La naissance du Tel

par Jean Battigelli - 2017

La naissance du Tel fait suite à l'Aventure dans l'Isolation

Un constat, une décision

À la fin de l'article précédent (1), nous évoquions le fait que le déclenchement de la deuxième guerre mondiale risquait de mettre en péril le judicieux dispositif mis en place par Saint-Gobain pour développer sa nouvelle activité verrière : la Fibre de Verre.

Les premières manifestations brutales de la guerre ne se firent pas attendre.

- Début mai 1940, un raid allié qui visait la gare de Soissons détruisit en partie la Soie de Verre et arrêta sa production.
- Le 20 mai 1940, la production textile de Rantigny est arrêtée et transférée à Berre pour soustraire le platine des filières au risque de réquisition. Le personnel est évacué sur Cognac.
- Début 1941, le matériel sauvé de la destruction de la Soie de Verre, soit 2 filières « Owens » et 7 filières « Gossler », est transféré à Rantigny.
- En mai 1941, la plupart des filières textile reviennent à Rantigny sauf quelques-unes maintenues à Berre pour alimenter dès début 1942 le marché de la « zone libre ».
- L'activité normale et continue reprendra à Rantigny début de 1943.
- Dans la nuit du 3 mars 1942, une bombe anglaise destinée aux Usines Renault - Billancourt détruit le Laboratoire d'Essais Thermiques (L.E.T.) situé à proximité.

C'était la nuit du jour où le Président de la Compagnie, Pierre Hely d'Oissel, décidait de l'octroi d'un crédit d'essais supplémentaire pour explorer la voie qu'ouvrait un événement survenu la veille et que son inventeur Yvan Peychès venait de lui décrire avec lyrisme. *Nous avons obtenu une fibre fine, si légère, qu'elle était entrainée par l'air chaud ascendant et s'élevait gracieusement pour se déposer sur les fermes de la toiture.*

Fin 1940, face à l'économie de pénurie qui résulterait immanquablement de l'état de guerre, la Compagnie de Saint-Gobain fit le constat suivant :

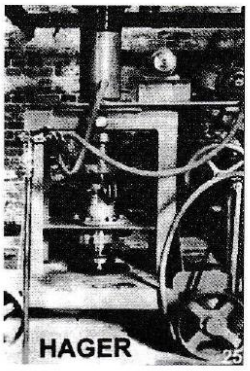
- En France le marché de l'isolation a un avenir.
- Saint-Gobain l'approvisionne en exploitant le procédé américain, « Owens », nécessitant du platine et des matières premières verrières qui deviendront difficiles à trouver et un know-how que la rupture des relations avec les USA allait rendre inaccessible.
- Saint-Gobain possède les droits d'exploitation d'un procédé rustique, le « Hager », adapté à une économie de pénurie, puisqu'il n'utilise que des disques réfractaires et du verre de récupération.

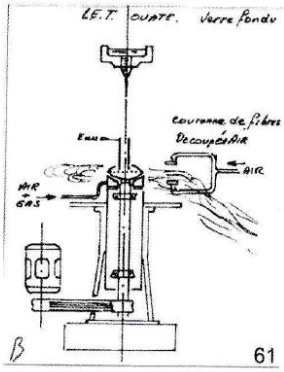
  En outre, par ses droits sur le « Hager », Saint-Gobain tient tout un réseau de licenciés, qui lui payent des redevances en vertu des accords de New York de 1937.
- Malheureusement, Saint-Gobain ne peut exploiter le « Hager » en France depuis qu'elle en a vendu en 1933 la licence exclusive à son concurrent Boussois pour 15 ans.

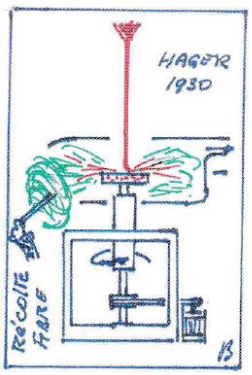
M. Tony Perrin assumant la direction générale (en l'absence d'E. Gentil retenu aux USA) et A. Ayçoberri, directeur général adjoint décidèrent de faire en sorte que Saint-Gobain dispose de moyens qui lui soient propres pour satisfaire les demandes des licenciés en améliorant le « Hager » et si possible pour fibrer en France par centrifugation, technique plus appropriée que le soufflage « Owens » à la situation du moment.
Deux études sont alors programmées.

- L'une confiée au Service brevets, pour voir ce que l'on peut faire hors du brevet « Hager ».
- L'autre confiée à la mi-juin 1941, par André Ayçoberri , à Y. Peychès, directeur du Laboratoire d'Essais Thermiques (L.E.T.) pour voir ce que l'on peut faire techniquement.

Bienvenue au procédé L.E.T.







On se met de suite au travail. Courant juillet 1941, les conclusions arrivent :

- D'après le Service brevet, compte tenu des antériorités, seul un centrifugeur à une seule rangée pouvait être breveté.
- Cela tombait bien, parce que, d'après Y. Peychès, seul un centrifugeur à une seule rangée pouvait fonctionner. Il développa plus tard, en février 1943, sa démonstration dans *La théorie du fibrage centrifuge.*

De son étude, Y. Peychès conclut que le centrifugeur qu'il appellera « bol » doit avoir une forme lenticulaire, avec une seule rangée de trous d'éjection du verre située sur l'arrête formée par la jonction des deux demi-lentilles. Une fois le « bol » défini, il fallait construire la machine pour le faire tourner. Y. Peychès opta pour une machine fonctionnant sur le même principe que celle utilisée pour le procédé « Hager », comme le montrent les figures page 15.

Cette machine et le procédé de fibrage furent appelés « L.E.T. », acronyme de Laboratoire Essais Thermique.

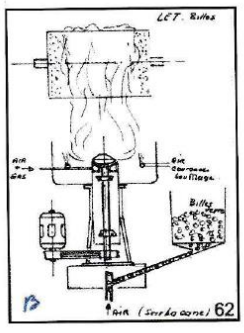
Le « L.E.T. » est donc le premier procédé de fibrage isolation d'origine Saint-Gobain.

Les premiers essais du « LET » eurent lieu pendant l'hiver 1941-1942, à l'usine de Sucy-en-Brie qui avait un filet de verre fondu disponible.

Ces premiers essais ne furent pas un succès, les fibres produites « suffoquaient » rapidement la machine, leur évacuation par le bas, malgré la forme profilée du support, se faisant très mal. Un soufflage à air comprimé (au milieu droit de la figure 61) censé casser la fibre pour en faciliter l'évacuation, compliquait encore la situation.

Une autre série d'essais fut reprise, mais au Labo L.E.T. de Boulogne-Billancourt; c'est là que se situe le 2 mars 1942, l'épisode signalé précédemment de "*la fibre si légère qu'elle s'élevait gracieusement*", suivi par la destruction du Labo dans la nuit même par un obus intempestif.

Un nouveau laboratoire L.E.T. fut installé rapidement dans une halle d'un dépôt de verre Pyrex dans le quartier de la Nation, rue Fabre d'Églantine à Paris, et devint opérationnel fin 1942. Mais au début, celui-ci ne possédait pas de filet de verre fondu.



Pour éviter les difficultés inhérentes aux travaux de recherche sur un procédé naissant, dans l'ambiance industrielle d'une usine, Y. Peychès profita du déménagement à la Nation pour modifier son dispositif de fibrage, afin qu'il puisse fonctionner sans filet de verre fondu, grâce à une alimentation en billes de « verre Dalloz », projetées de bas en haut dans le bol par une chasse d'air appelée « sarbacane ». Les fibres étaient réceptionnées au-dessus du bol. La machine fut appelée « L.E.T.-Billes » (figure 62).

Les résultats des essais effectués dans les nouveaux locaux avec ce dispositif furent jugés suffisants pour que deux campagnes de fabrication à Sucy-en-Brie soient programmées, l'une de décembre 1943 à mai 1944, l'autre de février à mars 1945. La fibre obtenue avait un diamètre moyen de 6 microns, comparée aux 20 à 30 microns du « Hager ». La fibre était beaucoup plus douce. Elle fut employée pour molletonner des cercueils.

À la même époque, la machine originelle, avec alimentation en verre fondu par le haut, suivant la figure 61, avait été testée à Saint-Romain-Le-Puy à 1, 2 tonnes /jour et avait donné des fibres de 16 à 25 microns. A la mi-mai 1944 elle revint à la Nation, où un petit filet de verre fondu venait d'être installé, pour rechercher les réglages qui permettraient d'obtenir avec cette machine le même diamètre de fibres et à la même tirée que le « Hager ». Le procédé et la machine seront appelés « L.E.T.-Ouate ».

Ces nombreux essais avaient montré que, contrairement à la théorie, on pouvait mettre plusieurs rangées de trous sur la bande du « bol » et que plus on en mettait plus le tonnage fibré par le « bol » augmentait. Le nombre de rangées est ainsi passé d'une en 1943 à deux en 1945 et à trois en 1948.

Quand les performances demandées à la « L.E.T.-Ouate » furent atteintes, la machine fut transférée en 1947 de la Nation au 19 avenue Simon Bolivar à Paris dans une ancienne halle de stockage des Glaceries de Maubeuge. Là, les installations ont été construites pour que la « L.E.T.-Ouate » puisse fabriquer des panneaux identiques à ceux fournis par le « Hager ». Rappelons-nous, c'était la cible.

Les résultats étaient assez prometteurs pour qu'en novembre 1948 la Direction Générale de la Compagnie organise une visite démonstration pour Harold Bauchenstein (PDG d'OCF) et les licenciés de l'AKM.

Au cours de la visite, la « L.E.T.-Ouate » fabriquait des produits isolants pour la mission polaire de Paul-Émile Victor.

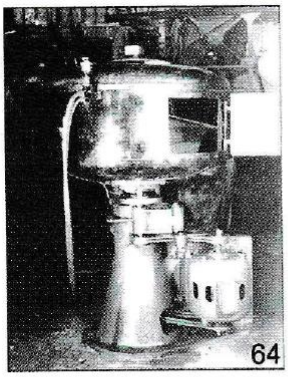
En 1949, la « L.E.T.-Ouate » produisait 8 640 m2/mois de panneaux type « Hager ».

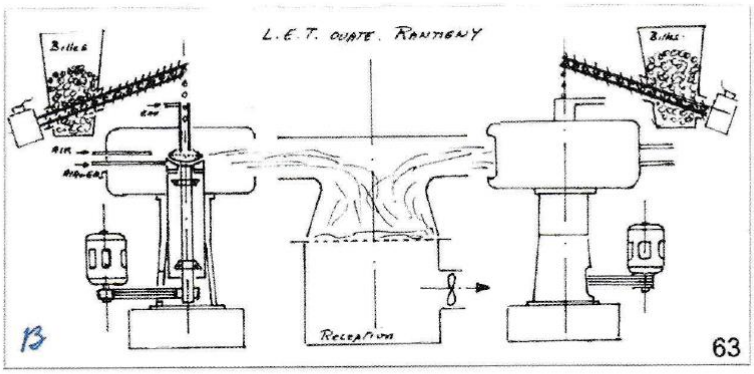
Pendant ce temps, à l'arrière et dans le prolongement de la halle L.E.T., on construisait, en remplacement de celui de la Nation, le nouveau labo qui s'appellera Laboratoire de la Villette, parce que sa façade débouchait au 52 Boulevard de la Villette. Comme nous le verrons plus tard, ce labo joua un grand rôle dans la mise au point du fibrage.

Fort de toutes ces bonnes nouvelles, deux campagnes de fibres fines furent décidées et préparées au cours du deuxième trimestre 1950. Ces campagnes se feront à Rantigny avec deux machines « L.E.T.- Billes », associées suivant le schéma ci-après page 17, sous la direction de Marcel Mabru.

La « sarbacane » est remplacée par un distributeur par gravité. Les conditions de marche prévues étaient les suivantes : « verre Dalloz », bol de 3 rangées de 250 trous, soit 750 trous de 1,2 mm, diamètre des fibres visé de l'ordre de 10 à12 microns.

Une première campagne eut lieu de décembre 1950 à janvier 1951, l'autre de février à mars 1951. Les performances obtenues étaient les suivantes : tirée par bol 66 kg/jour, consommation calorifique 37 800 kilocalories /kg de verre fibré ; durée de vie des bols, un peu moins de 24 h, soit 58 kg de verre ; fibre de 7 microns très douce.


64



63

Ces résultats furent jugés insuffisants par l'usine de Rantigny.

- Prix de revient trop élevé, tirée trop faible,
- consommation d'énergie trop élevée,
- machine trop fragile, durée de vie des bols trop courte,
- mauvaise qualité des produits ; le « verre Dalloz » n'avait pas la résistance au vieillissement suffisante et le système de réception des fibres ne permettait pas de faire des feutres commercialisables.

Une nouvelle fois la fibre douce fut vendue à des sociétés funéraires.

Y. Peychès dans sa note du 8 décembre 1977, *Éléments pour contribuer à l'histoire de la fibre de verre à Saint-Gobain,* rapporte le commentaire de Louis Haber, directeur de Rantigny : *La « machine L.E.T. » ne fera jamais plus de 100 kg par jour avec des bols qui ne dureront jamais plus de 24 heures et encore.... avec un « verre Dalloz » qui fondrait dans l'eau chaude.*

Jugement lapidaire, définitif comme une épitaphe.

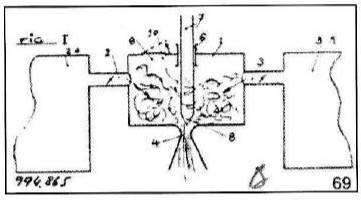
Trente ans après, dans la même note, Y. Peychès reconnait que *nous comprîmes bien tard qu'un procédé nouveau ne se réduit pas seulement à une machine.*

Rendons-lui hommage pour avoir dans un contexte difficile posé la première pierre...

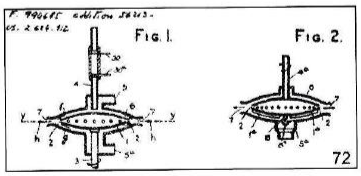
A été publié dans les numéros 154 et 155 du bulletin réalisé par l'Amicale

Exit le L.E.T., Bienvenue au TEL

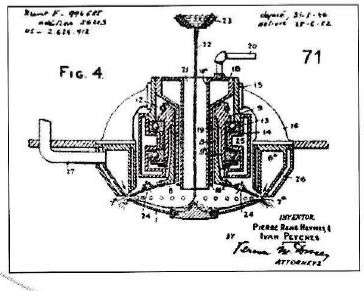
Revenons à la mi-juin 1941 quand A. Ayçoberri chargeait Y. Peychès, de retour de captivité, d'analyser les procédés de fibrage isolation utilisés par Saint-Gobain (essentiellement « OWENS » en France et « HAGER » en Allemagne) afin éventuellement de dégager de nouvelles voies.
Si le « HAGER », procédé centrifuge se prêtait bien aux modélisations mathématiques, l' « OWENS », procédé par soufflage tout fluide, nécessitait de l'expérimentation. Car s'il existait bien quelques études d'écoulement fluide autour de cylindres de 10 mm de diamètre, il n'existait rien sur des fils inférieurs à 100 microns, c'est-à-dire plus de 100 fois plus fins.
Y. Peychès dut attendre de trouver en septembre 1942 un stagiaire, Pierre Heymès, frais émoulu des Arts et Métiers et cherchant un sujet de thèse, qu'il embaucha début 1943. Il lui confia l'étude des forces de friction exercées sur un filament fin (100 microns) par un écoulement de gaz. En octobre 1944, Y. Peychès et P. Heymès visitent dans un hangar, sur le square derrière Notre-Dame-de-Paris, une exposition de V2 recueillis non explosés par la Défense passive. Cette exposition nous révéla, dit Y. Peychès, comment *dans le V2, une combustion explosive entretenue dans une enceinte semi-close, permettait d'éjecter des gaz très chauds à très grande vitesse.*



P. Heymes soutint sa thèse en 1946, mais dès le début de 1945, dans un document CR 220-1945 il en expose les principaux résultats. Le 12 février 1945, il dépose une demande de brevet 994 865, protégeant *l'entrainement de la matière à étirer au moyen de la détente, à travers un orifice, d'un fluide à température et vitesse élevée résultant d'une combustion produite préalablement dans une enceinte fermée communiquant avec l'orifice de détente.*
Début janvier 1946, Y. Peychès le nomme responsable des essais fibrage. Le 30 janvier 1946, dans un rapport CR 123-46, P. Heymès propose 2 choses : Etirer les filaments de verre issus du bol par des gaz émis par une chambre de combustion. Retourner la « machine L.E.T. », le bol en bas, pour que la fibre puise tomber librement sans obstacles sur sa trajectoire vers le tapis de réception. Présent parmi les fibreurs depuis 1943, il avait vu les difficultés avec le « L.E.T. » à réceptionner les fibres. Il définit enfin un plan de réalisation.
Ce rapport a donné lieu à une demande d'addition Y. Peychès – P. Heymes n° 56 213 du 31 mai 1946, au brevet P. Heymès 994 865 décrit précédemment.



La figure n° 72 est une tentative de rattachement de la nouvelle notion de gaz rapides et chauds à la notion de surétirage du brevet Peychès de base. Mais pour que les gaz sortent parallèlement au plan d'étirage des fibres, il faut mettre le bol dans le bruleur pour obtenir une symétrie d'écoulement. Pas pratique.

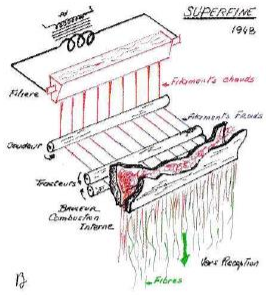


P. Heymès, toujours réaliste, a enlevé la partie inférieure du bruleur du croquis 1 de la figure 72. Et c'est pourquoi dans la figure 71, qui se trouve à la fois dans le rapport P. Heymès et la demande d'addition, le bol est à l'extérieur et au-dessous du bruleur.

Si l'idée de retourner la machine a été émise en 1942 par le Directeur de Sucy-en-Brie et dessinée en 1946 par P. Heymès, elle ne fut réalisée qu'en 1950.
La figure 71 caractérise le premier brevet Saint-Gobain protégeant la recherche et l'exploitation du « SUPERTEL ». Dès cette date, la « machine L.E.T. » devient la « machine TEL ».

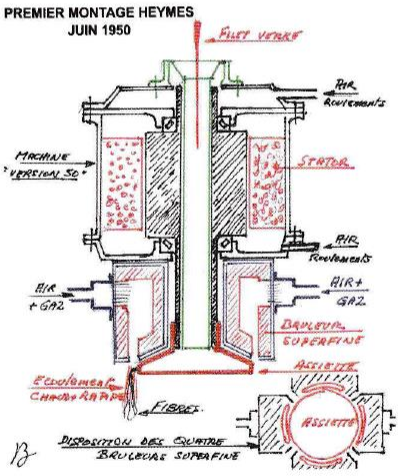
L'épisode SUPERFINE statique

En 1946, Y. Peychès et P. Heymès visitent le centre de recherches OCF aux Etats-Unis et y découvrent un nouveau procédé de fibrage, « l'AEROCOR ». Dans celui-ci des filaments de verre chauds issus d'une filière sont refroidis naturellement et ensuite réchauffés puis étirés par un brûleur à combustion interne. La fibre résultante, fine et longue, est reçue sur un tapis vertical.



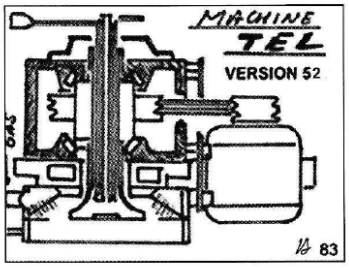
De retour à Paris, Y. Peychès demande à P. Heymès d'adapter l'« AEROCOR » aux tapis de réception horizontaux en usage chez Saint-Gobain. On appellera cette nouvelle disposition « SUPERFINE ». L'intérêt de cet épisode, c'est d'avoir amené P. Heymès à construire des brûleurs à combustion interne, technique alors inconnue chez Saint-Gobain.

Revenons au procédé rotatif



Une machine « renversée », bol en bas, avait été construite suivant les plans P. Heymès et était disponible depuis 1950. C'est donc la première « machine TEL » qui est l'acronyme inversé du « L.E.T. » et que l'on appellera « version 50 ». On retrouve la machine de la figure n° 71 sur laquelle ont été greffés 4 brûleurs « SUPERFINE » Heymès pour générer le fluide d'étirage.
En particulier, on retrouve le moteur d'entraînement dont le rotor a été percé pour le passage du filet de verre. Ce premier essai est un échec, car les brûleurs Heymès ne permettaient pas d'atteindre les températures nécessaires.
On décida alors de remplacer les brûleurs à combustion interne, par des couronnes à combustion externe à flammes, chaudes et molles, (comme celles d'un brûleur de cuisinière). Le bol perdant sa forme lenticulaire s'appellera désormais l'« Assiette ».
Le nouvel arrangement fut appelé « version 51 ». Ce changement est important pour la suite du programme. On passe du fibrage avec jet chaud et rapide conformément au brevet Heymès et que l'on appellera plus tard Fibrage « SUPERTEL », à un fibrage avec jet chaud et lent s'appuyant davantage sur la configuration Peychès. Ce fibrage à flamme molle fut appelé fibrage « TEL ». Ce nouveau fibrage « TEL » fut testé avec la « version 51 » dans différentes usines sur des installations « HAGER » d'avril 1951 à janvier 1952.

Résultats satisfaisants dans l'ensemble, mais des points à améliorer. Ces modifications ont conduit à la « version 52 », ci-contre avec moteur extérieur. Ces essais sont les derniers sous la responsabilité de P. Heymès, chargé d'une nouvelle étude stratégiquement plus importante pour la Compagnie de Saint-Gobain, qui prendra le nom de « Jusant ».

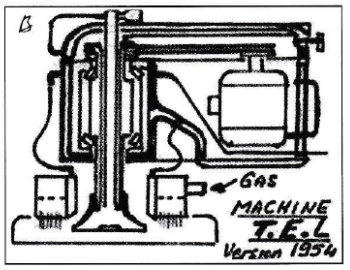


Nouvelle campagne d'essais avec le même matériel, à Rantigny, du 30 mai au 2 septembre 1952 sous un feeder « OWENS ». Les conclusions de ces essais sont sans appel. Qu'elles que soient les conditions de fibrage, les résultats sont mauvais par suite de la dévitrification du verre dans l'assiette. L'utilisation d'un verre très chaud entraine en quelques heures la destruction du fond de l'assiette.

L'épisode Pierre Corvillain

Devant les difficultés rencontrées par la nouvelle équipe fibrage, L. Deschamps directeur de la SODEFIVE soutenu par R. Lacharme demanda l'aide de P. Corvillain, directeur adjoint de la glacerie de Chantereine. De nouveaux essais eurent du 20 septembre au 2 octobre 1952. Le rapport Corvillain, qui concluait *que la fibre « TEL » pouvait être obtenue industriellement*, a permis la réunion du 13 octobre 1952 où les décisions suivantes furent prises :

- nommer Marcel Levecque à la tête de l'équipe « TEL »,
- construire une station d'essais au laboratoire de la Villette avec un filet de verre fondu,
- orienter les recherches vers le « SUPERTEL »,
- poursuivre les essais « TEL », sa viabilité étant acquise.



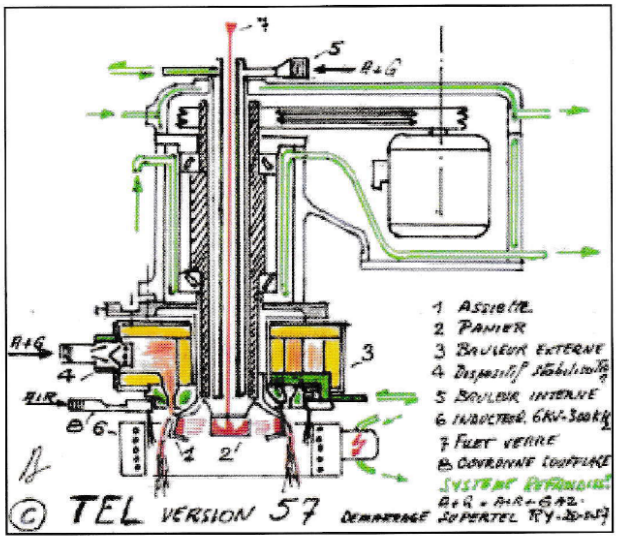
Les essais « TEL » ont fait l'objet de pas moins de quatre campagnes d'une durée de 3 à 4 mois chacune, étalées de mai 1953 à mars 1955. Tous ces essais ont permis d'optimiser le perçage des assiettes, de fiabiliser le matériel de fibrage, de tester la gamme entière des produits commercialisés, comme l'avait préconisé P. Corvillain. Ces essais étaient suivis personnellement par M. Levecque et effectués avec la machine « version 54 ».

Ces essais ont confirmé l'aptitude du « TEL » à être utilisé industriellement. Trois machines furent installées à Rantigny, alimentées en « verre 4439 » et mises en production le 15 juin 1956, pour un premier essai comparatif « TEL » / « SUPERTEL » (deux machines « TEL » et une « SUPERTEL »). On revient ensuite à trois têtes « TEL » jusqu'au 17 juillet 1956, jour de l'arrêt définitif du « TEL », le « SUPERTEL » ayant fait preuve de sa supériorité.
Après le « L.E.T. » en mars 1951, exit le « TEL » en juillet 1956.

Exit le TEL, bienvenue au SUPERTEL

Revenons maintenant à la réunion du 13 octobre 1952.
La décision la plus déterminante fut la nomination de M. Levecque à la tête de l'équipe de recherche Fibrage. C'était mettre *le right man at the right place*. M. Levecque avait des connaissances pointues dans absolument toutes les disciplines nécessaires à l'étude des procédés « TEL » et « SUPERTEL ». Il avait en outre montré ses compétences en quadruplant la productivité « SUPERFINE » par l'amélioration des brûleurs type Heymès. M. Levecque commença par faire dessiner une station d'essais avec un filet de verre de 300 kg/jour obtenu en assemblant 3 filières de fusion de verre textile. Dès que le filet de verre fut disponible, il reprit la « version 50 » (voir Montage Heymès page 12) et remplaça les quatre bruleurs « SUPERFINE » type P. Heymès par des brûleurs « SUPERFINE » qu'il avait lui-même améliorés.

Le premier essai de ce dispositif eut lieu le 19 octobre 1953 sur la station d'essais de la Villette et produisit la première fibre « SUPERTEL », la première fibre de qualité marchande à prix compétitif depuis le début des essais en 1941.
La preuve venait d'être faite que Saint-Gobain disposerait bientôt de son propre procédé de fibrage.
Après ce premier résultat, M. Levecque dessina un brûleur à combustion interne, avec un orifice d'éjection donnant une flamme circulaire qui enveloppait l'assiette sur 90 % de sa périphérie.
Dès que ce brûleur fut prêt, début 1954, des essais journaliers eurent lieu à la Villette pour améliorer le fibrage et les équipements. De mai 1954 à janvier 1955 eurent lieu à Rantigny des essais « SUPERTEL » pour remplacer l'installation « SUPERFINE » statique. Pour cela, la station d'essais de la Villette fut transférée à Rantigny, le temps des essais.
Ensuite, de juillet 1955 à juin 1956, les essais « SUPERTEL » ont porté sur la recherche des conditions de marche qui permettraient le remplacement du procédé « OWENS ». Ces essais concluants eurent lieu à la Villette et à Rantigny. En février 1957, G. Aufaure, directeur de l'usine de Rantigny, prend une décision historique et courageuse : remplacer l'« OWENS » par le « SUPERTEL ».



Le 22 avril 1957 à 7 h 00, l' « OWENS» est définitivement arrêté. Commencent alors les travaux de transformation des installations. Le 18 mai 1957, la première assiette « SUPERTEL » est démarrée à 18 h 00, selon la « version 57 ». Celle-ci est une « version 54 » sur laquelle sont ajoutés un panier distributeur pour assurer une bonne répartition de verre dans une assiette de grande hauteur et un inducteur haute fréquence pour éviter le verre dévitrifié en bas de l'assiette. Cette « version 57 » est encore en exploitation aujourd'hui sur de petites installations.

Le 20 mai 1957 à 8 h 00, toute l'isolation de Rantigny passait au « SUPERTEL ».

Disposer de son propre procédé de fibrage, l'objectif que s'était fixé Saint-Gobain en 1941 venait d'être atteint, après 16 années de recherches. Après la première industrialisation du « SUPERTEL » à Rantigny, le procédé était prêt à s'implanter en Europe puis à conquérir le monde.
Les acteurs principaux de cette période de 16 ans de recherche furent Y. Peychès, P. Heymès, M. Levecque, G. Aufaure et au moment crucial où l'espoir a remplacé le doute, L. Deschamps et P. Corvillain. Ils méritent notre reconnaissance.