



*Xantia*



CITROËN PRESSE

# sommaire

- 3** Une technologie à maturité
- 4** Création d'un atelier de matériau composite
- 4** Automatisation et mécanisation : un pragmatisme bien dosé
  - Emboutissage
  - Assemblage-carrosserie
  - Peinture
  - Montage
- 8** Des équipes pluridisciplinaires
  - La plate-forme de lancement
  - Les Groupes Qualité Lancement
  - Un atelier de pré-production
- 9** Les moyens de contrôle
  - La MAPI
  - Les MAPEX
- 10** Une formation soutenue  
Le plan de formation ARMOR
- 11** Conclusion

---

# La fabrication de Citroën Xantia

Symbiose de l'avance technologique  
et du potentiel humain



*Symbiose. Un terme emprunté à la biologie décrit le mieux ce qu'est la matrice industrielle de Citroën Xantia. Il exprime comment l'aboutissement d'années de recherche et de développement, conjugué à un effort gigantesque de formation et de communication des hommes, a pu atteindre au parfait équilibre de la fabrication de Citroën Xantia.*

*Un milieu industriel aux moyens puissants mais pas exacerbés en terme d'investissements et où la valeur des hommes est en osmose avec l'appareil de production : berceau de Citroën Xantia, l'usine Citroën de Rennes-Lanjais, est, depuis 5 années, l'épicentre d'une nouvelle réflexion.*



## Une technologie à maturité

---

- Les années 82/90 avaient ouvert la voie à des technologies particulièrement avancées et à des innovations fortes : le lancement de Citroën Xantia confirme cet élan avec un plus, dû à la maîtrise de ces huit années d'avance industrielle.

La genèse de Citroën Xantia a bénéficié ainsi :

- d'une réflexion nouvelle sur l'innovation technologique,
- d'un souci particulier de l'adéquation de l'outil à l'homme,
- des améliorations gagnées, pas à pas, sur la fiabilité de chaque installation.

En effet, il ne s'agissait plus, dans l'élaboration du programme Citroën Xantia, d'une robotisation à outrance. Il ne s'agissait pas non plus de se contenter des installations existantes, aussi performantes soient-elles. Une autre voie était ouverte, entre l'extrême sophistication des moyens et un pragmatisme terre à terre : c'est dans ce savant compromis, entre moyens du futur et réalités d'aujourd'hui, que Rennes-La-Janais a fait naître Citroën Xantia.

Un impératif a présidé à la fabrication de cette voiture : satisfaire deux partenaires, le client final et l'opérateur de base. En d'autres termes, pour atteindre à la satisfaction du client par la qualité, il s'agit de rendre les produits faciles à réaliser et les installations simples à conduire, tout en favorisant une collaboration plus étroite, verticalement, par une large participation de l'opérateur, et horizontalement, par une relation plus forte entre les partenaires.

L'effort, en terme d'investissements, s'est réparti comme suit :

• Emboutissage	400 millions de francs
• Ferrage	850 millions de francs
• Montage	500 millions de francs
• Divers (peinture, cablerie, sellerie, nouvel atelier de matériau composite)	250 millions de francs
<b>Total</b>	<b>2 milliards de francs</b>

En somme, en matière de capacité. "le juste nécessaire" pour "le juste produire".  
Ergonomie, qualité, fiabilité ont été les maîtres-mots du programme Xantia.

## CRÉATION D'UN ATELIER DE MATÉRIAU COMPOSITE

- Comme sur trois autres véhicules de la gamme (AX, BX et ZX), le volet arrière de Citroën Xantia est en matériau composite. Pour la fabrication de ce volet, Citroën a décidé d'investir sur la totalité du process : le potentiel de ce nouvel atelier est de 1 200 volets/jour et l'intégration de cette fabrication est réalisée à 100 %. Contrairement à ce qui se faisait pour la BX avec une intégration de 50 % et l'achat de la matière à l'extérieur, ce nouvel atelier fabrique intégralement sa propre matière à raison d'une tonne à l'heure et, grâce à la maîtrise de la fabrication, pourra proposer des innovations pour l'avenir.

Au-delà du souci de Citroën d'aller plus loin dans la maîtrise d'une technologie, non seulement le client y trouve son compte en termes de résistance à la corrosion, de tenue aux chocs et de qualité de l'aspect, mais aussi le styliste qui apprécie la liberté de design que permet le matériau composite.



## AUTOMATISATION ET MÉCANISATION : UN PRAGMATISME BIEN DOSÉ

- La réflexion sur l'innovation technologique et le souci de l'adéquation de l'outil à l'homme ont fait naître une nouvelle philosophie industrielle :

⇒ automatiser les opérations générant des conditions de travail difficiles ou présentant un caractère répétitif très aléatoire, pour une meilleure qualité,



⇒ mécaniser les opérations pour lesquelles il est important que l'opérateur reçoive une assistance, ce qui constitue le meilleur compromis entre la performance des moyens et l'intelligence des hommes, pour le confort de tous et la qualité du produit, ainsi qu'une judicieuse répartition entre coûts d'investissements et coûts d'exploitation.





## *L'atelier d'emboutissage*

Dans cet esprit, l'emboutissage a bénéficié d'une augmentation des mécanisations pour le chargement et le déchargement des presses, tout particulièrement à la sortie des lignes de presses où, par exemple, le remplissage des containers se fait désormais par robot et non plus manuellement.



## *L'atelier d'assemblage-carrosserie*

Une nouvelle ligne de finition "ferrage" a été mise en place pour la finition caisse, dans le secteur où sont montés les "ouvrants". Ailleurs, la polyvalence a été organisée par modification et allongement des lignes.

## *L'atelier de peinture*

Les critères et les exigences de qualité ont été hautement sévérés, tant pour l'aspect, le "tendu" et le "brillant", que pour la protection des tôles.

Les efforts ont porté particulièrement sur "la chasse aux grains", pour atteindre la garantie "zéro poussière", réalisée déjà en 1989 pour le programme XM.

Les caisses des trois véhicules AX, XM et Xantia passent dans un bâtiment totalement dépollué et dépoussiéré, où elles sont laquées et vernies, après avoir été préalablement traitées. L'accès aux "salles blanches" est rigoureusement contrôlé : les particules tolérées étant 200 fois inférieures à un cheveu en coupe, le sas d'accès du personnel équipé de combinaisons, cagoules et chaussures spécifiques, est parfaitement ventilé.

## *L'atelier de montage*

- L'objectif, déjà affirmé lors de la conception des véhicules XM et ZX, est d'extraire l'essentiel des "préparations" de la ligne de montage final, en les transférant, soit à l'extérieur, chez les fournisseurs, soit dans des zones de préparation spécifique, hors ligne. Ainsi, le véhicule enligné qui se présente à l'opérateur est davantage "banalisé", ce qui présente un grand intérêt :

- d'une part, pour l'opérateur, dont la charge de travail est plus régulière, moins tenu par des gammes de travail diversifiées et par des critères de cadencement variable,
- d'autre part, pour le client final qui, du fait de la régularité du travail de montage, bénéficie d'un très haut niveau de qualité.



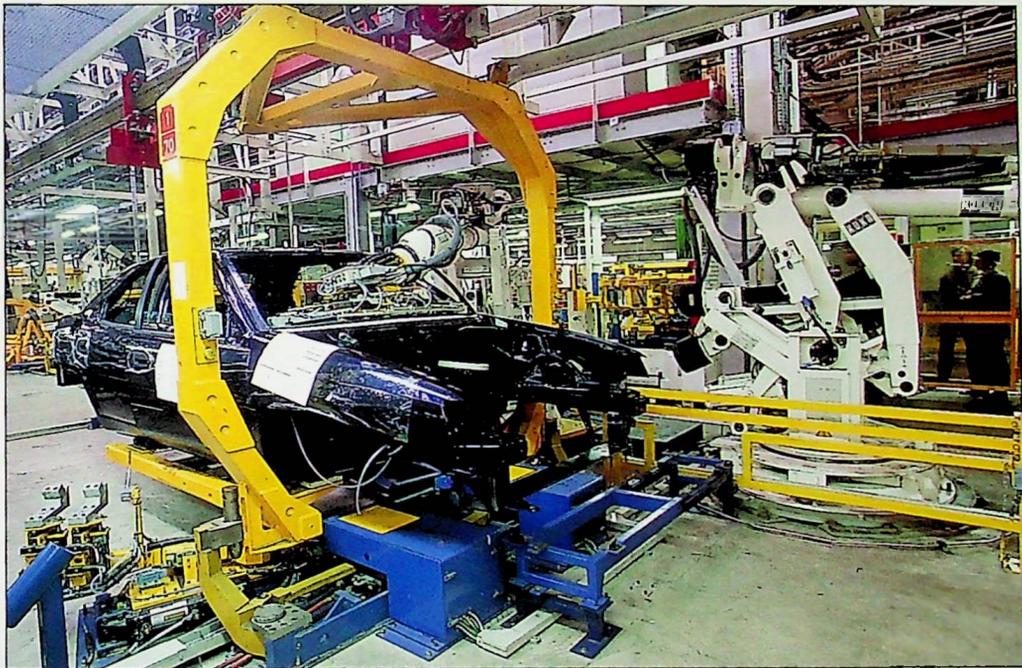
Les investissements dans l'atelier ont donc permis :

- ⇒ l'allongement des lignes existantes et l'éclaircissement des zones trop "épaisses", pour un potentiel supérieur et une polyvalence totale,
- ⇒ la création de zones de préparation de sous-ensembles : celle du poste de conduite complet (planche de bord, colonne de direction, pédalier, groupe de chauffage) fabriqué hors ligne sur un circuit de chariots filoguidés,
- ⇒ la création de deux nouveaux circuits de chariots filoguidés, pour la préparation des moteurs : habillage moteurs et accouplement moteur/boîte de vitesses,
- ⇒ la création de nouvelles lignes de première finition sur balancelles automotrices à hauteur variable, pour un meilleur confort de travail de l'opérateur,
- ⇒ la création de nouvelles lignes de préparation des organes mécaniques, liée à l'apparition de nouveaux moteurs pour la Citroën Xantia.



Ici encore, l'automatisation a été maintenue ou étendue pour les opérations éprouvées ayant donné satisfaction :

- le coiffage et le vissage de la caisse sur le berceau avant et l'essieu arrière,
- la pose et le vissage du poste de conduite,
- la pose de la garniture de pavillon,
- la pose de la lunette arrière,
- la pose du pare-brise.



Ailleurs, certaines opérations ont été mécanisées et les moyens ainsi mis en place s'expriment en terme d'aide à l'opérateur : c'est le cas pour le montage des roues.

Ainsi sont réunies de bonnes conditions de travail pour l'opérateur, une bonne qualité de montage pour la satisfaction du client et un rapport coût d'investissement/coût d'exploitation optimisé pour le constructeur.

---

## DES ÉQUIPES PLURIDISCIPLINAIRES

### *La plate-forme de lancement*

- La plate-forme de lancement est l'élément majeur de l'organisation du programme de fabrication de Citroën Xantia.  
Mise en place 160 semaines avant la date prévue du démarrage en série, la plate-forme de lancement regroupe, sous l'autorité du chef de projet, un responsable de chacune des entités suivantes : études, marketing, fabrication, achats, méthodes, qualité.

### *Les Groupes Qualité Lancement (G.Q.L.)*

- La plate-forme de lancement pilote les G.Q.L. Treize G.Q.L. ont été mis en place, chacun correspondant à un sous-ensemble du véhicule, découpé en treize fonctions :
  - faisceaux électriques, connectique,
  - appareillages électriques,
  - caisse, emboutissage, ferrage et peinture,
  - portes, habillage des portes, toit ouvrant, étanchéité véhicule,
  - volet AR,
  - sièges, panneaux de portes, face AR du véhicule,
  - face AV du véhicule,
  - garnissage intérieur,
  - poste de conduite, console, groupe de chauffage,
  - agencement sous capot et sous caisse,
  - suspension, direction,
  - moteur, boîte de vitesses et équipements,
  - freins ABS.

Leur mission est de prendre en compte, d'analyser et de vérifier le traitement de tous les problèmes relatifs au produit, qu'ils soient d'origine "conception" ou d'origine "industrialisation", et qui ont une incidence sur la qualité, la fiabilité et le coût.

Leurs objectifs, avant le démarrage en série de la fabrication de Citroën Xantia, étaient de :

- préparer l'industrialisation de Xantia,
- valider les installations de production,
- certifier les gammes,
- former les hommes.

Une connaissance du nouveau véhicule, très en amont, a permis la réalisation de ce programme : les prototypes de Citroën Xantia ont été fabriqués principalement à Rennes. Les outils mis à leur disposition sous forme d'indicateurs ont été les supports et les repères de leur progression. Par exemple, l'I.Q.G. (Indice Qualité Géométrique), concept nouveau, a été appliqué de la façon la plus large aux trois ateliers emboutissage, ferrage et montage de Rennes-La-Janais : il sert à mesurer et à vérifier les cotes par rapport aux plans.



## *Un atelier de pré-production*

- Un bâtiment spécifique – dit atelier de pré-production – a été construit de toutes pièces sur une entité de 5 200 m<sup>2</sup>. Sa vocation a été de préparer l'industrialisation de Xantia par le montage de prototypes et de pré-séries et d'assurer la formation du personnel.

Tous les services impliqués ont été regroupés autour de :

- une mini-ligne de montage,
- des moyens de contrôle,
- un magasin de pièces P.R.S. n° 1 (pré-série n° 1),
- des maquettes MAPI, MAPEX,
- des maquettes de référence DETA,
- des salles de formation,
- une salle de panorama qualité.

## LES MOYENS DE CONTROLE

### *La MAPI*

- La MAPI, Maquette de Présentation des Intérieurs, est un modèle étalon pour l'habillage intérieur d'un véhicule, grandeur réelle.

Elle permet d'assurer un très bon degré de finition et un assemblage parfait. Tous les détails contribuant à créer la qualité sont pris en compte grâce à cette référence, présente tout au long de la phase de mise

au point de la fabrication, référence pour les hommes des méthodes et de fabrication, référence pour les fournisseurs de Citroën permettant une réduction considérable des délais de mise au point.



### *Les MAPEX*

- Les MAPEX, Maquettes de Présentation des Extérieurs, ont été utilisées pour certaines pièces extérieures dont la fabrication demande une très grande précision. Une MAPEX AVANT et une MAPEX ARRIERE assurent le contrôle des pièces extérieures.

---

## Une formation soutenue

---

- Au centre de production de Rennes-La-Janais, 4,46 % de la masse salariale ont été consacrés à la formation en 1992, contre 1,9 % en 1983, date de la mise en place du Plan Mercure.

Le Plan Mercure, dont les principes sont désormais bien connus, tant en matière d'organisation industrielle – zéro défaut, zéro panne, zéro stock, flexibilité, juste à temps, zéro non valeur ajoutée – qu'en matière d'organisation sociale – compétence, autonomie, motivation, travail en groupe, information – fêtera ses 10 ans en 1993, année de naissance de Citroën Xantia.

Sa réalisation a pu se faire de manière optimale à Rennes grâce à la grande stabilité du personnel. Les hommes de Rennes sont tous partenaires, proches les uns des autres et vivent dans un fort sentiment d'appartenance à une entité solide.

L'organisation sociale du Plan Mercure a ainsi pu donner toute sa mesure, parce que les hommes ont, eux aussi, donné la pleine mesure de leur savoir-faire et de leurs capacités. Les rapports de confiance remplacent depuis 10 ans les rapports de commandement.

Au-delà de la délégation, ils ont la volonté d'enrichir et de transmettre leurs connaissances.

Au-delà du décloisonnement, ils ont la volonté de s'écouter mutuellement.

## LE PLAN DE FORMATION ARMOR

- 2 500 salariés de l'atelier de montage ont été concernés par le Plan Armor.

Ils ont bénéficié :

- D'une formation générale soutenue visant à la promotion individuelle : le personnel fabricant de Citroën Xantia a été recruté 120 semaines avant le démarrage en série du véhicule. A cette date, la définition de l'encadrement, agents de maîtrise de niveau 2, agents de maîtrise de niveau 1, techniciens de production, était faite et définitivement figée. L'intérêt de "bloquer" cette population sur Xantia a permis un meilleur ciblage de la formation à leur apporter.
- D'une formation technique lourde par la découverte du produit dès sa fabrication au stade de prototype et de ses spécificités techniques : électricité, hydraulique, freinage, injection, dépollution. Dès la 50<sup>e</sup> semaine précédant le démarrage en série, la totalité de la maîtrise niveau 2 choisie pour Xantia était mise à 100 % de son temps sur le programme. Sa mission principale était de former le personnel de ligne aux opérations de fabrication et d'élever son niveau de polyvalence.



Une méthodologie et des principes totalement nouveaux ont présidé à cette mise en place. 7 à 8 mois avant le démarrage en série, chaque opérateur était à son poste et y restera pendant toute la période de démarrage : il n'y aura aucune entrée ni sortie de personnel, l'assurance d'une totale stabilité des effectifs étant la condition impérative d'une montée en cadence garantissant la qualité totale.

La tenue de ce cap dans le temps a été possible grâce à :

- une forte implication de la hiérarchie,
- la polyvalence des hommes par la revalorisation des qualifications,
- un suivi méticuleux du fonctionnement de cette vaste organisation (réunions systématiques, présentation, bilan...),
- un travail important des services d'environnement (méthodes, bureaux d'études, qualité) pour faire aboutir les questions techniques posées.

Le résultat cumulé de ces actions a été l'évolution vers un process de plus en plus robuste.

## Conclusion

---

- Pour un véhicule de ce niveau, Citroën a travaillé pour le futur, mais en se gardant de tout futurisme :

⇒ pas d'usine presse-bouton mais un judicieux compromis entre les moyens qu'offrent la machine et l'intelligence des hommes,

⇒ des concepts modulables qui permettent l'alternance souple et la cohabitation de deux types de tâches : celles effectuées manuellement par des hommes dans les meilleures conditions et celles prises en charge par des robots pour le confort de tous et la qualité du produit,

⇒ un état d'esprit né du Plan Mercure où le client final et l'opérateur de base sont l'objet de toutes les attentions.

⇒ une philosophie industrielle humaine, s'éloignant des stéréotypes de l'usine sans hommes des idéaux de science-fiction d'hier, et reconsidérant l'adéquation de deux concepts, antinomiques en langage futuriste, mais se révélant aujourd'hui totalement indissociables en milieu industriel : SIMPLICITE ET QUALITE.

## CENTRE DE PRODUCTION DE RENNES

Le centre de production de Rennes est divisé en deux sites géographiques :

- Rennes-La-Janais (usine terminale automobile)
- Rennes-La-Barre-Thomas (pièces caoutchouc et thermoplastiques)

### **Entrée en activité**

1961 : Rennes-la-Janais

1953 : Rennes-la-Barre-Thomas

### **Importance régionale**

1<sup>er</sup> employeur de la région Bretagne

100 000 emplois au total comprenant les partenaires directs et indirects

### **Effectifs au 31.10.92**

Rennes-la-Janais 10 700

Rennes-la-Barre-Thomas 2 100

Soit 12 800 personnes sur le centre de production de Rennes  
(475 IC, 350 administratifs, 1 355 techniciens, 650 agents de maîtrise  
et 9 970 ouvriers)

### **Modèles produits**

AX, BX, XANTIA, XM

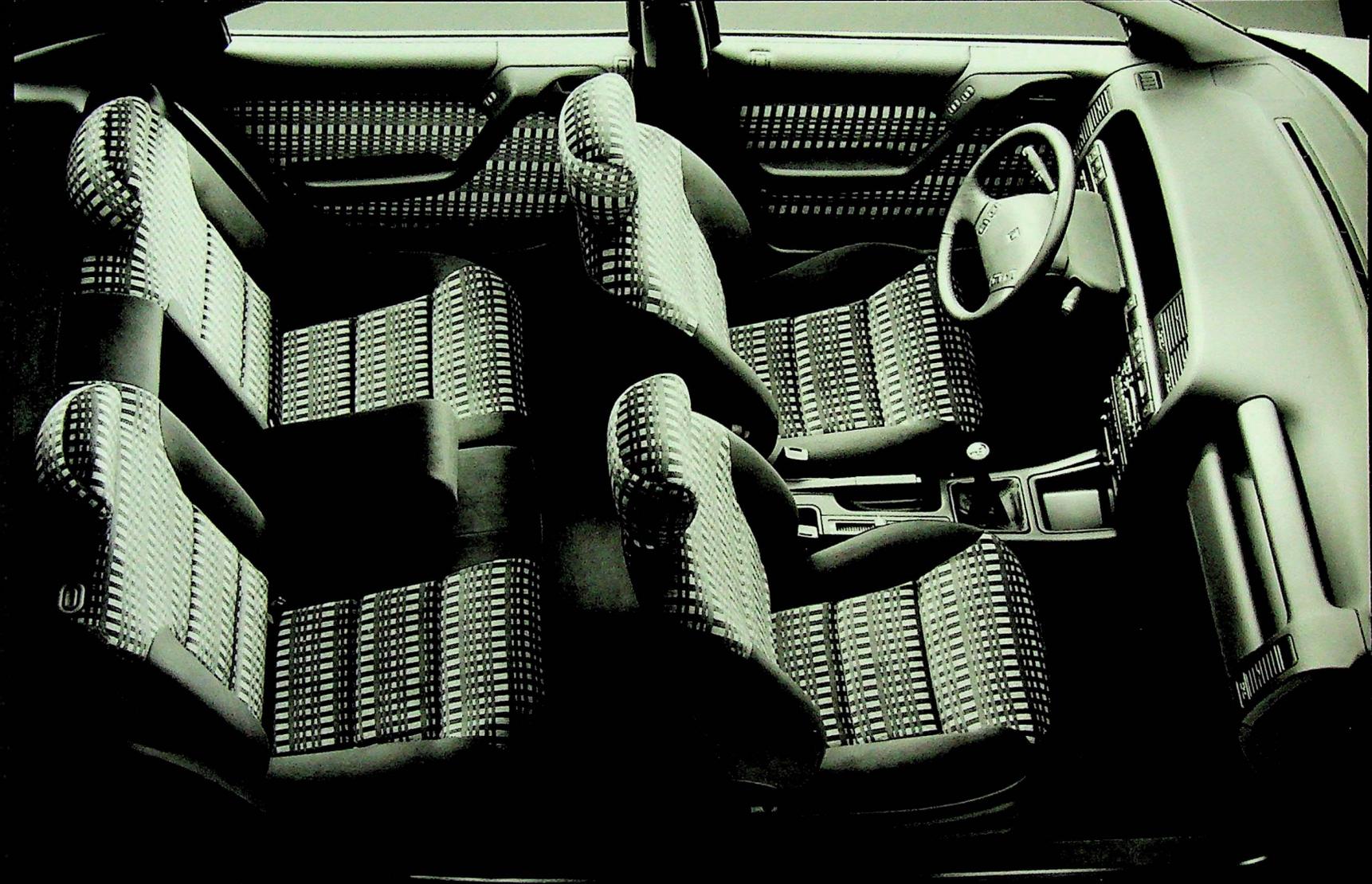
### **Formation**

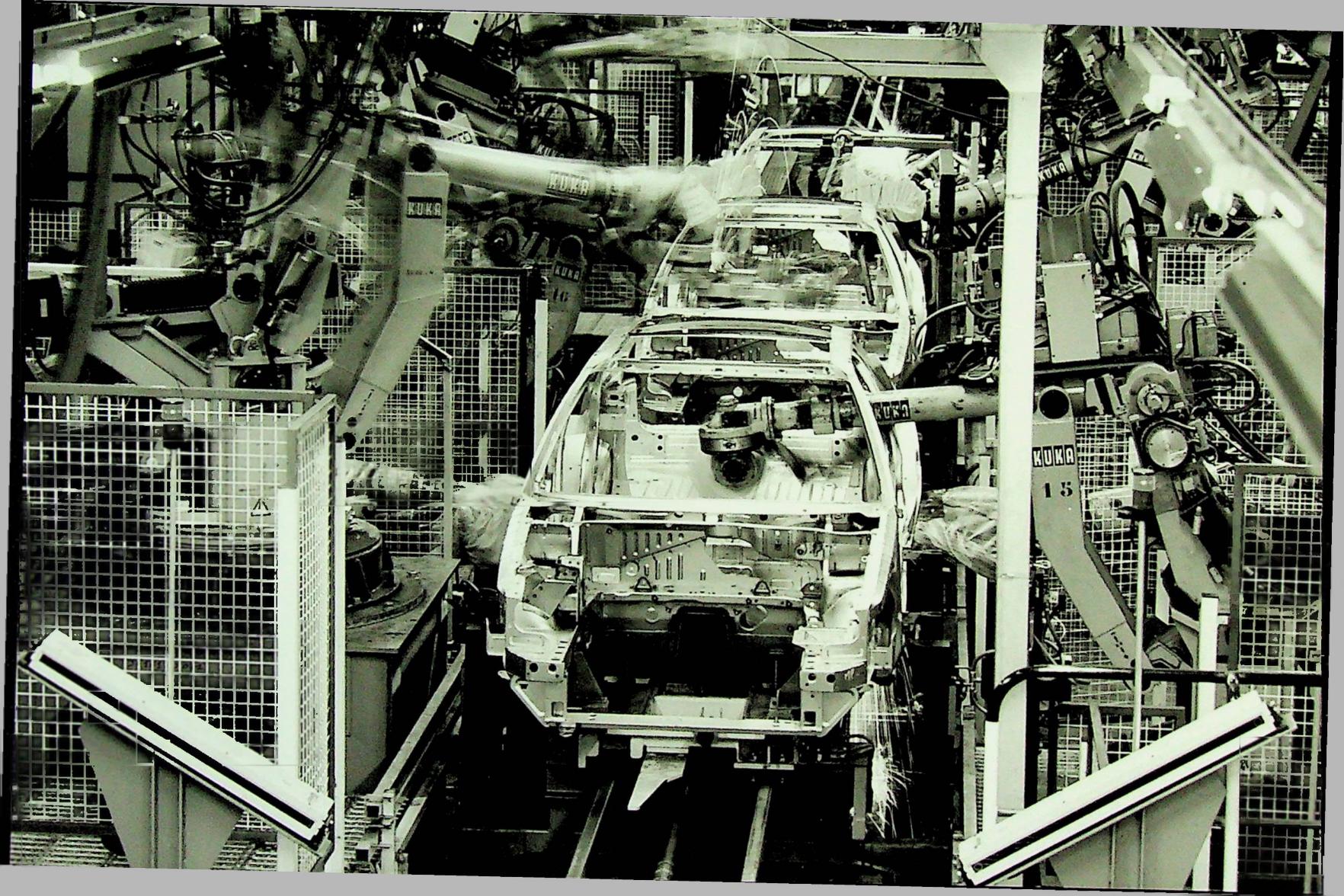
4,46 % de la masse salariale ont été consacrés à la formation en 1992

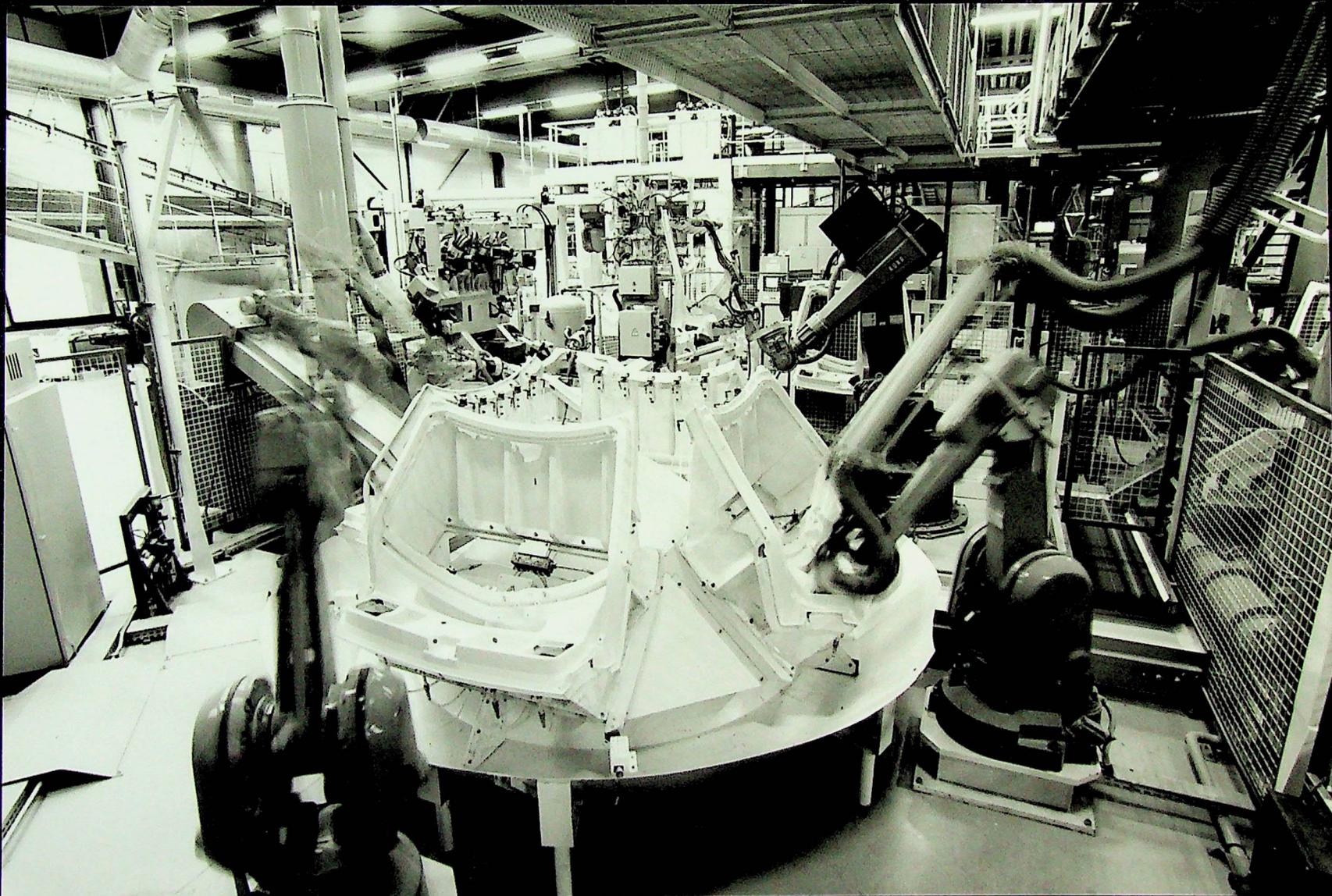
### **Nombre de cercles de qualité**

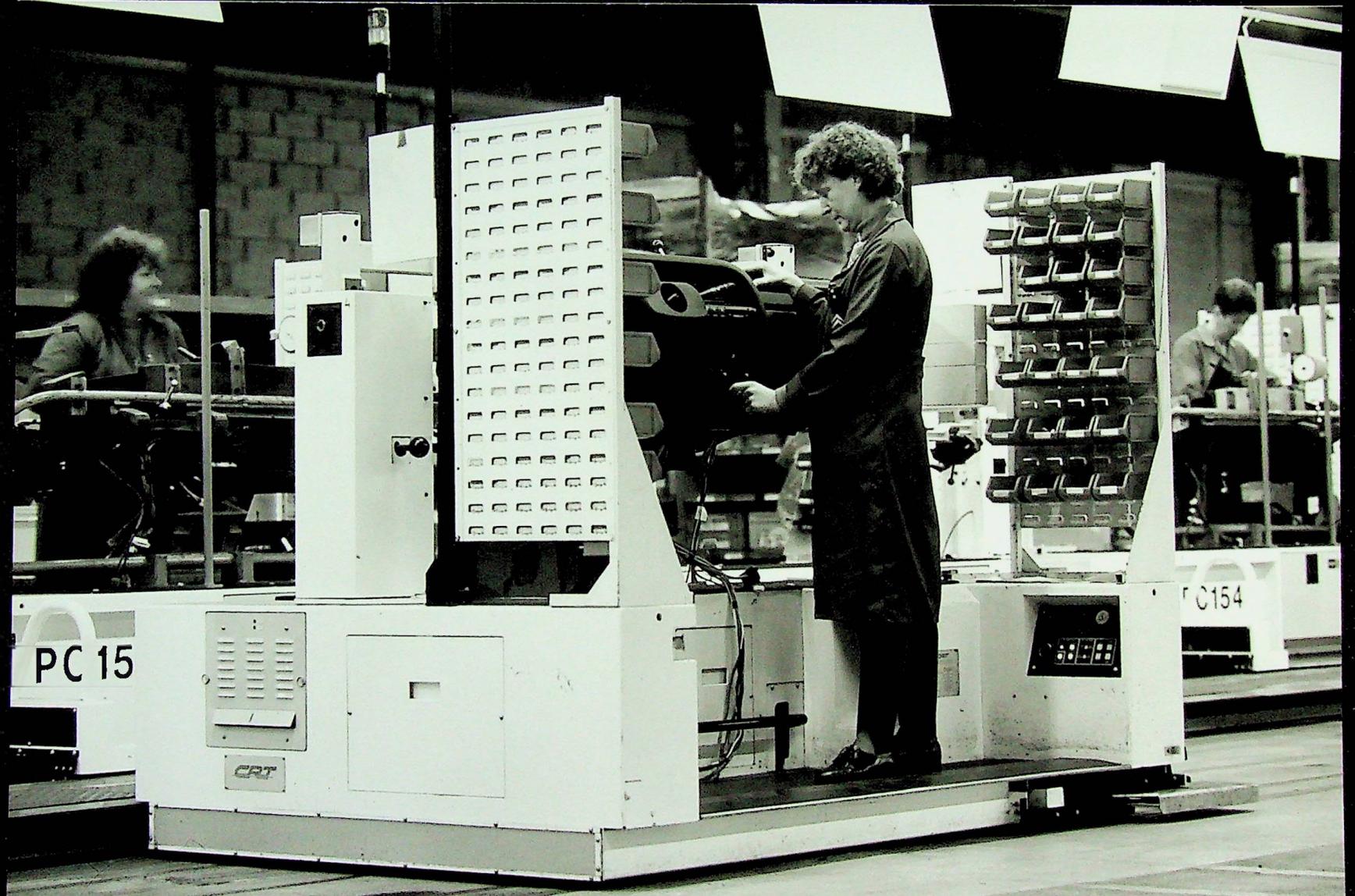
448 à fin octobre 1992 (prévision année 1992 : 482)











PC 15

CRT

C154

