

# SAFT

## M A G A Z I N E



Voici le 1<sup>er</sup> numéro de SAFT MAGAZINE.

Il est destiné à tous, Hommes et Femmes travaillant dans le Groupe SAFT.

Afin de mieux vous faire vivre les métiers du Groupe : l'Electro-

chimie, l'Electronique, la Mécanique ;

Afin de mieux vous faire connaître les Clients, les applications qu'ils font de ses produits ;

Afin de mieux vous en faire partager la vie, dans sa diversité géographique et humaine.

Nous travaillons tous, au sein du Groupe SAFT, à l'accomplissement d'une mission : le service de l'Energie Autonome...

Energie Autonome, celle emmagasinée dans nos accumulateurs et nos piles ; Energie Autonome, celle fournie par nos cellules photovoltaïques ; Energie Autonome, celle transformée, prête à l'usage, par nos chargeurs, convertisseurs et blocs d'éclairage de sécurité.

Avec un projet précis : devenir les leaders mondiaux de cette spécialité... devant les grands électrochimistes américains et japonais, les General Electric, les Matsushita ou les Sanyo.

Non par volonté de puissance et de domination, mais parce que dans la compétition impitoyable que se livrent les grandes économies mondiales, seules résisteront les sociétés les mieux placées sur tous les grands marchés, les plus performantes, aux plans des produits offerts, de la qualité perçue, de la capacité de solution des problèmes particuliers, seules, en un mot, celles qui se détacheront du lot par l'excellence de leurs prestations.

Voilà le mot est lâché : EXCELLENCE !

De par l'ancienneté et la solidité de ses traditions, techniques et industrielles, la vitalité de ses développements internationaux, son sens de la qualité et de la responsabilité, notre Groupe est déjà bien avancé vers cet objectif essentiel.

Allons plus loin ensemble dans cette voie en encourageant les initiatives à tous les niveaux, en répandant l'esprit de responsabilité et de service, en généralisant les attitudes de participation.

Pour que du mieux être de notre société, résulte le mieux être de chacun.

Georges-Christian Chazot



La cathédrale de Milan. Photo Boutin - Explorer.

## SAFT ITALIA : AVANTI !

Le groupe SAFT est depuis longtemps présent en Italie par ses filiales CIPEL Italia (commercialisation de piles Grand Public) et Energea (fabrication et commercialisation de piles industrielles et militaires). Jusqu'en septembre 1983, les activités du Département Accumulateurs étaient représentées par CEGELEC Alsthom Italiana (CAI), filiale de CGE AI.

Au cours de l'année 1983, le Département Accumulateurs a développé un canal de commercialisation directe en créant au

sein d'Energea une Division Accumulateurs.

A cette occasion, et pour bénéficier de l'image SAFT, il a été décidé de changer le nom d'Energea en SAFT Italia.

### Pourquoi une Division Accumulateurs ?

L'Italie est le 4<sup>e</sup> marché d'Europe (après la RFA, la France et le Royaume Uni) pour les produits de SAFT. De plus, il ne s'y trouve aucun fabricant national de Nickel-

Cadmium (l'implantation NIFE de Gênes se limite à l'assemblage de composants en provenance de Suède).

Ce pays se caractérise aussi par une grande souplesse dans la production et de fortes positions dans certains domaines, Grand Public électronique notamment.

C'est aussi un bon tremplin de réexportation vers certains pays : Yougoslavie, Afrique du Nord et Moyen-Orient.

Malheureusement, sur ce marché très concurrentiel, les prix sont peu élevés et seule la création d'une filiale pouvait permettre une connaissance meilleure de ceux-ci et du marché.

### Des objectifs multi-marchés

Les deux objectifs majeurs sont de promouvoir l'image SAFT en Italie et d'y réaliser une pénétration forte et durable des divers marchés, en particulier ceux des grandes administrations et les marchés militaires.

Ces objectifs pourront être atteints grâce à une connaissance directe du marché, des applications et des prix.

SAFT Italia, Division Accumulateurs, comme SAB, n'a qu'une activité commerciale. Aucune activité industrielle n'y est actuellement prévue.

Concrètement, l'objectif d'entrées de commandes pour 1984 est en progression de 67% sur les réalisations de 1983.

### Une "squadra" efficace

Juridiquement, SAFT Italia est une "srl" (équivalent italien de notre SARL), issue de la société Energea, elle-même filiale de CIPEL Italia.

SAFT a procédé à une avance d'actionnaire capitalisable qui a porté le capital à 220 millions de lire.

L'Administrateur unique de SAFT Italia est Angelo Villa, Directeur Général de CIPEL Italia. Son équipe, la "squadra" de SAFT Italia, comporte deux divisions :

- La Division Piles Industrielles, l'ancienne Energea, qui fabrique et commercialise des piles industrielles et militaires. Cette Division prépare une activité de commercialisation Lithium. Elle est dirigée par Monsieur de Mattei et emploie une vingtaine de personnes.
- La Division Accumulateurs, créée en septembre 1983, qui comprend 5 personnes.

Le Directeur, Carlos Pluvilage ;  
2 ingénieurs technico-commerciaux,  
Maxime Franzosi, Valerio Telo ;  
1 commercial fixe, Eliseo Galli ;  
1 secrétaire, Valeria Alessio.

Certes, la Division Accumulateurs n'a pas encore atteint son rythme de croisière, ne serait-ce qu'en raison de l'arrivée récente de Maxime Franzosi en janvier dernier et de son nouveau directeur Carlos Pluvilage en mars. Elle semble néanmoins justifier les espoirs placés en elle : les entrées de commandes fin février 1984 se situaient déjà nettement en avance sur les prévisions.

Jean Barbeau



## A QUOI SERT L'ESPACE ?

Dans la grande aventure de l'exploration et de la conquête spatiales, un rôle essentiel a été joué par une combinaison d'objectifs purement scientifiques et d'objectifs militaires, auxquels s'ajoutait une volonté de prestige évidente de la part des pays engagés "dans la course à l'espace".

Mais ceci se passait à une époque d'expansion économique et d'abondance d'énergie à bon marché.

Les applications économiques actuelles sont un sous-produit de cette phase initiale. Elles se situent pour la plupart dans le domaine de la communication et du transfert d'informations sous diverses formes.

Le satellite, quelle que soit sa mission, est un relais qui collecte ou reçoit de l'information et la retransmet au sol :

**Le satellite d'observation** collecte des images grâce à ses caméras. Il sert à la Défense, la météorologie, l'établissement des cartes, la prévision des récoltes...

**Le satellite de télécommunications** retransmet un signal électromagnétique, support d'une information, de la station émettrice vers une autre station. Il sert aux P.T.T., à la télévision, à la Défense, à la localisation des mobiles (bateaux, camions, animaux migrants...).

Dès la phase initiale, SAFT a participé à l'Aventure.

17 février 1966 : lancement du satellite scientifique français DIA-Diapason. Il est alimenté pendant les éclipses par une batterie Nickel-Cadmium SAFT de 8 VR 3,5 DS, soit 33 Wh, et d'une masse de 1,9 kg.

La section spatiale de SAFT emploie alors 5 personnes.

10 juillet 1984 : date prévue du lancement par Ariane des satellites ECS-2 et Télécom 1 A.

- ECS-2, satellite de télécommunications de l'organisation internationale Eutelsat, est alimenté par deux batteries de 32 VO 24 S3, soit 1,8 kWh, et d'une masse de 72 kg.

- Télécom 1 A, satellite de télécommunications français (DGT) est alimenté par deux batteries de 28 VO 24 S3, soit 1,6 kWh, et d'une masse de 66 kg.

- Ariane, le lanceur, sera alimenté par 18 batteries Nickel-Cadmium et Argent-Zinc de 1 Ah à 10 Ah.

La Division Aérospatiale emploie maintenant 65 personnes.

Entre ces deux dates, 28 satellites ont été placés en orbite avec des batteries ou des accumulateurs SAFT.

A quoi servira l'espace dans le futur ?

- à communiquer de plus en plus
- à produire, peut-être !

Quelles seront les batteries utilisées ? Nickel-Hydrogène - c'est déjà du présent -, Argent-Hydrogène ? Lithium ?

L'avenir nous le dira. Très bientôt sans doute, car de nos jours, le futur se conjugue souvent au présent.

Jacques Goualard

Ariane - Lancement du 16 juin 1983. Photo Esa.

# HISTOIRE DE L'ÉLECTROCHIMIE

Bien avant d'être connue, l'électricité faisait parler d'elle. Ses manifestations mystérieuses, redoutables ou amusantes ont été attribuées, des siècles durant, à des forces occultes, voire surnaturelles, jusqu'à ce que la science parvienne à la domestiquer et permettre ainsi à l'homme de l'utiliser.



### L'électricité magique

Les Hébreux, nous apprend la Bible, avaient construit l'Arche d'Alliance en bois de séim recouvert intérieurement et extérieurement d'or pur. D'or pur était aussi la couronne placée au-dessus. Une telle répartition des matériaux laisse à penser facilement que les Anciens avaient, avant la lettre, fabriqué un immense condensateur. L'or constituait les électrodes, le bois était le séparateur et la couronne collectait les charges d'électricité statique.

Ainsi, l'Arche foudroyait les impies qui osaient porter les mains sur elle tandis que Moïse et les grands-prêtres étaient, eux, à l'abri des secousses grâce aux fils d'or de leurs vêtements qui, descendant jusqu'au sol, servaient ingénieusement de prise de terre.

Il revient à la Grèce, l'un des berceaux de la civilisation, d'avoir donné, sans rien y connaître, son nom à l'électricité : Elektron. C'était le nom de l'ambre jaune qui, frottée à sec, acquiert la propriété d'attirer les corps légers. Thalès, au VII<sup>e</sup> siècle av. J.C., le mentionnait dans ses écrits.

Le Moyen Age encore voyait dans le phénomène naturel du feu de Saint Elme - décharge naturelle d'électricité statique à l'extrémité d'une arme ou d'un mât - une manifestation du surnaturel et, suivant les croyances de l'époque, l'accompagnait de multiples superstitions.

### L'électricité amusante

En 1745, oh surprise, l'électricité se laissait capturer dans la bouteille de Van Musschenbroeck à Leyde et l'abbé Nollet, physicien de salon et grand organisateur de fêtes, utilisa cette bouteille pour faire de la décharge électrique un plaisir collectif : des centaines de personnes, en file, main dans la main, sautaient avec un parfait ensemble !

### L'électricité devinée

La véritable découverte de l'électricité tient, peut-être aux nerfs mis à vif d'une pauvre grenouille, une grenouille dont le Professeur Galvani étudiait en 1786 les contractions musculaires dans son laboratoire de Bologne. Fort de ses découvertes, Galvani concluait la nature animale de l'électricité.

Pour prouver que l'électricité n'était pas d'origine animale mais mécanique, Volta réalisait nombre d'expériences dans son laboratoire de Côme. L'une d'elles, en 1796, lui apprit que deux disques, l'un en argent, l'autre en zinc, se chargent d'une légère quantité d'électricité si on les éloigne après les avoir mis en contact. Il imagina qu'en procédant à des couplages de disques en série, il obtiendrait des résultats multipliés d'autant. Il superposa ses disques en les empilant : en "pile". Dans cette expérience, tout était décisif, même le vocabulaire. Chance ou intuition, ou les deux, Volta avait introduit entre les disques de l'eau acidulée avec l'idée, qui paraît extravagante aujourd'hui, de donner à son système des "humeurs" ainsi qu'il l'expliquera plus tard, en 1800, dans sa lettre à la Société Royale de Londres. Sans ces "humeurs", il n'y aurait eu, en cette année 1799, ni découverte du courant électrique, ni construction de la première pile.

Cruikshank amena un certain perfectionnement quelques années plus tard en concevant des électrodes bipolaires

cuivre et zinc soudées ensemble dos à dos.

Malheureusement, la pile Volta se révéla en pratique inutilisable. Malgré l'augmentation du nombre d'éléments, l'intensité du courant décroissait rapidement par suite de l'accumulation de produits de réaction sur les électrodes. L'histoire de la pile va devenir un véritable combat contre le phénomène de polarisation.

Le physicien Daniell va réaliser en 1836 la première pile dépolarisable. Grâce à une chaîne électrochimique à deux électrolytes, il réussit à maintenir un courant constant pendant quelques heures mais ce résultat n'avait que valeur expérimentale. La pile Daniell n'ouvrait aucune perspective industrielle.



Quelque temps auparavant, un jeune physicien allemand, Ritter, qui travaillait sur la polarisation galvanique et avait réussi à séparer le cuivre par électrolyse, réussissait le premier à attribuer, dans la pile, la génération de courant à une transformation chimique. Cela allait lui permettre en 1802 de recharger une pile après décharge et de découvrir le principe de la pile secondaire ou réversible : l'accumulateur naissait.

Jean-Pierre Cornu

1. La bouteille de Leyde. Photo Patrice Tourenne.

2. L'abbé Nollet fait découvrir les plaisirs de l'électricité. Document Bibliothèque nationale.

3. Volta démontre le fonctionnement de sa pile. Photo Giraudon.





## SAFT BORDEAUX: REGROUPEMENT RÉUSSI...

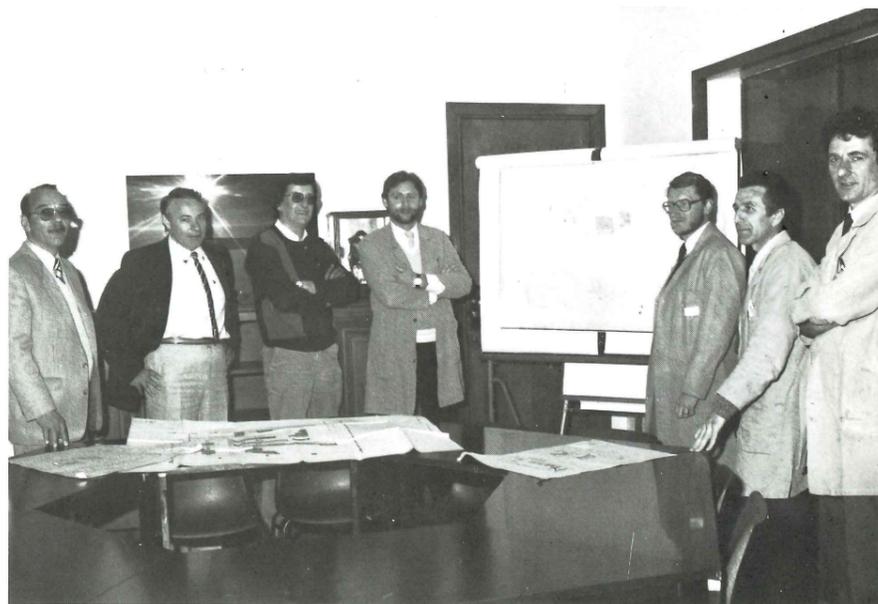
### En désordre dispersé...

Le secteur Montage Fritté Ouvert des éléments et batteries frittés (batteries aéronautiques, batteries de démarrage ferroviaire...) depuis la découpe des plaques jusqu'à la livraison des batteries était dispersé sur 14 lieux géographiques différents (dont 9 magasins) implantés sur l'ensemble de l'Usine de Bordeaux.

Cet éparpillement se traduisait par un flux de production très morcelé d'où : coûts indirects de production élevés, stocks et en-cours importants, difficultés d'encadrement et de transfert de personnel, conditions de travail médiocres et enfin un processus de fabrication non représentatif de notre technicité dans un domaine qui devait au contraire être notre vitrine : l'aéronautique.

### Toute une batterie de projets

De nombreux projets de regroupement avaient été étudiés par le passé. Ils s'étaient toujours heurtés au coût important d'une telle réimplantation. L'origina-



lité du projet qui vient d'être réalisé a été d'aborder cette action comme une opération de productivité. En effet, deux avancées techniques (découpe automatique des plaques avec tri et contrôle en ligne, ligne continue de montage, contrôle et réception des batteries aviation) ne pouvaient être pleinement concrétisées qu'avec une modification complète de l'environnement des postes et de l'organisation du travail.

L'ensemble du projet a été confié à une équipe complète pluridisciplinaire. Supervisé par Daniel Cazaux, Chef du Service Organisation, Marcel Torlet, Chef du Service Technologie "Fritté", et Jean-Pierre Stervinou, Chef de l'Atelier Chimie "Fritté", il a été défini et mis en œuvre par Daniel Theron, Jean-Pierre Pernot, Philippe Miard, Jean-Pierre Garcia, Yves Avenel, Techniciens Méthodes, Jean-Louis Lamalle et son équipe technique.

### Des coûts et des couleurs...

Le projet consistait à regrouper l'ensemble du secteur en deux lieux de production et un seul magasin. Sa réalisation a permis de mettre en œuvre avec succès les avancées techniques qui l'avaient rendu nécessaire. Mais surtout, il a enfin été possible de résoudre les problèmes d'organisation du flux de production, de conditions de travail (éclairage, aération, peinture, sanitaires, rangements), de sécurité (bruits, aspiration des poussières, etc.)

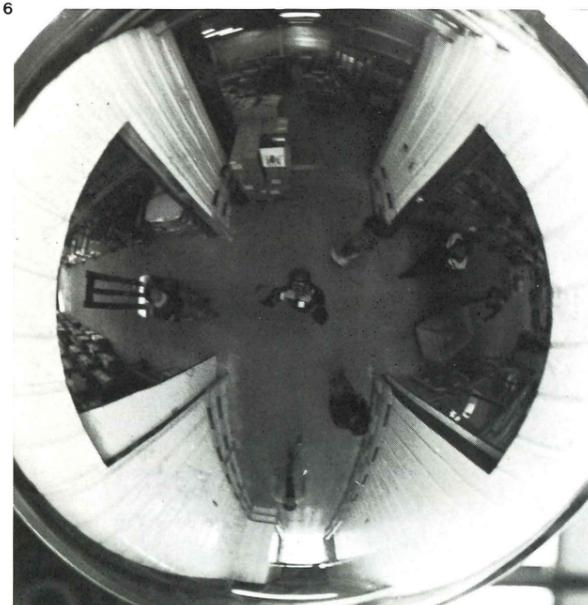
Le personnel concerné a été largement impliqué tout au long du projet qui a pu ainsi évoluer, voire être modifié, en fonction des critiques et suggestions qu'il a suscitées.

Ainsi, en ce qui concerne les peintures, les coloris ont été soumis au personnel qui en a fait le choix. Quant à l'aménagement des postes de travail, il s'est effectué en tenant compte des réalités et de l'aspect pratique.

Des plans d'information et de formation pour le personnel ont été réalisés par l'intermédiaire des chefs d'ateliers. Les premiers résultats sont positifs puisqu'à l'atelier Découpe Plaques, l'évolution technique et la modification du poste de travail se sont accompagnées d'un changement de qualification.

Une salle de repos a été aménagée dans ce même atelier suivant les souhaits du personnel. Celui-ci en est entièrement responsable, tant au niveau de l'utilisation que de l'entretien.

D'ores et déjà on peut dire que ce projet a démontré le dynamisme d'une approche qui traite l'amélioration de l'efficacité économique comme un tout intégrant non seulement les réductions de coûts techniques, mais également les problèmes de stock et d'en-cours, de conditions de travail, de sécurité, et qui d'autre part privilégie le dialogue avec l'ensemble des services et du personnel concerné.



1. L'équipe qui a mené le projet.
2. Atelier montage batteries aéronautiques - Poste de charge et décharge.
3. Atelier de découpe - Presse de découpe automatique et contrôle en lignes.
4. Atelier de découpe - Salle de repos.
5. Atelier montage batteries aéronautiques - Ligne de montage.
6. Magasin éléments et composants éléments et batteries frittés - Carrefour central.

*Ce premier numéro de SAFT-Magazine n'est que l'amorce d'une communication : à vous de nous proposer des rubriques, des sujets à traiter, le genre des informations à donner, etc.*

*Nous comptons sur vous pour nous aider à faire le prochain SAFT-Magazine.*

# ULTRA PLUS : LE NEC PLUS "ULTRA" DES PILES SALINES



Photo Paul Cadé.

## Le très haut de gamme monte, monte...

Face à la concurrence américaine, SAFT-MAZDA a mené le combat alcalin avec le succès que l'on sait. Conséquence prévue de cet affrontement : le marché des "salines" régresse, mais très lentement : - 3,7% en 1982, - 3,8% en 1983.

Et dans ce secteur (qui représente tout de même encore 75% des piles vendues), une catégorie de piles progresse : le très haut de gamme, passant de 3% en juin 1982 à 21,7% en octobre 1983.

SAFT-MAZDA, déjà leader en piles salines haut de gamme avec plus de 70%, se devait donc d'être présent dans le très haut de gamme.

D'où le lancement de SAFT-MAZDA "ULTRA PLUS", la pile saline qui a plus de "plus" que ses concurrentes.

## De très hautes performances

Son nom d'abord, ainsi que son décor et son blister, qui ont été "plébiscités" par les consommateurs au cours d'une vaste enquête.

Mais c'est surtout sa qualité qui va lui valoir la faveur et la fidélité du public.

"Ultra Plus" a des performances jusqu'à 2 fois plus élevées que celles de la Norme Française FP. Ces très hautes per-

formances, même après un long temps de stockage, ont été obtenues grâce à 4 perfectionnements technologiques :

- Un nouveau séparateur pour une meilleure diffusion des ions.
- Un bioxyde synthétique pour de meilleures performances en régime rapide.
- Une augmentation du diamètre du modèle RG et du volume des matières actives pour une capacité supérieure.

## Un lancement qui vise très haut

Plus puissantes, plus longtemps, les "Ultra Plus" sont lancées depuis le 1<sup>er</sup> mars sur l'ensemble des réseaux avec un soutien publicitaire et promotionnel d'une puissance à la mesure de la leur !

L'évènement est annoncé par une vaste campagne de publicité et un fort soutien PLV.

En plus, une vigoureuse action promotionnelle à double détente va faire sortir les "Ultra Plus" des linéaires : offre spéciale + jeu, avec comme 1<sup>er</sup> prix un micro-ordinateur Sinclair. De quoi faire rêver...

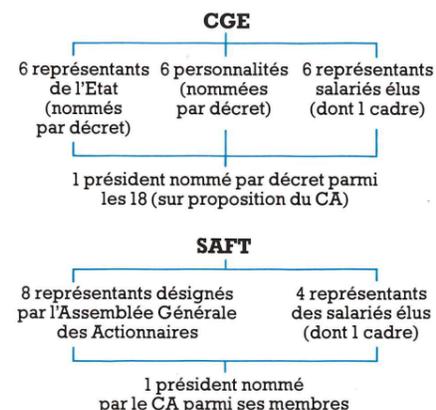
# SAFT DERNIÈRE

## SAFT ET CGE : LES NOUVEAUX CONSEILS D'ADMINISTRATION

La loi de démocratisation du secteur public du 26 juillet 1983 est la suite logique de la loi de nationalisation du 11 février 1982. Elle s'applique à la CGE, mais aussi aux sociétés du Groupe dont plus de la moitié du capital est détenue par la CGE : c'est le cas de SAFT.

La loi de démocratisation prévoit, outre les droits nouveaux des salariés dans l'entreprise (droits syndicaux, conseils d'atelier et de bureau), la mise en place d'un nouveau Conseil d'Administration dans lequel le tiers des sièges est pourvu par des Administrateurs salariés élus.

Les nouveaux Conseils d'Administration de CGE et de SAFT :



L'élection des Administrateurs salariés de la CGE et de SAFT donnera lieu à deux scrutins le 22 mai 1984 dans tous les établissements.

## TRES FERME, MAIS OUVERT A TOUS... LE SAFT PERFORMANCE CLUB

"Beaucoup d'appelés, peu d'élus" pourrait être la devise du SAFT Performance Club, récemment créé par la Direction Générale de SAFT.

Son objectif : distinguer chaque année pour contribution exceptionnelle quelques membres du personnel SAFT dans le monde. Ceux-ci pourront être choisis dans toutes les fonctions (commercial, administratif, technique, production...) et à tous les niveaux, de l'ouvrier au cadre (dirigeants exclus).

Comment s'opère la sélection? En deux temps, comme pour les Oscars.

D'abord, chaque dirigeant de filiale (française ou étrangère) propose les collaborateurs qui lui paraissent les plus méritants. Il justifie son choix par un dossier de deux pages (C.V. + exposé des motifs). Puis les propositions sont soumises à un jury international composé des membres titulaires du Comité d'Orientation Stratégique, qui désigne souverainement les lauréats.

Le nombre de lauréats primés chaque année est au maximum de 8, répartis comme suit : 3 français, 2 européens (autres que français), 2 américains, 1 d'une filiale moins importante (SAFT IBERICA - SAB - SAFT SINGAPOUR - SAFT SOUTH AFRICA - SAFT ITALIA - SBL - FULMEN).

Ce classement donne lieu :

- A la remise d'un diplôme par le Président Directeur Général lors de la Convention Annuelle des Dirigeants de Filiales.
- A une prime versée par le Siège du Groupe.
- A une invitation des lauréats étrangers avec leurs conjoints à la séance de clôture de la réunion des dirigeants de filiales, ou à un voyage à l'étranger pour les lauréats français (tous frais payés).
- Le classement fait l'objet d'un article dans SAFT Magazine.



Seul un petit nombre d'élus franchira donc chaque année la porte étroite du SAFT Performance Club. Il est cependant permis à chacun d'espérer figurer un jour parmi eux, et de faire en sorte d'y parvenir. Et comme pour les "Oscars", le fait d'être "nominé" pour la sélection finale par le jury est déjà une distinction enviable.

## SAFT PREND LE METRO A NEW YORK ET SAN FRANCISCO

Le NYCTA (New York City Transit Authority) vient de commander à deux entreprises Bombardier (Canada) et A.N.F. (Ateliers du Nord de la France) respectivement 825 et 225 nouvelles voitures de métro destinées à rénover son parc.



Le métro de New York. Photo Gilles Peress - Magnum.

SAFT, leader mondial des accumulateurs Nickel-Cadmium, a été choisi parmi de nombreux concurrents étrangers pour équiper ces 1.050 voitures de batteries spécialement adaptées aux normes américaines, particulièrement contraignantes en matière de tenue au feu.

825 batteries, assemblées par la filiale canadienne SAFT Batteries Ltd, seront donc livrées à l'entreprise Bombardier, et 225 par l'usine SAFT de Bordeaux aux A.N.F.

Pour décrocher ce contrat exceptionnel, une nouvelle batterie "pochette" type 25 SMT 8 a dû être développée.

Le rôle de ces batteries est d'assurer en fonctionnement normal l'éclairage des voitures et, en fonctionnement secours (coupure de l'alimentation principale), l'ouverture et la fermeture des portes.

Quant au B.A.R.T. (Bay Area Rapid Transit), qui est à la baie de San Francisco ce que notre R.E.R. est à la région parisienne, il vient de passer commande de 146 voitures à Soferval Inc., filiale américaine d'Alstom Atlantique.

Là encore, c'est SAFT qui s'est vu confier l'équipement électrique des voitures : spécia-

lement conçu à cet effet, le nouveau type de batterie 24 SMT 16 sera directement fourni à Soferval Inc. par SAI (SAFT America Inc.).

Il est certain que l'image de marque de SAFT, sa crédibilité technique et sa politique commerciale d'implantation sur le marché Nord-Américain ont largement contribué à ces deux succès.

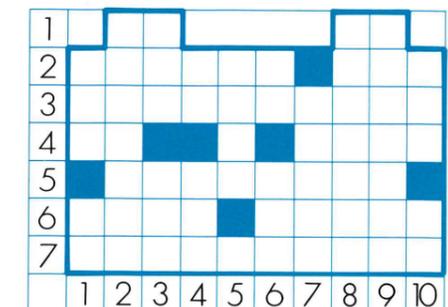
## DES BATTERIES SAFT POUR 4 NOUVEAUX AVIONS

L'avance technologique de SAFT et son image de marque internationalement reconnues viennent de lui valoir quatre contrats représentant un total de 2,5 millions de francs : SAFT fournira en première monte les batteries destinées aux premières séries de quatre nouveaux programmes d'avions.

Ces appareils, le CN 235 de Casa-Nurtanio, le SF 340 de Saab-Fairchild, l'ATR 42 d'Aeritalia-Aerospatiale et le S 211 de Sai-Marchetti, vont être exploités dans de nombreux pays au cours des vingt prochaines années.

Ils sont équipés par des batteries de la gamme SAFT Delta Plus, les seules actuellement disponibles sur le marché capables de satisfaire à l'ensemble des exigences sévères figurant au cahier des charges de chacun de ces programmes.

## MOTS CROISES



### Horizontalement :

1.- Sert à lier. Initiales d'un des créateurs de la chimie de synthèse<sup>(1)</sup>. 2.- Il leur faut des générateurs spéciaux. Mesure le travail. 3.- Découvrièmes. 4.- Symbole d'un métal. Très brillante surtout quand elle est super. 5.- Un domaine à "creuser" pour SAFT. 6.- Peut aider un cœur à battre. Pas mûre. 7.- Les petites filles le sont dans le noir quand elles ont une lampe de poche.

### Verticalement :

1.- Son secteur n'est pas celui de SAFT. Après la signature. 2.- Celle de SAFT est autonome. 3.- SAFT l'a équipé. "Noyau" d'une bobine d'allumage<sup>(2)</sup>. 4.- Une sacrée vache! Cœur de boeuf. 5.- Maréchal. 6.- Phonétiquement : dessous de bras. A rapport à l'œuf. 7.- Leur sexe pose problème. 8.- Morte ou vive, SAFT la protège. 9.- Tout système SAFT l'est. 10.- Dans Gstaad. En.

### Le Comité de Rédaction de votre Journal est constitué de :

• Jean Tran-Van • Martine Ferréol, Direction du Développement et de la Communication/Neuilly  
• Gérard Gruet-Masson, Directeur des Relations Sociales/Neuilly • Pierre Lecocq, Directeur Etablissement de Bordeaux • Gilles Oriot, Directeur Etablissement de Caudebec.

• Gérard Blaser, Troyes • Sylvie Bommel, Neuilly  
• Monique Briault, Nersac/Saint-Yrieix • Alain Broyard, Levallois • Bernard Canal, Photowatt  
• Philippe Clabé, Tours • Michèle Descroix, Romainville • Marie-Claire Groussard, La Rochelle • François Hapiak, Caudebec • Eric Pillet, Bordeaux • Christian Randrianarison, Poitiers, sont les correspondants du Comité de Rédaction.

Vous pouvez les contacter pour toute suggestion concernant votre Etablissement.

NOM : .....

PRENOM : .....

ETABLISSEMENT : .....

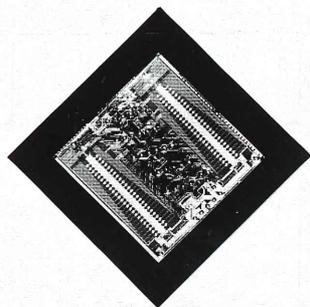
.....

.....

.....

.....

Volet à retourner au correspondant du Comité de Rédaction de votre établissement.



## VOUS AVEZ DIT LA PUCE ?

L'histoire commence en 1948 dans les Laboratoires Bell aux Etats-Unis lorsque Brattain, Shockley et Bardeen découvrent le transistor... Cette invention bouleverse le monde de l'électronique et lance les chercheurs dans une aventure extraordinaire qui se poursuit aujourd'hui encore : la miniaturisation.

En effet, pour améliorer les performances des circuits électroniques, il faut augmenter les vitesses de transmission des signaux électriques donc diminuer l'encombrement des composants et améliorer leur rendement. Le transistor permet tout cela. Grâce à lui une nouvelle technologie voit le jour : la microélectronique. Dans ce véritable Far-West industriel qu'est devenue la Silicon Valley, deux autres découvertes vont donner le "coup de pouce" à la réussite. Chez Bell, on invente un procédé qui permet de faire plusieurs transistors sur une même plaque de silicium : la photolithographie, et chez Fairchild on découvre que l'on peut réaliser un transistor sur une surface plane grâce à l'épithaxie gazeuse. Par une succession judicieuse de couches ultraminces de silicium déposées sur un substrat, par un jeu non moins subtil de dopages de certaines couches avec des corps accepteurs ou donneurs d'électrons, par

une attaque tout en finesse de certains dépôts grâce à l'action sélective de l'acide fluorhydrique et enfin, par une protection raffinée des zones sensibles grâce à des masques résistants, les techniciens peuvent fabriquer autant de composants qu'ils le veulent sur des surfaces très réduites : c'est le circuit intégré.

Parti du tube électronique fixé sur une platine métallique et relié par des fils aux autres composants, le technicien a, dans un premier temps supprimé les fils en utilisant des circuits imprimés, puis progressivement, il a intégré au support en céramique les composants dits passifs (capacité, résistance) et enfin les transistors et diodes : la puce est née.

En 1974, Texas Instruments fabrique un micro-ordinateur dont la puce contient 20.000 transistors, et le micro-processeur d'Intel : 500. Les puces se spécialisent, se complètent et l'apparition des transistors MOS (transistor métal-oxyde) permet de gagner encore en dimensions. On parle alors de degré d'intégration : SI (scale integration) avec les SSI (S : small) 10 portes ou 80 transistors - MSI (M : medium) 100 portes ou 800 transistors - LSI (L : large) 1.000 portes ou 8.000 transistors. Aujourd'hui, le VLSI fait ses premiers pas (very large) avec 100.000 portes.

En 30 ans, le chercheur a réduit les surfaces nécessaires d'un facteur 10.000 et le coût d'une fonction diminue d'un facteur 10 tous les cinq ans. On parle même pour l'avenir d'ULSI (ultra large) avec  $10^8$ , voire  $10^9$  transistors et tout cela, tenant dans une puce c'est à dire une pastille de silicium de 0,1 mm d'épaisseur et de 10 à 20 mm de côté. C'est en partie d'ailleurs grâce aux ordinateurs que ces puces ont permis de concevoir, que l'on peut élaborer de nouvelles puces plus performantes !

Pour terminer ce premier aperçu très succinct de la microélectronique, nous dirons simplement que le marché des puces dépasse aujourd'hui les 15 milliards de dollars et que les américains comme les japonais dépensent chaque année quelque 100 millions de dollars chacun pour la recherche et le développement des circuits V et ULSI.

*Jean-Pierre Cornu*

**SAIT**

57 RUE DE VILLIERS  
92200 NEUILLY SUR SEINE TEL. 737.31.75