</li> <li>* Entrepôt en Grande Bretagne</li> </ul>
<p>2. PANNEAUX DE BETON PREFABRIQUES</p>	<p style="text-align: center;">grande rapidité de fabrication grande rapidité de montage coût intéressant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* qualité de finition et plus grande variété d'aspect, si réalisé en usine plutôt que coulé sur le chantier,</li> <li>* économie maximum par standardisation des types et des tailles des panneaux afin de réduire le nombre des moules (travailler avec une seule largeur de panneaux et une hauteur variable si nécessaire, pour une plus grande économie).</li> <li>* taille des panneaux : elle est limitée par les conditions de fabrication, de transport et de montage sur le chantier (à cause de leur poids) 1,2 ≤ l ≤ 3 m ; H ≤ 6 m ; 7 ≤ e ≤ 12 cm.</li> <li>* les moules : bois, métal ou fibres de verre. pour précision, finition et coûts différents</li> <li>* mise en oeuvre : assemblage des panneaux sur la structure par clavetage ou boulonnage joints assurés par remplissage d'un mastic d'étanchéité.</li> </ul>	

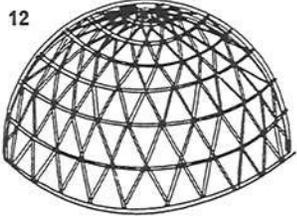
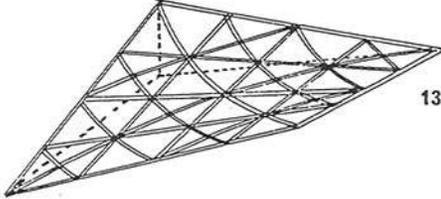
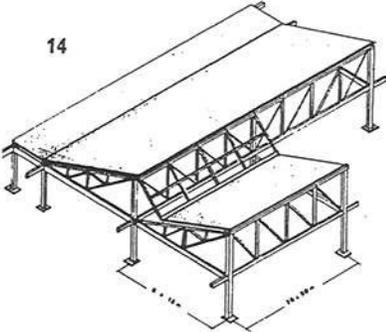
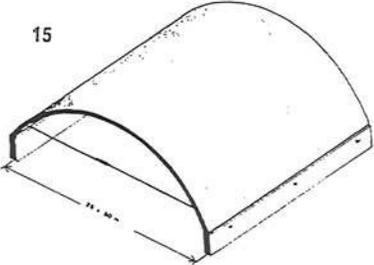


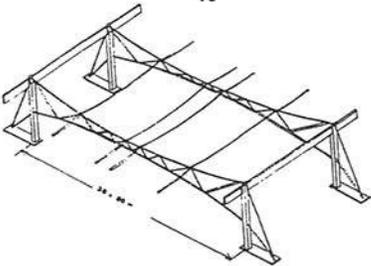
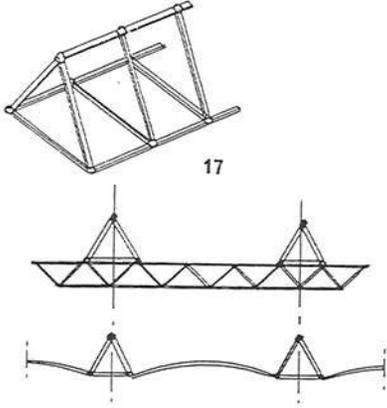
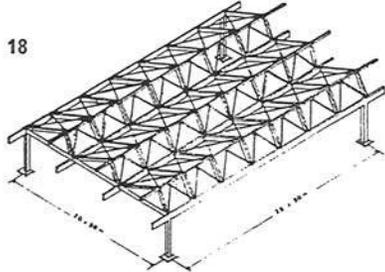
TYPE D'ENVELOPPE	CARACTERISTIQUES	EXEMPLES
<p>5. PANNEAUX COMPOSITES METALLIQUES</p>	<p>d'un coût plus élevé que le bardage, ils utilisent la technologie du mur rideau et permettent d'incorporer dans une même grille des panneaux opaques, vitrés ou ouvrants</p> <p>* réalisés en acier ou en aluminium, comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un cadre conçu pour permettre un assemblage facile et garantir une étanchéité parfaite à l'eau et à l'air</li> <li>• deux faces métalliques prenant en sandwich une âme isolante injectée ou compressée au moment de l'assemblage des deux faces (la face extérieure est généralement faiblement nervurée)</li> </ul> <p>* Isolant le plus courant : mousse de polyuréthane ou similaire (attention : problèmes de résistance au feu)</p> <p>* taille des panneaux : variable selon technologie, avec une longueur standard maxi de 5 m</p> <p>cas des panneaux composites "plans" :</p> <p>réalisés par collage sous pression des divers composants, caractérisés par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planéité parfaite</li> <li>• coût supérieur</li> </ul> <p>(utilisés pour murs rideaux de bâtiments de bureaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• finitions similaires à celles des bardages métalliques</li> </ul> <p>* mise en oeuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soit panneaux assemblés entre eux et la fixation sur la structure ou l'ossature secondaire se fait derrière le panneau</li> <li>• soit la grille secondaire est intégrée au système et les panneaux sont assemblés entre eux par son intermédiaire</li> </ul> <p>* joints et assemblages propres à chaque fabricant</p>	<p>* Centre Renault Swindon</p> <p>* Usine THOMSON</p> <p>* Usine de moteurs Cummins</p>
<p>6. PANNEAUX EN PLASTIQUE ET FIBRE DE VERRE</p>	<p>* plus rarement utilisés car d'un coût élevé, sont constitués de plastique armé de fibre de verre (légèreté, excellente durabilité, capacité à réaliser des formes complexes, coloration dans la masse, aspect de surface illimité)</p> <p>* joints et assemblages similaires à ceux des panneaux composites en métal</p> <p>* attention : ce type de panneaux nécessite l'intervention d'un consultant spécialisé.</p>	

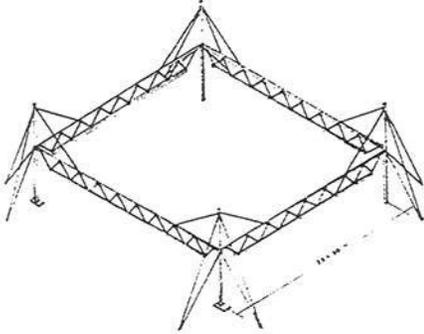
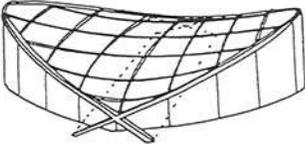
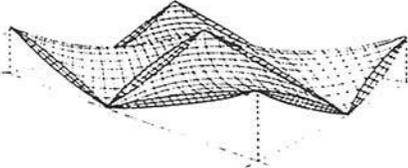
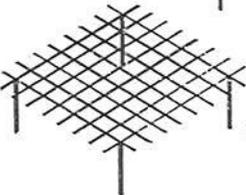
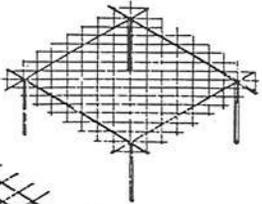
STRUCTURES	MATERIAUX	CONDITIONS D'UTILISATION	SCHEMAS DE PRINCIPE	EXEMPLES
<p><u>Structures de petites portées</u></p> <p>1. Portiques</p>	<p>profilés en acier, bois ou béton préfabriqué</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* simples parapluies</li> <li>* faibles charges uniformément réparties et/ou petites charges suspendues</li> <li>* travées multiples</li> <li>* faibles et moyennes hauteurs</li> <li>* mailles rectangulaires</li> <li>* autostabilité dans une direction</li> </ul>	 <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bâtiment de traitement des vins à Nîmes Saint Cézaire.</li> <li>* Usine de traitement de poissons dans les Landes</li> </ul>
<p>2. Couvertures Autoportantes.</p>	<p>acier, aluminium, voiles minces en béton armé et coques béton ou plastique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* simples parapluies</li> <li>faibles charges uniformément réparties</li> <li>* pas d'autostabilité</li> <li>{* Fig . 2 : voûtes en tôle cintrée (tôle ondulée, nervurée ou plissée).</li> <li>* Fig 3 : couvertures plissées en tôle ondulée ou nervurée ou lisse (double peau).}</li> </ul>	 <p>2</p>  <p>3</p>	

STRUCTURES	MATERIAUX	CONDITIONS D'UTILISATION	SCHEMAS DE PRINCIPE	EXEMPLES
3. Sheds simples	poutrelles acier (fig. 4) et coques béton (fig. 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* faibles hauteurs, bon éclairage zénithal, orienté</li> <li>* petites charges suspendues (monorails légers).</li> </ul>	 	Usine de chaussures en Autriche
4. Solutions "Spatiales" Systèmes semi-triangulés	acier (tubes et profilés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* charges uniformément réparties (neige ...)</li> <li>* faibles hauteurs, autostabilité dans toutes les directions</li> <li>* passages de gaines ; banalisation des espaces</li> </ul>		
5. Pyramides et petits portiques		<ul style="list-style-type: none"> <li>* autostabilité dans les circulations</li> <li>* petites charges suspendues (monorails)</li> <li>* espaces différenciés, individualisés.</li> </ul>		
<b>STRUCTURES DE MOYENNES PORTEES</b>				
6. Portiques	acier , béton préfabriqué	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Autostable dans une direction</li> <li>* facilité d'entretien</li> <li>* bon sol si hauteurs importantes (pieds encastrés)</li> </ul>		Entrepôt et bureaux MORS - (Pays Bas)

STRUCTURES	MATERIAUX	CONDITIONS D'UTILISATION	SCHEMAS DE PRINCIPE	EXEMPLES
7. Fermes treillis	acier (cornières ou tubes) ou bois cloué	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Autostabilité</li> <li>* facilité d'entretien pour les tubes</li> <li>* possibilités de charges suspendues modérées aux noeuds, précisément prévue</li> </ul>	<p>9</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Boulangerie Industrielle en Gironde</li> <li>* Usine Cummins Grande Bretagne</li> </ul>
8. Poutres et arcs vierendeel	acier ou béton	<p><u>utilisation des poutres :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* autostable</li> <li>* faibles charges peu concentrées</li> <li>* libre passage de gaines,</li> <li>* système plus économique</li> </ul> <p>si certains panneaux sont triangulés</p> <p><u>Utilisation des arcs : (actuellement peu utilisé)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* stabilité complémentaire</li> <li>* faibles charges concentrées,</li> <li>* passage de gaines possible en zone centrale</li> </ul>	<p>10</p>  <p>11</p> 	

STRUCTURES	MATERIAUX	CONDITIONS D'UTILISATION	SCHEMAS DE PRINCIPE	EXEMPLES
<p>9. Structures spatiales simples nappes à double courbure</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* grande légèreté d'aspect, faible systématique</li> <li>* volumes très caractérisés, autostabilité</li> <li>* grande hyperstaticité</li> </ul> <p>Calotte sphérique : plusieurs systèmes de triangulations (fig. 12)</p> <p>Paraboloïde hyperbolique : combinaison de plusieurs modules (fig. 13)</p>	 <p>12</p>  <p>13</p>	
<p><b>GRANDES PORTEES DANS UNE DIRECTION</b></p>				
<p>10. Sheds à poutres treillis</p>	<p>acier</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* faibles hauteurs, bon éclairage zénithal orienté,</li> <li>* autostabilité dans une direction</li> </ul> <p>Sheds à poutres treillis utilisant la forme d'arcs : bois lamellé collé ou acier</p> <p>poutrelles, caisson ou treillis), volume caractérisé</p> <p>difficulté d'utilisation des rives ; poussées à reprendre : tirants ou culées, si bon sol</p>	 <p>14</p>	<p>Usine THOMSON à Saint Quentin en Yvelines</p>
<p>11. Voûtes cylindriques ou en P.H.</p>	<p>Béton armé (voiles minces)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* volumes caractérisés, difficulté d'utilisation des rives ; poussées à reprendre : tirants ou culées si bon sol</li> </ul>	 <p>15</p>	

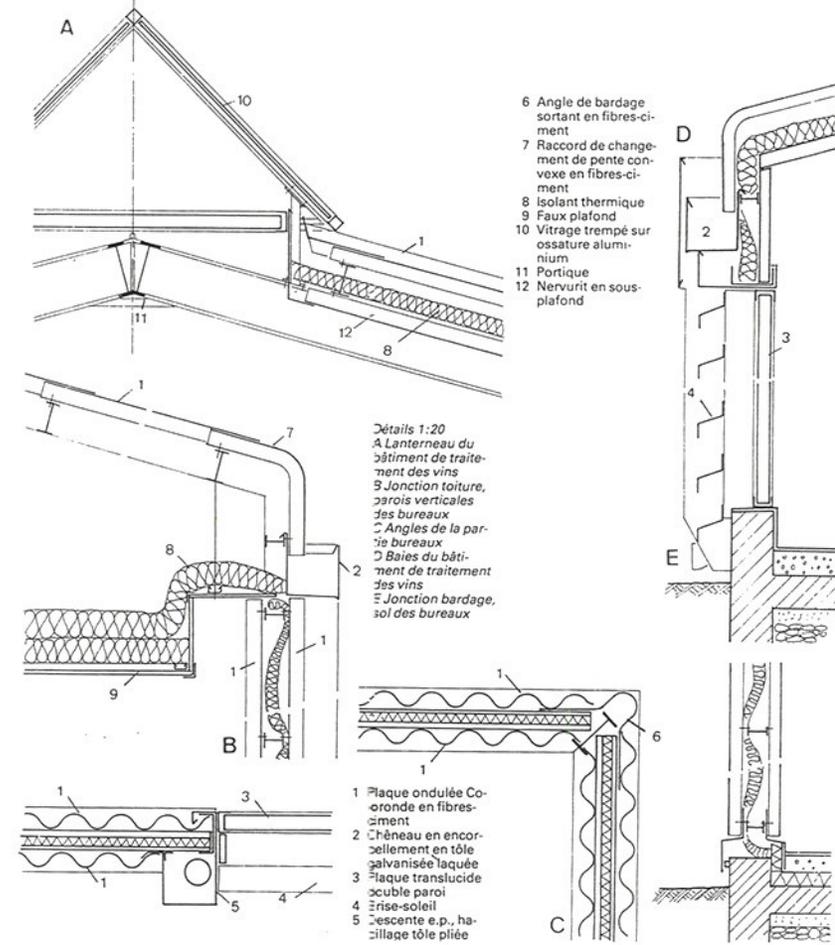
STRUCTURES	MATERIAUX	CONDITIONS D'UTILISATION	SCHEMAS DE PRINCIPE	EXEMPLES
12. Procédé Jawerth	fermes en câbles précontraints	<ul style="list-style-type: none"> <li>* grande légèreté d'aspect</li> <li>* autostable dans une direction</li> <li>* ancrages dans bon sol</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">16</p>	
13. Poutres triangulaires	acier (tubes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* plusieurs travées continues, porte-à-faux, favorables ; assurent le contreventement horizontal et peuvent participer à la stabilité dans une direction ; permettent grâce à leur rigidité spatiale, l'association avec des toitures à "poussées" (arcs, couvertures autoportantes, toitures suspendues ...)</li> <li>* Emploi en bandes éclairantes zénithales (faux-sheds).</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">17</p>	
<p style="text-align: center;"><b>GRANDES PORTEES DANS LES 2 DIRECTIONS</b></p> <p>14. Sheds autoportants</p>	acier	<ul style="list-style-type: none"> <li>* caractérisé par bon éclairement zénithal, orienté ; montage délicat</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">18</p>	

STRUCTURES	MATERIAUX	CONDITIONS D'UTILISATION	SCHEMAS DE PRINCIPE	EXEMPLES
15. Ossatures haubannées	acier	<ul style="list-style-type: none"> <li>* caractérisé par la légèreté (matérielle et d'aspect), autostabilité mais avec nombreux ancrages (bon sol)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Centre Renault à Swindon (Grande Bretagne)</li> <li>* Usine Fleetguard à Quimper</li> </ul>
16. Systèmes à câbles autocontraints (surfaces à double courbure)	voiles de béton mince	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Volumes très caractérisés :</li> <li>* problèmes d'ancrages (structures de rives, bon sol)</li> <li>* toitures ne participant pas à la stabilité au vent (fig. 21 : Système Otto Frei).</li> </ul>	 <p>20</p>  <p>21</p>	
17. Poutres croisées	acier	<ul style="list-style-type: none"> <li>* convient pour toutes charges réparties, isolées et mobiles.</li> </ul> <p>Fig. 22 : appuis ponctuels, trame parallèle . Systématique parfaite (2 types de poutres, optimisés).</p> <p>Fig. 23 : appuis continus, trame diagonale. Systématique bonne (un seul type de sections). Travées continues et porte-à-faux favorables, espaces facilement utilisables dans treillis (fig. 22). Grandes surfaces sans point d'appui intérieur (fig. 23).</p>	 <p>22</p>  <p>23</p>	



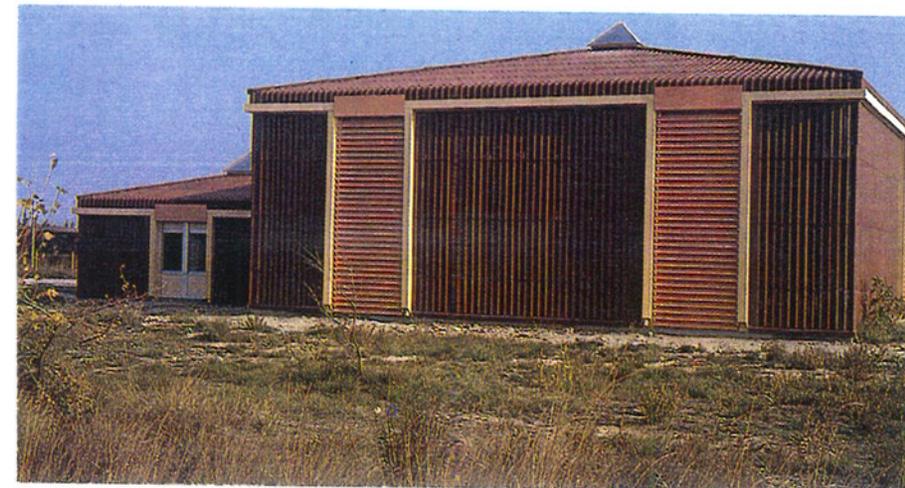
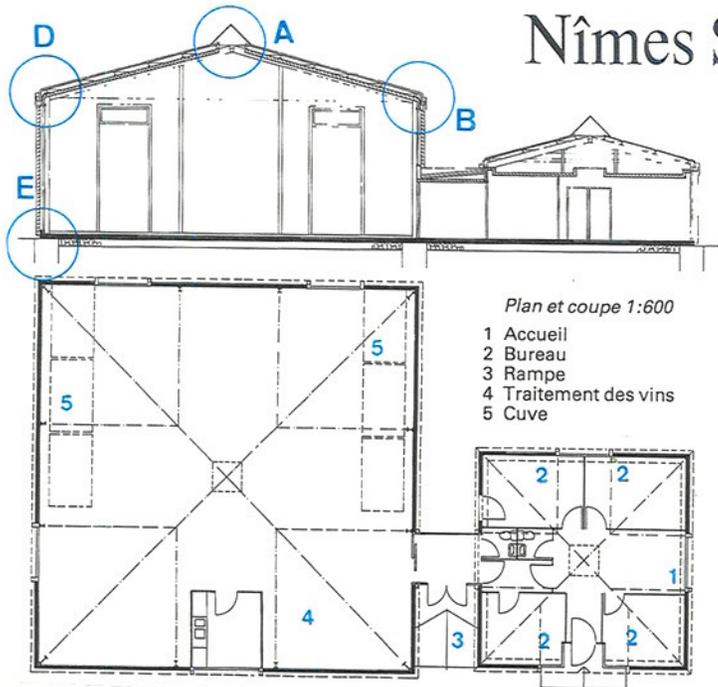
## ARCHITECTURE INDUSTRIELLE

## EXEMPLES

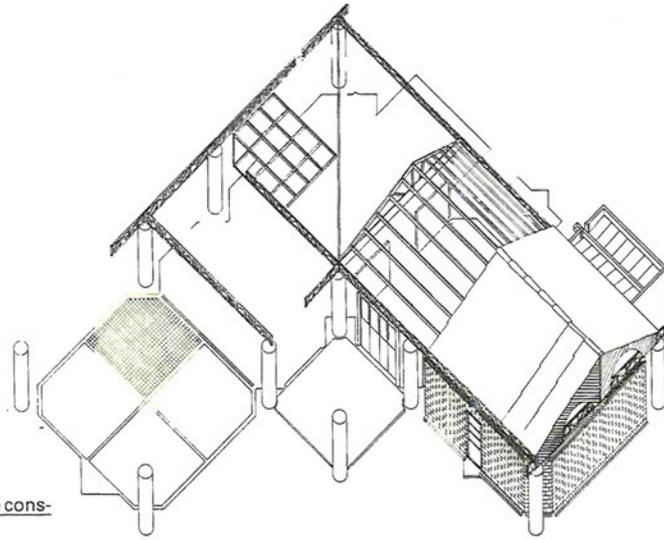


# Nîmes St-Cézaire, Gard

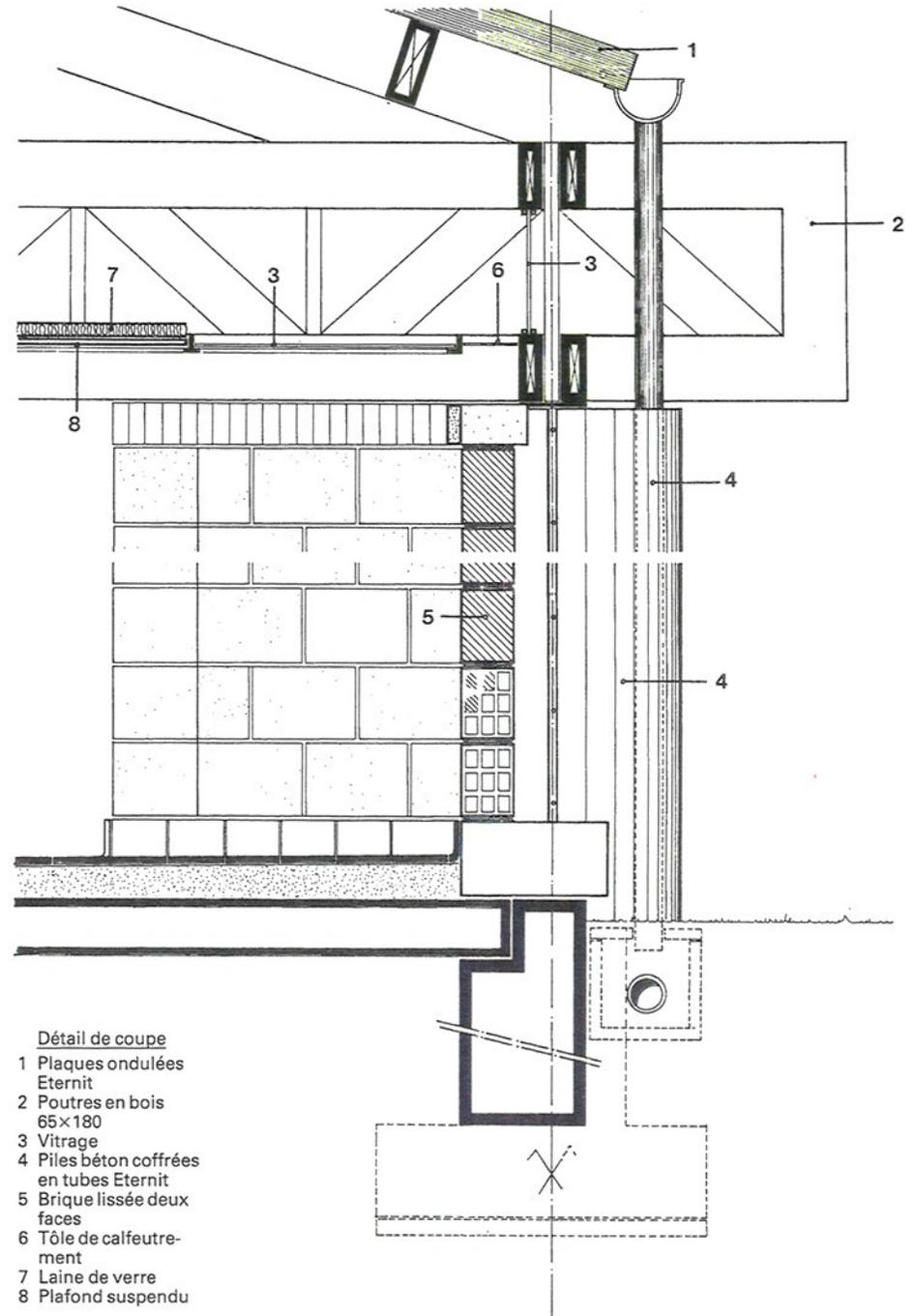
## BATIMENTS DE TRAITEMENT DE VINS



# BOULANGERIE INDUSTRIELLE EN GIRONDE



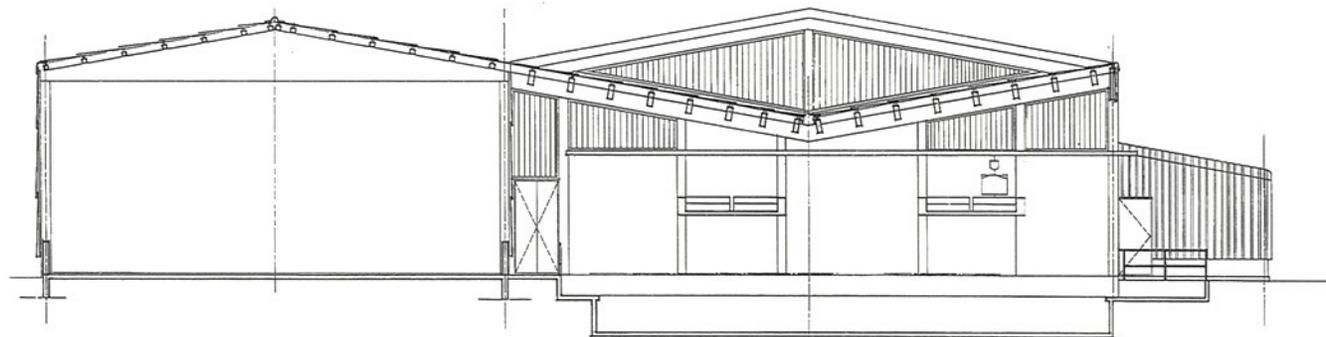
Axonométrie constructive



## Détail de coupe

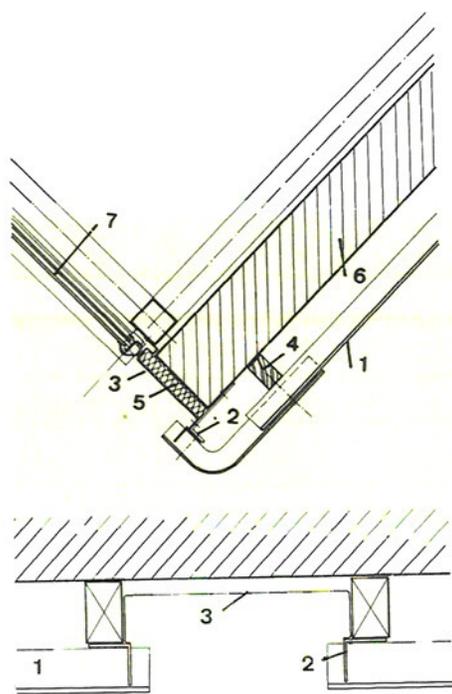
- 1 Plaques ondulées Eternit
- 2 Poutres en bois 65x180
- 3 Vitrage
- 4 Piles béton coffrées en tubes Eternit
- 5 Brique lissée deux faces
- 6 Tôle de calfeutrement
- 7 Laine de verre
- 8 Plafond suspendu

## USINE DE TRAITEMENT DE POISSONS DANS LES LANDES



### Détails 1:20

- 1 Plaque ondulée en fibres-ciment
- 2 Pièce spéciale rive en fibres-ciment
- 3 Closoir en fibres-ciment
- 4 Tasseau bois
- 5 Panne béton, 20x15
- 6 Isolant 10 cm
- 7 Faux plafond
- 8 Arbalétrier, 25x40
- 9 Chêneau
- 10 Remplissage maçonnerie entre pannes
- 11 Plastique isolant
- 12 Tapée alu

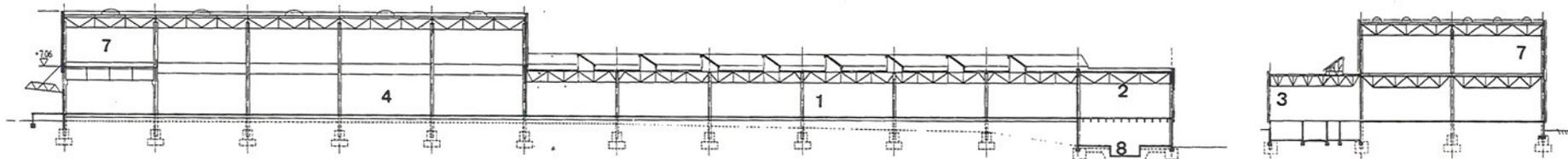


Angle externe du  
shed vertical 1:20 et  
joint horizontal 1:10

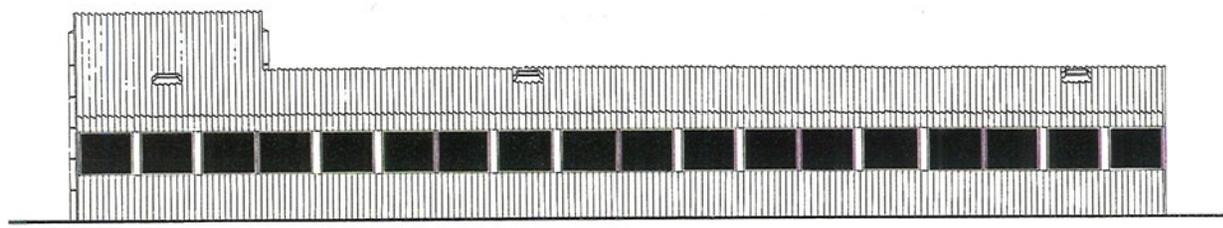
- 1 Plaque ondulée en fibres-ciment
- 2 Equerre formant huisserie
- 3 Tôle d'aluminium enrobée
- 4 Lattis
- 5 Isolation
- 6 Béton léger
- 7 Vitrage isolant



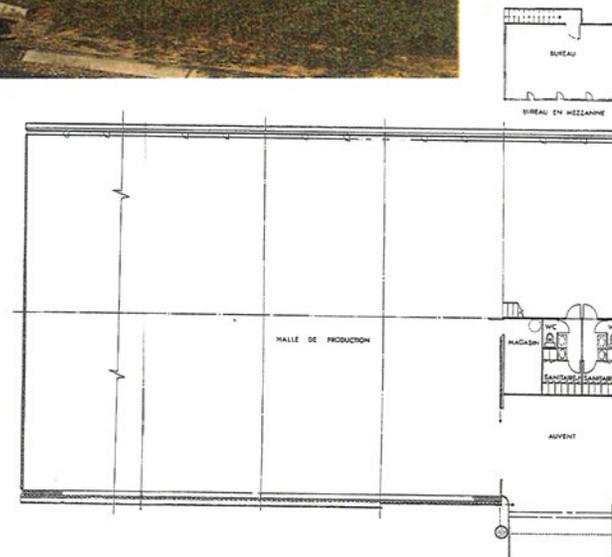
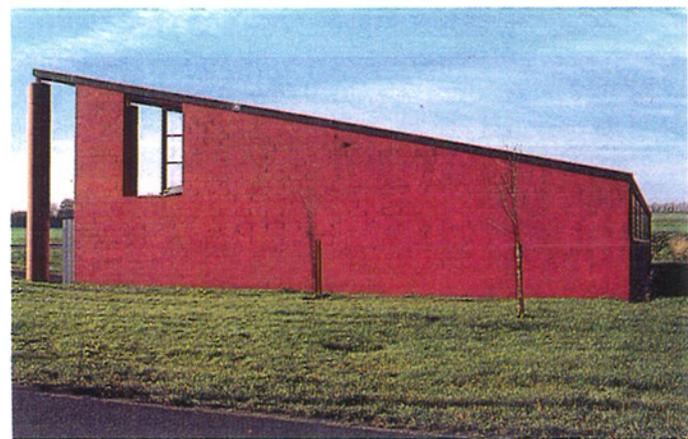
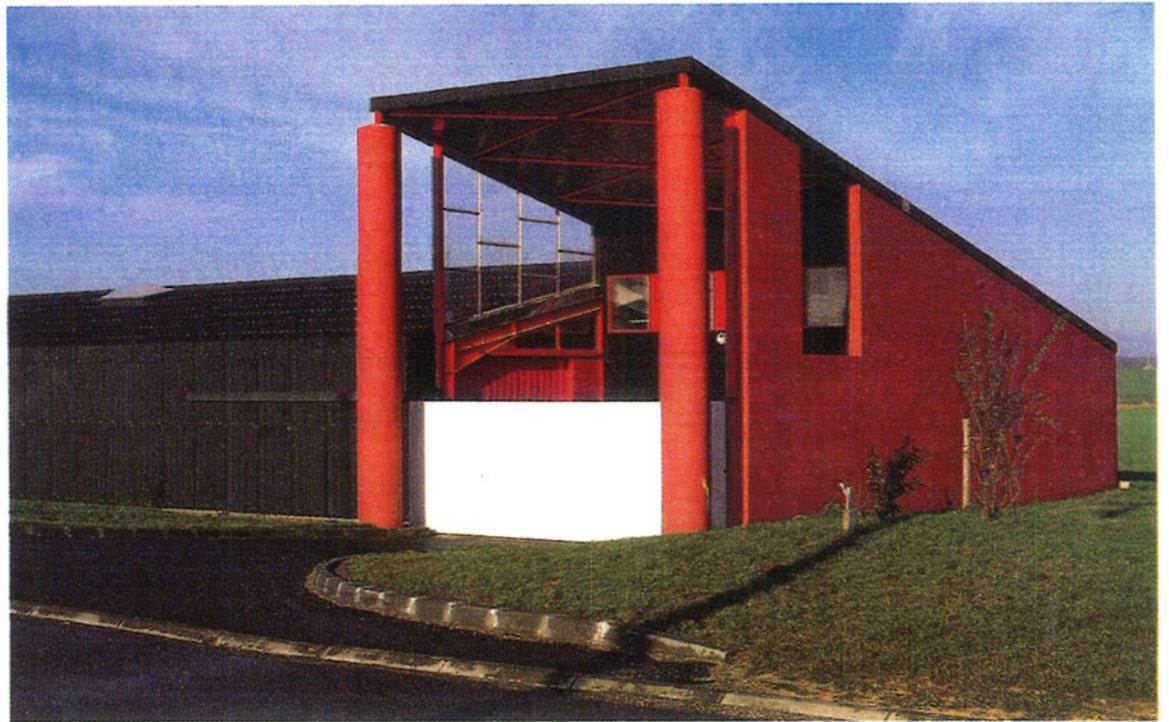
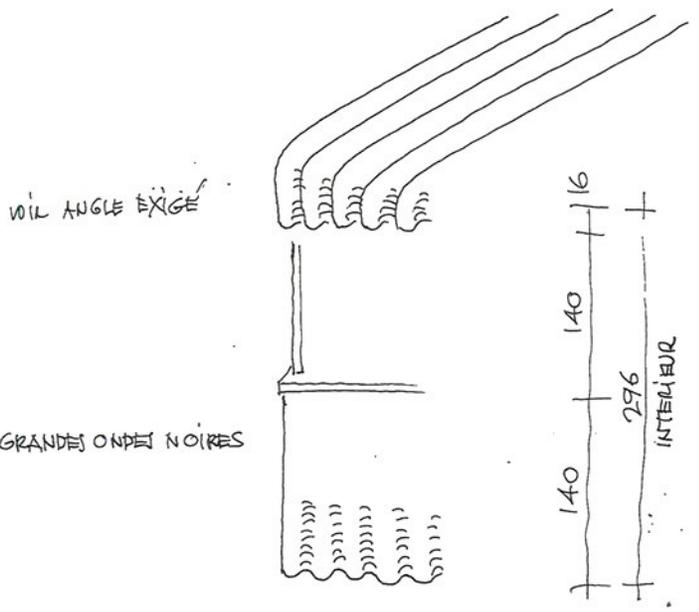
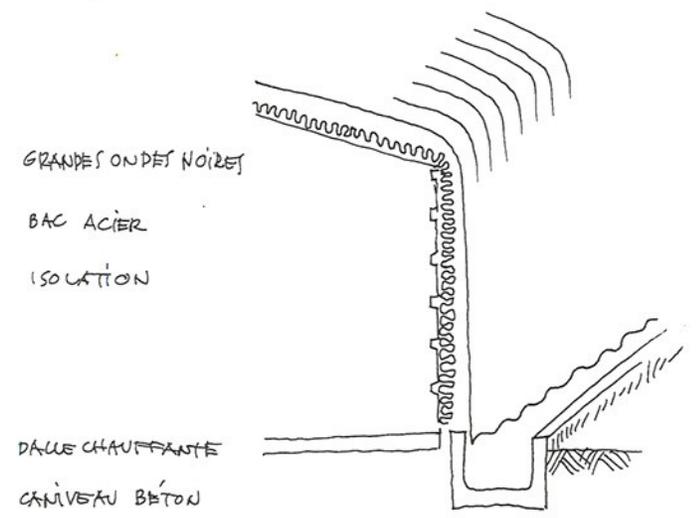
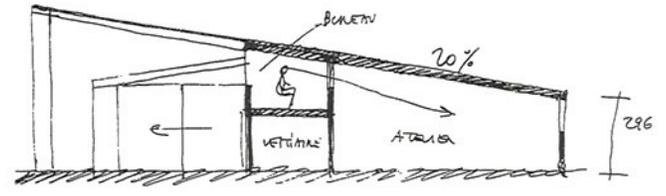
### USINE DE CHAUSSURES EN AUTRICHE



# USINE DE MEUBLES DANS LE CHER

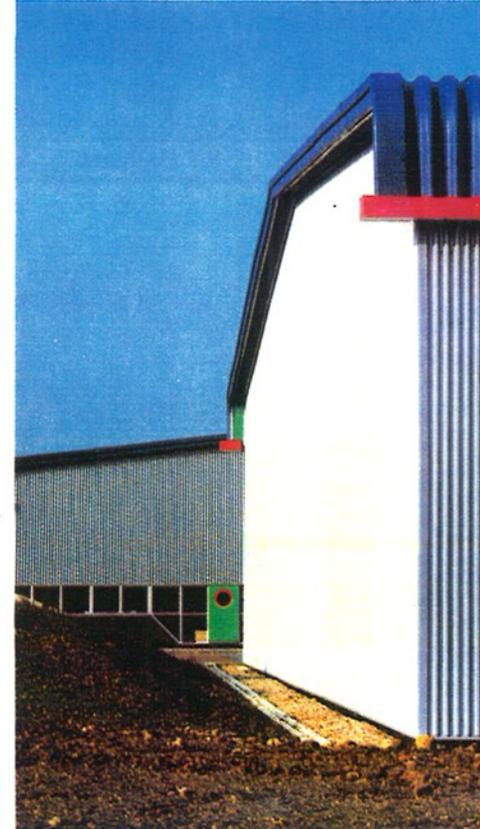


FAÇADE NORD

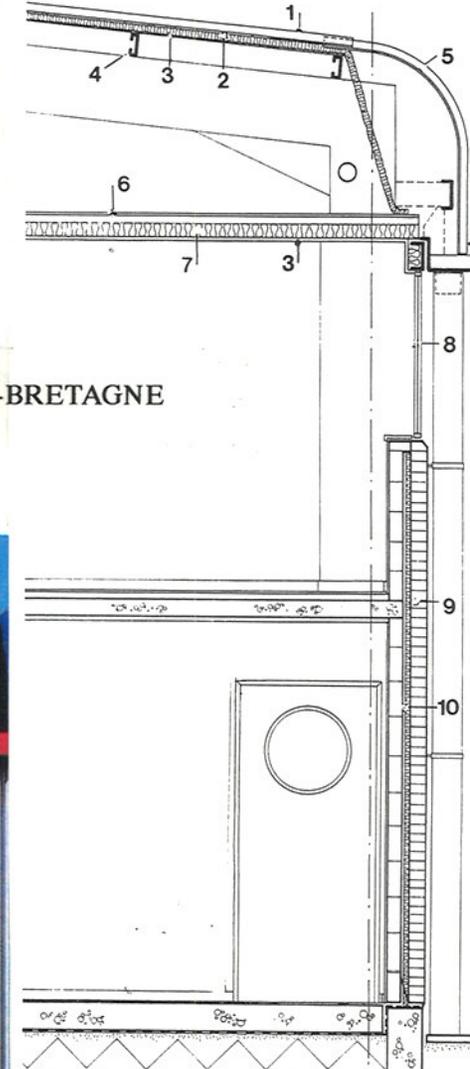


CENTRE ROUTIER DANS LE HAUT-RHIN





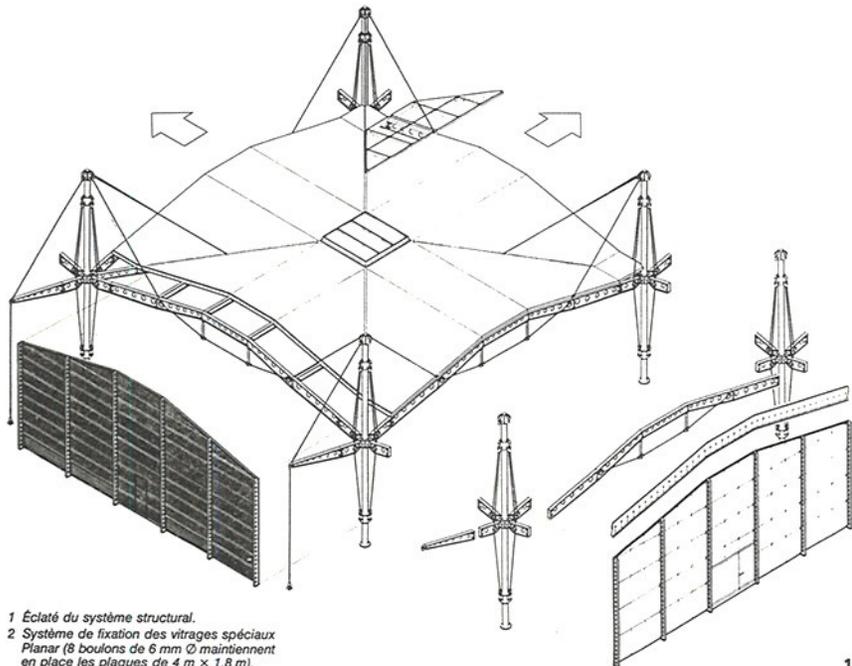
ENTREPOT EN GRANDE-BRETAGNE

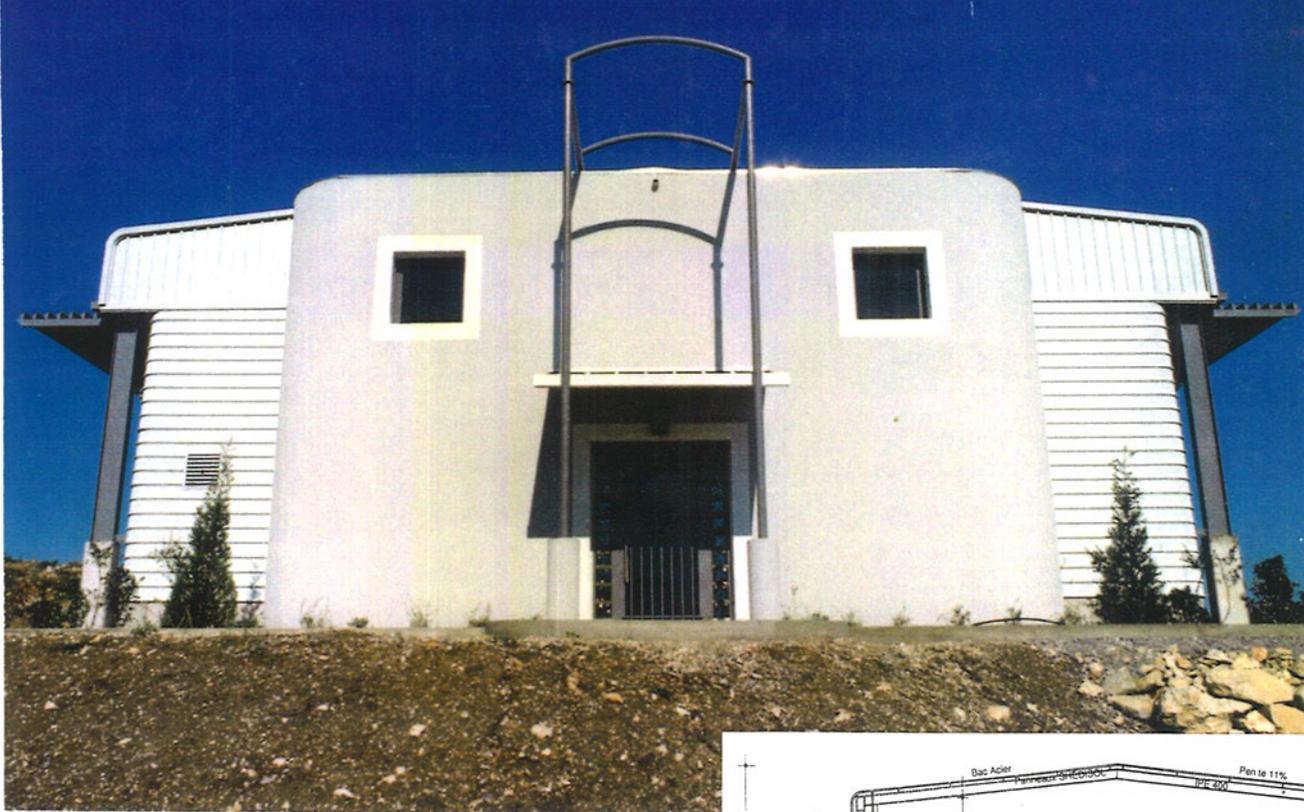


Coupe typique du bureau de deux étages 1:100

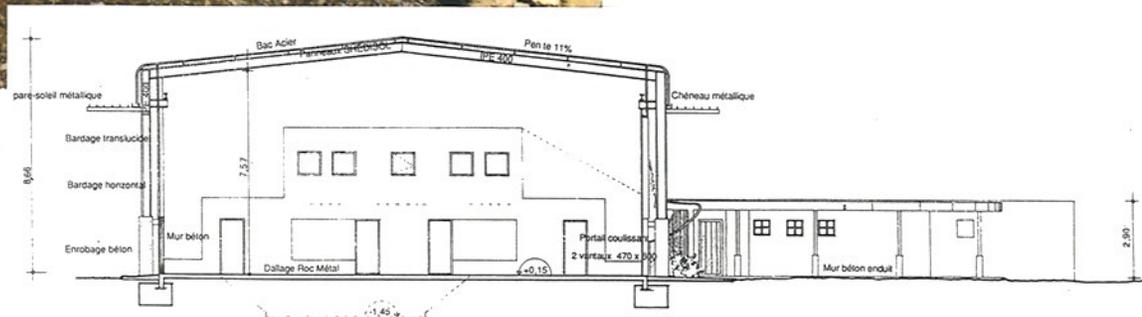
- 1 Plaque ondulée en fibres-ciment bleu
- 2 Isolation en fibre de verre 75 mm
- 3 Carton-plâtre recouvert de plastique
- 4 Pannes métalliques
- 5 Plaque ondulée en fibres-ciment bleu bombée
- 6 Coupe-feu en fibres-ciment
- 7 Poutres en bois 50x150 mm, 400 mm c/c
- 8 Fenêtre en acier peinte en rouge
- 9 Maçonnerie creuse
- 10 Isolation polystyrène, 50 mm

## USINE RENAULT A SWINDON

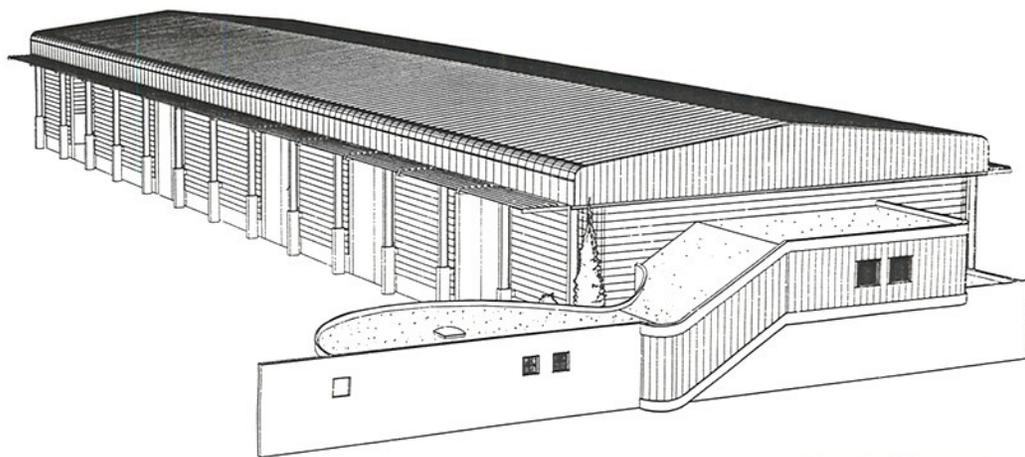




L.E.P JULES RAIMU A NIMES

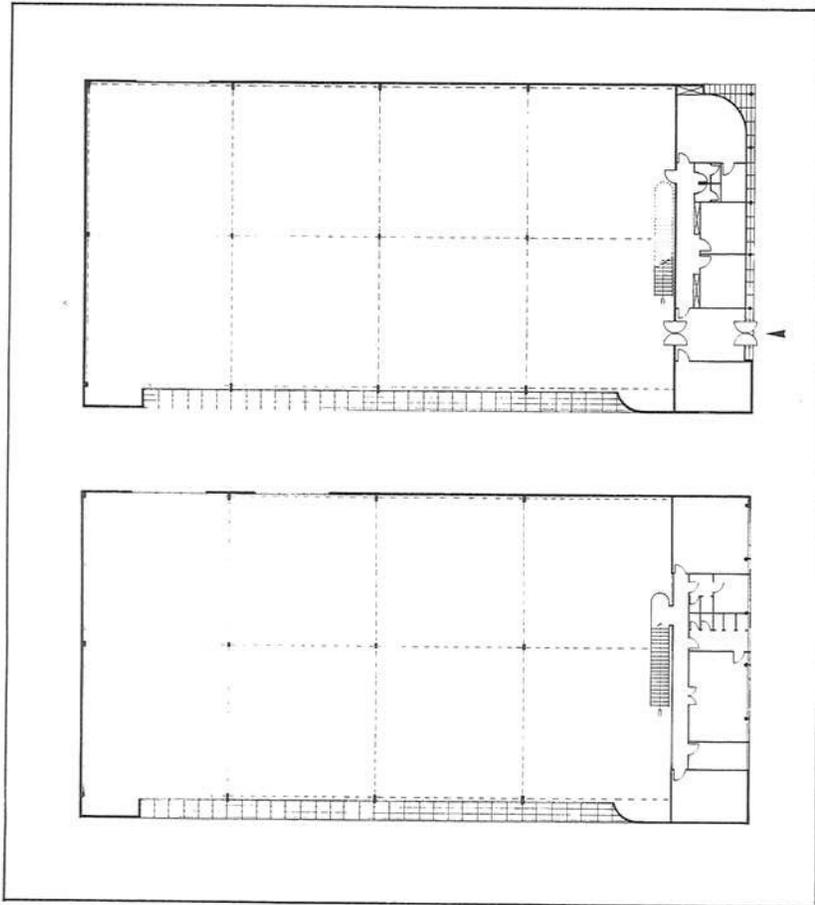


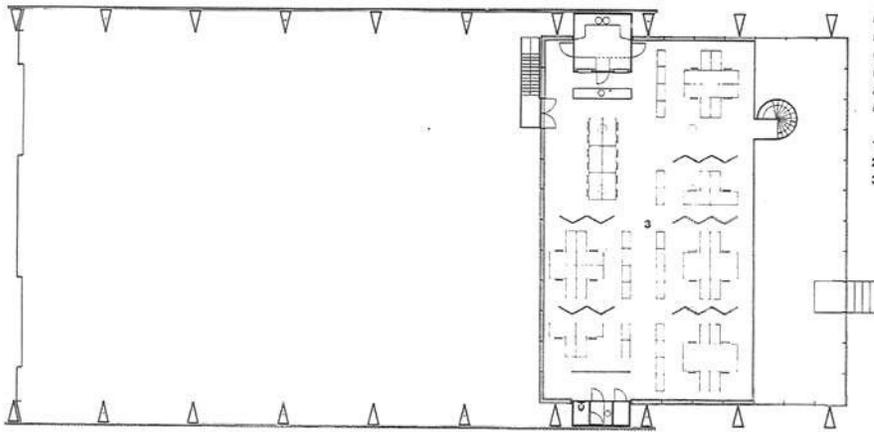
COUPE C-C - FAÇADE SUD



FAÇADE NORD

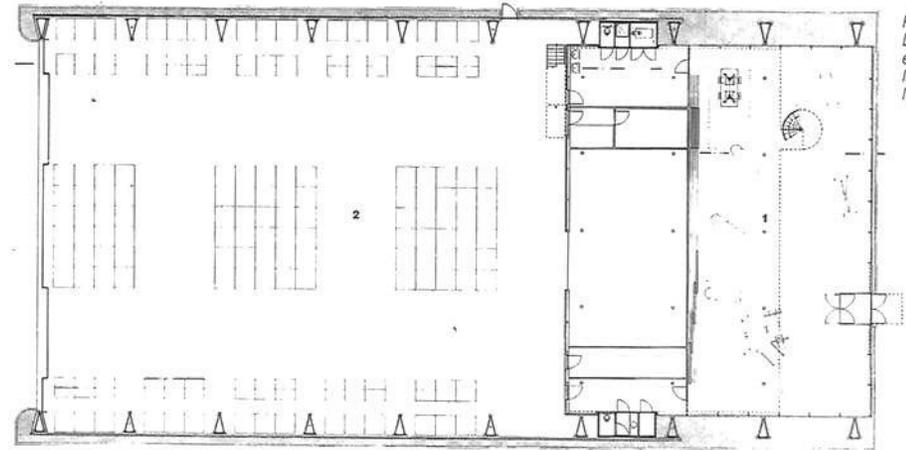
USINE SOMELOIR A CHATEAUDUN





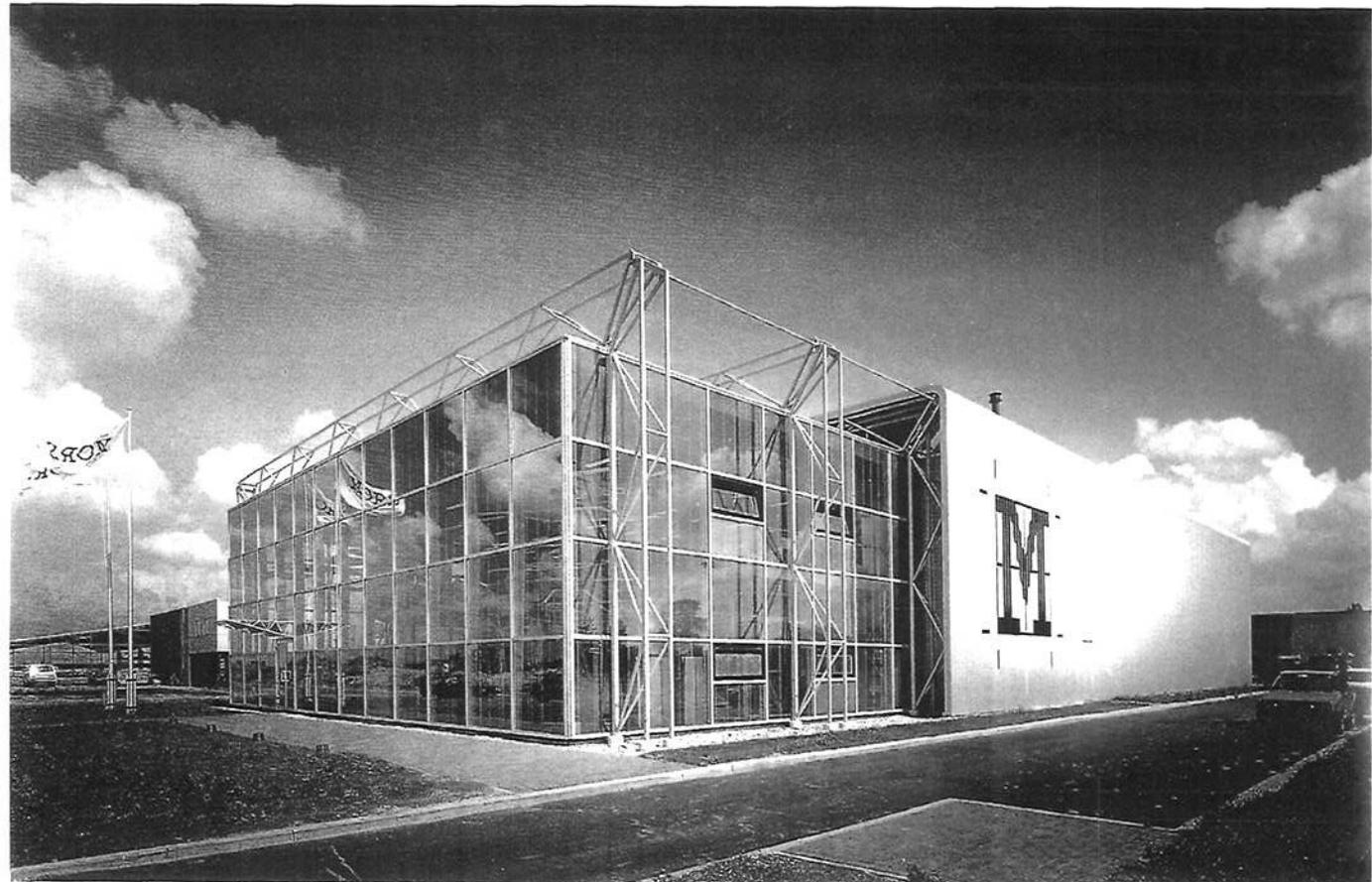
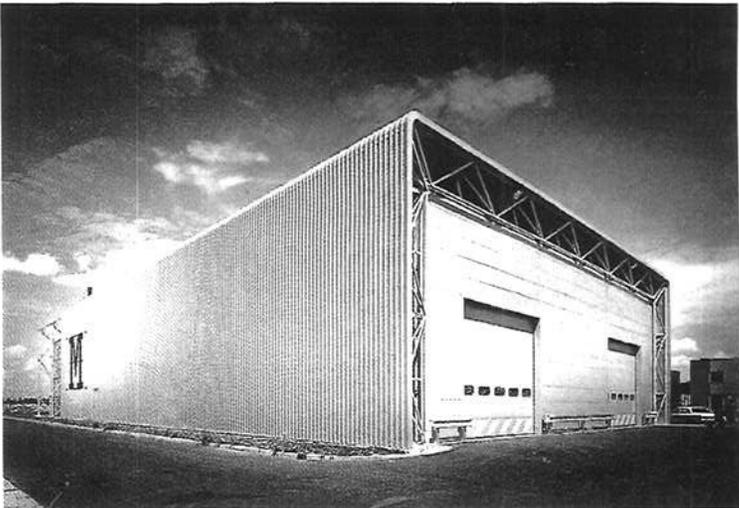
Plan de la mezzanine.  
Les bureaux sont regroupés dans une boîte vitrée. Ils communiquent directement avec le showroom d'une part et l'entrepôt d'autre part.

- 1 Showroom.
- 2 Entrepôt.
- 3 Bureaux.



Plan du rez-de-chaussée.  
Les locaux techniques et les sanitaires occupent le centre du bâtiment entre l'entrepôt et le showroom.

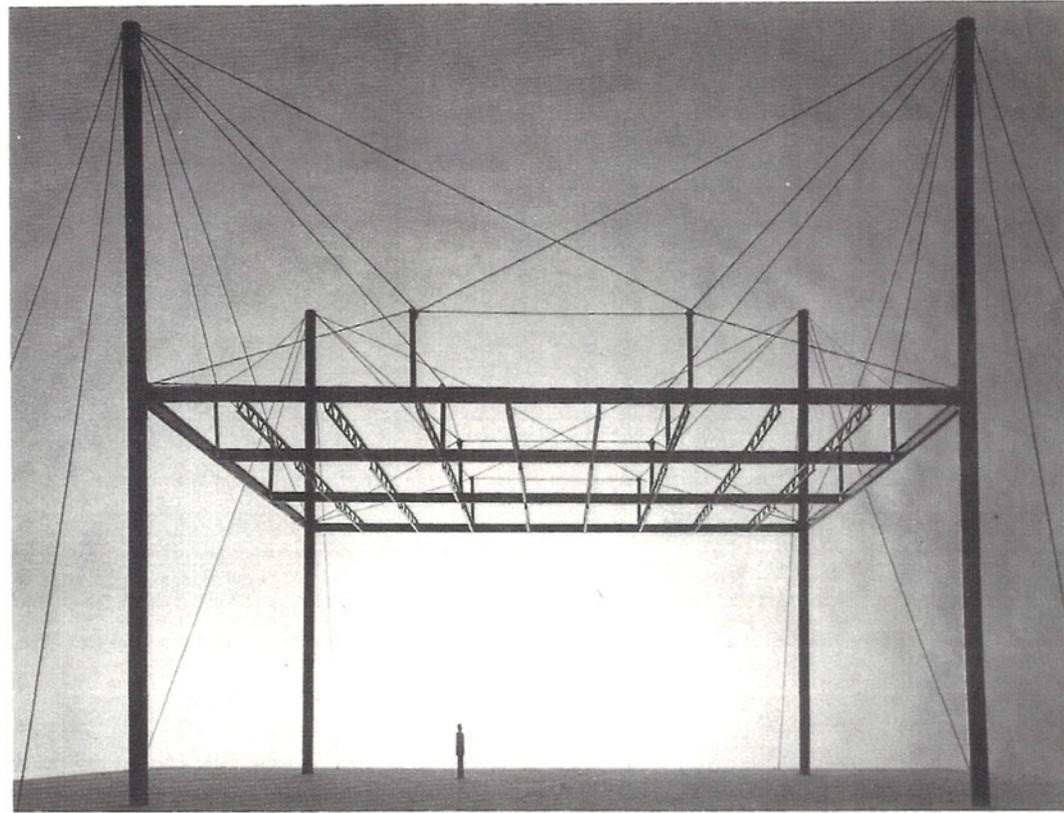
## ENTREPOT MORS - PAYS-BAS



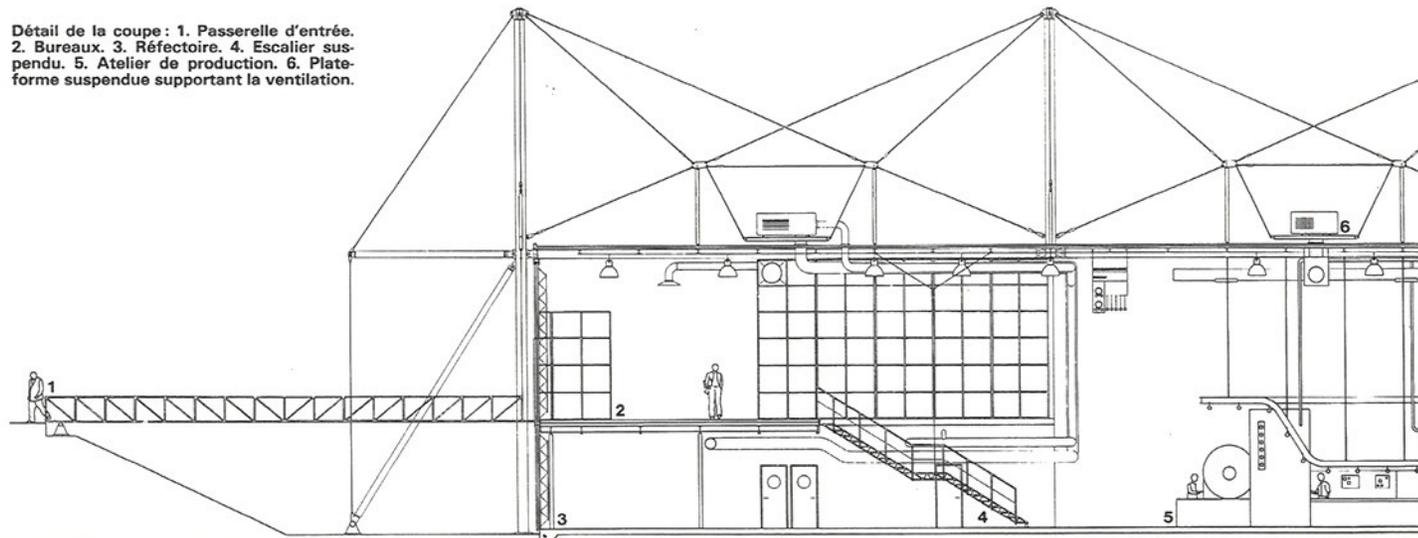


USINE FLEETGUARD A QUIMPER





Détail de la coupe : 1. Passerelle d'entrée. 2. Bureaux. 3. Réfectoire. 4. Escalier suspendu. 5. Atelier de production. 6. Plate-forme suspendue supportant la ventilation.

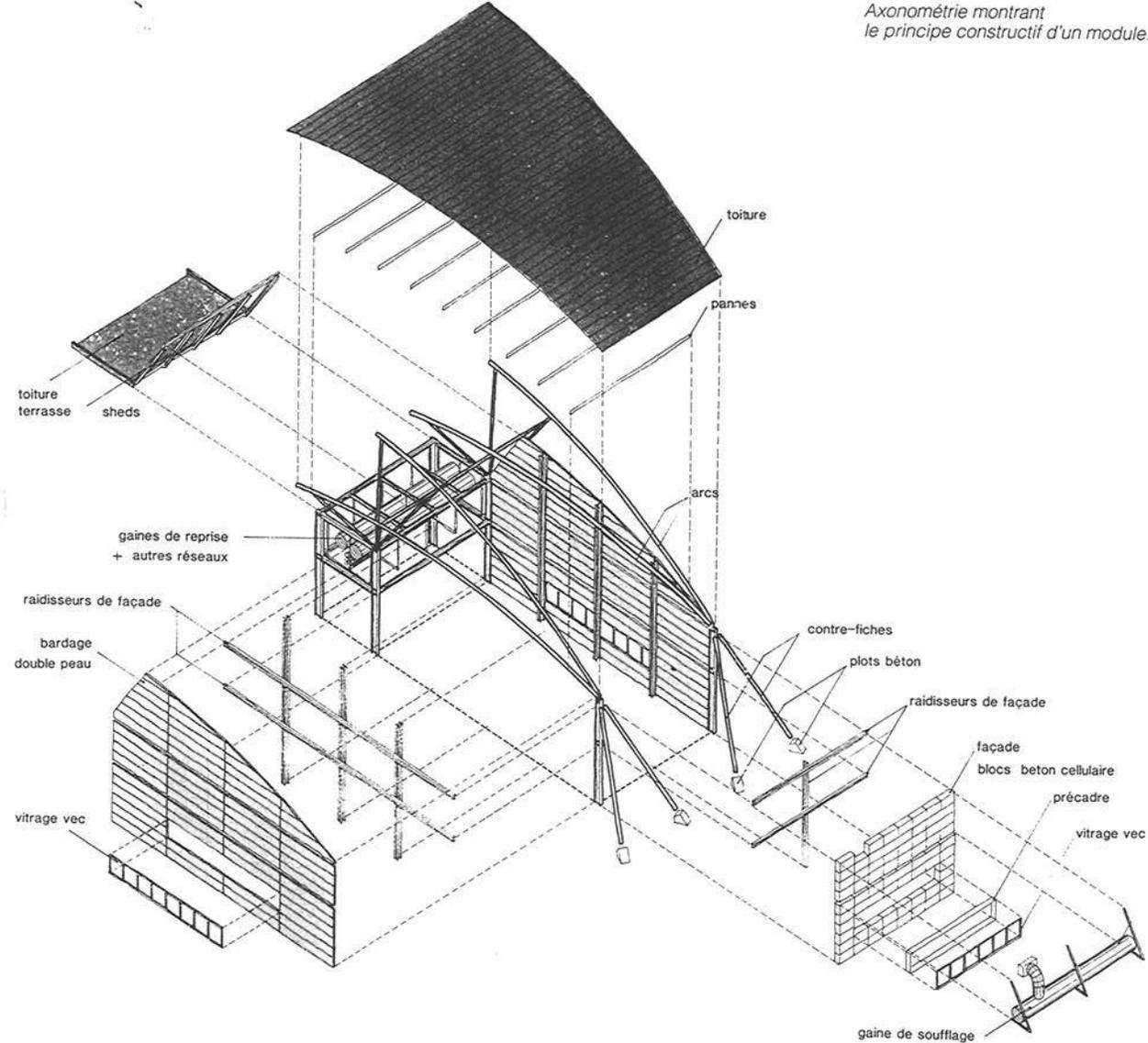


USINE THOMSON

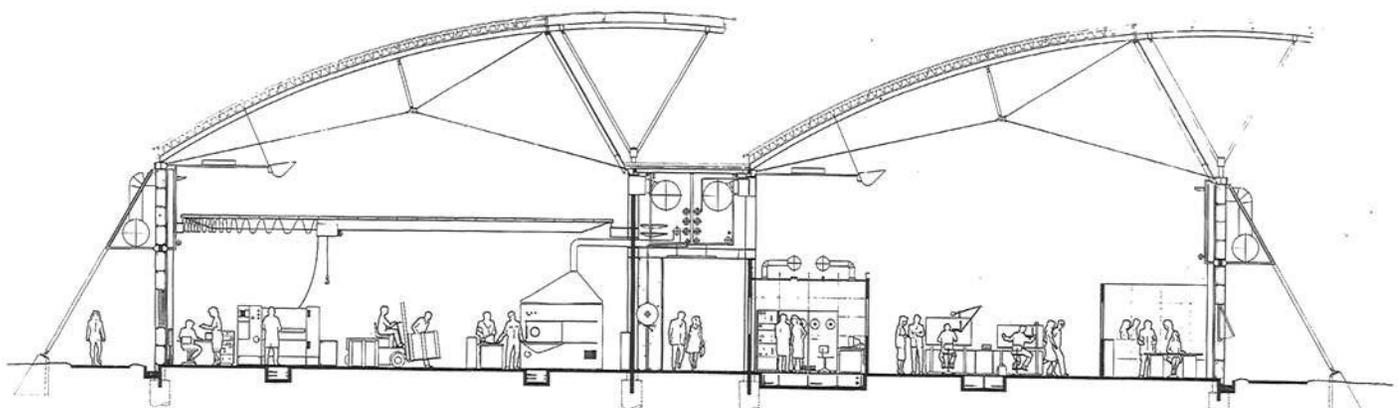
A SAINT-QUENTIN EN YVELINES



Axonométrie montrant le principe constructif d'un module.



Axonométrie de la structure d'un module.



## **BIBLIOGRAPHIE.**

**USINES** Tome 2, Jacques FERRIER, Editions du Moniteur.

**Revues :** Techniques et Architectures  
Architecture d'Aujourd'hui  
A.C. (Amiante Ciment), La Revue du Fibres Ciment  
Album de la jeune Architecture 1983.

### **Projets présentés :**

\* Bâtiments de traitement de vins à Nimes St Cézaire (Gard)  
Architecte : H. GABOURDES.

\* Boulangerie Industrielle à Lacanau-Océan (Gironde)  
Architectes : J. GIACINTO, A. LOISIER, D. SARRAZIN.

\* Usine de traitement de poissons à Castets (Landes)  
Architectes : J.C. GIRARD, C. de GUENIN, P. CAZAUX.

\* Usine de chaussures à Koflach (Autriche)  
Architectes : SUTER + SUTER Ges. m. b. h. Generalplaner, Wien.

\* Usine de meubles à Sancergues (Cher)  
Architecte : C. GIMONET.

\* Centre routier à Burnhaupt-le-Haut (Haut-Rhin)  
Architecte : P. SPITZ assisté de J.M. MARTINI.

\* Entrepôt à Bar Hill, Cambridge (Angleterre)  
Architecte : J. WHEATLEY PARTNERSHIP.

\* Usine Renault à Swindon (Grande Bretagne)  
Architecte : N. Foster et Associés.

- \* Subdivision de l'Équipement à Alès (Gard)  
Architectes : URBA 9 (Forissier - Sadoul).
- \* L.E.P. Jules Raimu à Nîmes (Gard)  
Architecte : H. GABOURDES.
- \* Usine Someloir à Chateaudun (Eure et Loire)  
Architecte : D. PERRAULT.
- \* Entrepôt MORS à Opmeer (Pays-Bas)  
Architectes : BENTHEM CROUWEL ARCHITEKTEN.
- \* Usine Fleetgard à Quimper (Finistère)  
Architecte : R. ROGERS and partners.
- \* Usine Thomson à St-Quentin-en-Yvelines (Aisne)  
Architecte : R. PIANO.
- \* Bâtiment agricole à Nîmes (Gard)  
Architecte : J. HEBERT.
- \* Agence Générale de Diffusion (A.G.E.D.I.) à Nîmes (Gard)  
Architecte : H. FRICOUT.