



HAL
open science

ANGEL Yves, chaire de Transmissions radioélectriques
Michel Atten

► **To cite this version:**

Michel Atten. ANGEL Yves, chaire de Transmissions radioélectriques. Cahiers d'histoire du Cnam, 2015, Professeurs au Cnam à l'époque des Trente Glorieuses, vol.04 (2), pp13-28. hal-03015675

HAL Id: hal-03015675

<https://hal.science/hal-03015675>

Submitted on 11 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

ANGEL Yves (1918-2006)

Chaire de Transmissions radioélectriques (1957-1986)

Michel Atten

Historien, Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés (LATTS).

Entré de façon discrète au sein de l'enseignement de la radioélectricité dont l'une des chaires va être quelque peu instable, l'ingénieur Yves Angel va se révéler un professeur remarquable et assidu dans la deuxième chaire à laquelle il consacra la seconde partie de sa carrière. C'est en 1955 que le nom Yves Angel apparaît dans les archives du Conservatoire. En effet, lors de la séance du Conseil de perfectionnement du 17 janvier 1955, le titulaire de la chaire de Radioélectricité du Conservatoire depuis 1949, William Loth, gravement malade, annonce qu'il est incapable d'assurer son cours et demande au Directeur, L. Ragey, de désigner un suppléant. Ce dernier, s'opposant à la candidature de M. Givelet proposée par Loth, s'empresse d'avancer les noms de deux ingénieurs "candidats", R. Rigal et Y. Angel. En fait, Ragey, anticipant la situation (le cours de radioélectricité arrêté), avait écrit à Roger Rigal, un professeur réputé de l'École nationale

supérieure des télécommunications, déjà candidat lors de la création de la chaire en 1949. Celui-ci lui répond le 7 janvier en lui proposant le nom d'Yves Angel pour une suppléance en binôme¹.

Un ingénieur en chef à la Radiodiffusion télévision française

Né à Paris le 11 novembre 1918, Angel y passe son enfance, fait ses études au lycée Montaigne puis sa préparation aux concours au Lycée Louis-le-Grand avant d'entrer à l'École polytechnique en 1937. Nommé ingénieur du corps des PTT en 1939, il est affecté à l'École du génie de Versailles comme sous-lieutenant au moment de la déclaration de la seconde guerre mon-

¹ Voir notice Rigal dans le même ouvrage.

diale. Il participe, comme officier de transmission, à l'expédition de Narvik en 1940. Démobilisé, il suit les cours de son école d'application, l'École nationale supérieure des télécommunications tout en complétant sa formation à l'université où il obtient une licence ès sciences en 1941 avec quatre certificats (dont celui d'Électrotechnique générale). Ingénieur élève des PTT (1940-1942) il est affecté à la Radiodiffusion française le 1^{er} octobre 1942, à Toulouse où il y rencontre François Devèze, le chef du réseau des résistants de la Radiodiffusion. Revenu en 1943 à Paris, il est nommé responsable de la division "Études et travaux" du Service de la télévision de la Radiodiffusion télévision française (RTF). Il dirige la réalisation des installations techniques et la mise sur pied d'un service régulier de télévision expérimentale bilingue pour les blessés (Fernsehsender Paris). Les émissions produites à Cognacq-Jay sont diffusées vers les hôpitaux de la région parisienne par un émetteur à 441 lignes depuis la Tour Eiffel. Il contribue à « l'établissement d'une doctrine technique en matière de radiodiffusion visuelle », monte le projet d'équipement technique du centre de télévision de la rue Cognacq-Jay et en suit l'installation. Cela lui permettra de mettre l'ensemble des équipements qu'il a installés au service de la résistance lors des combats de la libération de Paris (Guinet, 2006)².

2 Y. Guinet, « Yves Angel, 1918-2006 », *La jaune et la Rouge*, n° 620, déc. 2006. Voir aussi le dossier candidature Angel, décembre 1957 [archives Cnam].

Dans les années qui suivent la guerre, il est l'artisan de la remise en route puis de l'installation des nouveaux équipements du centre émetteur de la Tour Eiffel qui devient l'émetteur de la Télévision française. Il joue un rôle prépondérant dans l'installation du centre de Lille (studio et émetteur) et est le responsable technique pour la RTF de la réalisation de la première liaison par faisceau hertzien reliant Paris à Lille et qui permettra la retransmission du couronnement de la Reine Élisabeth en juin 1953, un événement à très fort retentissement mondial et qui a mobilisé, outre l'équipe de Angel, les meilleures équipes techniques nationales de recherches du Centre national d'études des télécommunications (sous la direction de R. Sueur et L.-J. Libois), le grand centre de recherche des PTT et celles de la Compagnie de télégraphie sans fil, CSF, sous la direction de M. Ponte³.

Fort de cette réussite, la RTF décide de construire son propre réseau de liaisons hertziennes, indépendamment des PTT. C'est également le service d'études sous la direction de l'ingénieur en chef Angel qui dirige leur installation, qui supervise les perfectionnements de la télévision noir et blanc (système français à 819 lignes choisi par le ministre

3 Voir le témoignage d'un ancien directeur scientifique et technique, in Magne P., *Les Hommes et la Technique, Témoignages. Histoire des faisceaux hertziens et des télécommunications par Satellite à Thompson CSF*, Éditions de l'AAIPRACT, 2001. En ligne [www.bremenson.com/HOMMES_%20ET_TECHNIQUE.pdf].

de l'information F. Mitterrand en 1949) et conduit les études et négociations internationales sur le futur système de télévision en couleur. À ce titre, Y. Angel est membre de la délégation française au Comité consultatif international des radiocommunications depuis 1946 (3^e et 11^e commissions d'études) ou lors de conférences techniques (Stockholm en 1952).

Son intérêt pour l'enseignement est précoce. Dès la Libération, il donne des cours au sein de son administration, au Centre d'enseignement de la RTF, aux contrôleurs (techniques) et aux ingénieurs : cours d'enregistrement, de réception radiophonique, ou des compléments de télévision. Dès 1944 également, un cours d'initiation à la technique des basses fréquences (preneurs de son) à l'Institut des hautes études cinématographiques. Bientôt suivis de cours d'électronique et de télévision aux ingénieurs de la Navigation aérienne à l'École nationale de l'aviation civile à partir de 1950 et des « compléments de télévision » à l'École nationale supérieure des télécommunications (ENST) à la demande du directeur des études, R. Rigal. D'où la proposition de ce dernier au directeur du Conservatoire L. Ragey de partager le remplacement, au pied levé, du cours de radioélectricité de Loth au Cnam en janvier 1955. Ce qui sera fait durant les trois années scolaires 1954-1957.

L'ingénieur se fait professeur

Son élection réelle se fait donc à l'issue de trois années de suppléance pour un cours commun avec Roger Rigal⁴. Le directeur Ragey, profite de la démission de W. Loth pour cause de grave maladie, en 1957 pour obtenir du ministère la création d'une deuxième chaire consacrée à la Radioélectricité : complétant celle de Radioélectricité générale, la nouvelle baptisée Transmission radioélectriques englobe les questions d'émission, de réception et de propagation de tous les signaux radioélectriques, et notamment ceux de la télévision en plein développement. Et l'élection à ces chaires des deux complices, Rigal et Angel, ressemble davantage à une formalité qu'à une vraie élection dans la tradition du Conservatoire : Rigal obtient au sein du Conseil de perfectionnement (CP) l'unanimité des voix pour la première chaire et Angel 43 voix sur 44, une seule allant à l'unique candidat opposé, Allard. Quant au Conseil d'administration (CA), il parachève cette élection en votant à l'unanimité pour chacun des deux candidats et aucune voix pour Allard⁵.

⁴ Pour plus de détails voir la notice Rigal dans le *Dictionnaire biographique des professeurs du Cnam* à paraître.

⁵ [Archives Cnam – CP du 01/04/1957 et CA du 12/04/1957.] « Le CP n'a pas trouvé de candidat suffisant pour être présenté en seconde ligne »... et « M. Allard ne présentant pas de travaux en radioélectricité ».] Pourtant, Raymond Roger Allard, 50 ans, ingénieur de l'École supérieure d'électrotechnique et d'hydraulique de Grenoble, est chef des laboratoires de physique, d'électricité et d'instruments de bord à l'École nationale supérieure de l'aéronautique et n'est donc pas un inconnu bien que provincial.

L'investissement d'Yves Angel dans l'enseignement au Cnam correspond à un tournant de sa carrière, un changement dont son appétence ancienne pour le fait d'enseigner semble insuffisante à justifier. Il aurait pu très bien se contenter d'un détachement comme le directeur du Cnam en avait fait la demande⁶. En fait, deux autres ordres de raison nous semblent ici importants à convoquer. Très investi dans les études et réalisations des réseaux de télévision depuis la guerre dont il a assuré la direction technique de fait, ses perspectives d'avenir semblent bouchées à la direction des services techniques de la RTF où le général Marien Leschi a été nommé directeur en 1947, peu après son retour du camp de concentration de Dora où il a été envoyé pour faits de résistance.

Autre motivation pour Angel, la guerre des standards lui semble pesante. Il n'apprécie pas la situation française où les grandes décisions techniques concernant la télévision (normes et standards) sont prises directement par l'autorité de tutelle (F. Mitterrand pour la télévision noir et blanc 819 lignes en 1949, C. de Gaulle pour la télévision couleur en 1967) sans tenir compte des avis des milieux techniques autorisés, et notamment de ceux qui, comme lui, sont investis dans les organisations onusiennes de négociations. En tant que représentant de la France, important et reconnu dans la grande instance

de normalisation mondiale, le Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR), dont il dirigera pendant de nombreuses années une des commissions, Y. Angel dépensera beaucoup d'énergie pour y faire converger les diverses solutions techniques. Or le soutien rapide qu'obtient H. de France, notamment pour son brevet du système SECAM déposé en 1956, laisse augurer un renouvellement pour la couleur de l'opération « Noir-et-blanc 819 lignes » instaurant de fait plusieurs standards au niveau mondial. Aussi, n'est-il pas complètement étonnant qu'une fois promu professeur titulaire de la chaire de Transmissions radioélectriques en 1957, il décide de quitter définitivement la RTF (il est rayé des cadres de la RTF par une décision du 2 avril 1958 avec date d'effet au 1^{er} juillet 1957)⁷.

Très vite, une fois élus, les deux ingénieurs vont s'atteler, avec le soutien du directeur et du chef de laboratoire Le Bars et en collaboration avec les professeurs de deux autres chaires, celle de Physique appliquée au vide et à l'électronique (Boutry) et celle de Téléphonovision (Didier) à monter et développer des travaux pratiques conséquents⁸. Un travail de longue haleine faute de moyens adéquats pour acquérir du matériel permettant d'augmenter le nombre d'élèves

6 [Lettre de Ragey au Général Leschi, directeur des Services techniques de la RTF, du 25-06-1957.]

7 [Archives Cnam – Dossier Angel, Dossier de carrière Angel de ORTF du 13 août 1974] ; voir également *International Organization*, vol. 12, n° 4, 1958, p. 544.

8 [Lettre de convocation de la première réunion du 15 mai 1957.]

participant aux travaux pratiques des cours de Radioélectricité et transmissions radioélectriques. On voit ainsi, en 1959, le directeur s'adresser au ministre des PTT afin de récupérer des appareils mis au rebut par certains services techniques et notamment le CNET⁹. De façon inopinée, le choix par Y. Angel du Conservatoire va introduire, dans un domaine technique – électronique et radiocommunication – en plein essor et renouvellement et dans le cadre d'un développement de l'enseignement supérieur en très forte croissance démographique, une stabilité par rapport à la chaire associée (Radioélectricité générale) en constant changement. Alors que, le plus souvent, les professeurs élus font et finissent leur carrière au Conservatoire, ce que va faire Yves Angel, la chaire directement associée à la sienne connaît depuis sa création en 1949 un incessant mouvement d'entrée-sortie. Outre l'épisode Loth, le premier changement, quelque peu tragique et totalement imprévisible, correspond à la disparition de R. Rigal, qui décède accidentellement au cours d'une intervention chirurgicale en décembre 1957, quelques mois après sa nomination. Angel assure l'intérim le temps du processus de désignation d'un successeur. Cette fois, le choix est serré entre deux des trois candidats, du moins au sein du Conseil d'administration. Car pour les professeurs, leurs suffrages vont massivement à Élie Roubine, 44 ans, normalien, professeur à la Faculté des sciences de Lille. Agrégé de mathématiques, docteur en physique (son pré-

sident de thèse est L. de Broglie), chargé de cours à l'ESE, auteur de plusieurs ouvrages¹⁰ et de nombreux articles, il a aux yeux du Conseil de perfectionnement un bien meilleur profil¹¹ pour la chaire de Radioélectricité générale que son concurrent direct, André Fournier¹², et même si son abord de la physique est davantage celui d'un théoricien, Roubine possède des liens avec l'industrie plus fournis et un soutien politique direct – celui d'André Morice, député et ancien ministre. En revanche, le débat est plus serré au CA (8 voix à Roubine contre 7 à Fournier) où certains font valoir que le passage de Fournier au Laboratoire national d'essais (LNE) du Cnam en sortant de la faculté de Lille (où il a enseigné avant Roubine) peut, en cas d'échec de sa candidature, être compris comme un handicap pour le LNE...¹³

Le choix de Roubine, celui d'un professeur de très bonne réputation, s'avère ennuyeux pour le Conservatoire qui le voit partir pour la Sorbonne en juin 1961. Une vacance qu'il assure en attendant l'élection de son successeur. Des trois candidats à sa succession, les

¹⁰ Notamment *Lignes et Antennes*, en 1956 et *Connaissance de l'électronique*.

¹¹ Roubine obtient au CP 33 voix, Fournier 6 et Zelbstein 3.

¹² Dont pourtant le CV est assez proche : 43 ans, normalien, agrégation de physique, docteur ès physique en 1944, est alors sous-directeur au LNE du Cnam. Le troisième, U. Zelbstein, ingénieur-docteur, est diplômé ingénieur électronicien de l'Université de Bordeaux.

¹³ Un LNE déjà en difficulté par manque de candidats, entre autres.

⁹ [Lettre de Ragey du 27-01-1959.]

deux conseils choisiront massivement Michel-Yves Bernard¹⁴. Mais le fait que Bernard ait eu déjà un pied dans la maison par son cours de Saclay pèse d'un poids certain, traduisant également l'influence croissante du CEA dans la recherche et l'enseignement supérieur français. Une élection ponctuée par la remarque de Boutry qui affirme que « la chaire de Radioélectricité générale, si importante dans le cadre des enseignements du Conservatoire, a joué de malchance ; il importe donc que le nouveau professeur soit non seulement un homme valable, mais encore un homme qui entende faire sa carrière au Conservatoire. »¹⁵ Remarque qui pourrait sembler trahir une conception « à l'ancienne » pour laquelle le professeur est nommé quasi à vie (effectivement Boutry est alors professeur depuis quelque 18 ans et le restera 29 ans) mais qui en réalité traduit une des caractéristiques du Conservatoire : une nécessaire continuité des professeurs pour des élèves ayant des scolarités longues et exerçant en parallèle des métiers dans l'industrie comme en témoigne le fait que le premier ingénieur diplômé en radioélectricité date de 1959 alors que la chaire a été créée 10 ans plus tôt. Enfin, la nomination de M.-Y. Bernard le premier juillet 1962 ne va guère résoudre la question puisqu'il est nommé

en novembre 1965 conseiller technique permanent auprès du ministre de l'Éducation nationale pour la formation technique supérieure des ingénieurs, techniciens et scientifiques.

Les années 1960 au Conservatoire et le début de la mutation des enseignements

Plusieurs questions qui affectent directement l'enseignement et notamment celui de radioélectricité et d'électronique sont récurrentes en ces années : l'essor des effectifs, le manque chronique des locaux, la question de la recherche et l'enseignement télévisuel.

Les comptes rendus des Conseils (de perfectionnement et d'administration) reflètent de façon précise la croissance des effectifs, du niveau scientifique des élèves, de leur demande et donc de leur implication dans les études. À partir de la deuxième moitié des années 1950, les inscrits aux cours du soir dépassent les 20000 pour atteindre les 25000 autour de l'année 1960 et les 30000 dès l'année 1963-1964. Mais c'est surtout le niveau moyen et l'assiduité qui progressent, visibles par le nombre d'inscrits aux examens (d'environ 8700 en 1955-1956 à 13500 en 1957-1958 et plus de 15000 en 1963-1964) avec des admis aux examens (tous types) passant de 4600 en 1955-1956 à 6400 en 1963-1964. Visible également par le nombre de diplômés

¹⁴ 15 voix pour Bernard, 4 à Valentin et 1 à Gachet, un vote du CA qui confirme le vote du CP (37/44 pour Bernard). [Archives Cnam – Compte rendu du CA du 26-01-1962, p. 5.]

¹⁵ [Archives Cnam – Compte rendu du CP 1962, p. 14.]

d'ingénieurs (66 en 1956, il passe la barre des 100 diplômés en 1960-1961, celle des 200 en 1963-1964 et celle des 300 vers la fin des années 1960). Signe évident, le pourcentage des élèves inscrits aux examens en regard du nombre de cartes d'assiduité est en progression forte dès la fin des années 1950 passant de 44 % en 1957 à 62 % en 1959 ! Une progression deux fois plus rapide que celle des inscriptions. Une telle croissance va se répercuter rapidement par des difficultés au niveau des locaux : dès 1957, la décision est prise de lancer la construction d'un grand amphithéâtre de 1000 places dans les locaux de l'ENSAM, boulevard de l'Hôpital (Paris, XIII^e). Il faudra attendre de nombreuses années pour que cette décision se traduise par la réalisation concrète des travaux, malgré les relances nombreuses et variées de l'administration du Conservatoire et de ses instances (CP et CA). « *Faute de locaux, nous ne remplissons plus notre mission vis-à-vis de l'industrie et vis-à-vis de nos élèves* », conclut L. Ragey dans son rapport d'activité de 1964.

À ces difficultés, deux palliatifs partiels seront apportés. Le premier tient à la création de centres associés en province puis en banlieue parisienne. L'idée n'est pas nouvelle puisque le premier centre associé s'est ouvert en 1952, mais a été développée tout au long des années 1950 et 1960. Ainsi, au départ du directeur L. Ragey en 1965, 34 centres régionaux fonctionnent et organisent des cours dans 69 villes de France et que dorénavant, le nombre des élèves

provinciaux dépasse celui des parisiens. Ceci ne sera pas sans poser des problèmes d'harmonisation des contenus et des niveaux d'exigences pour obtenir les mêmes diplômes (Docteur-Ingénieur, DEST...) qui seront résolus progressivement dans les années 1970.

L'autre innovation concerne les cours télévisés. L'idée d'utiliser les nouveaux médias pour la diffusion des connaissances est ancienne¹⁶ et de premières mises en œuvre semblent remonter à l'après seconde guerre mondiale notamment avec Radio-Sorbonne. Au début des années 1960, des propositions sont faites d'enregistrer des cours au Conservatoire et André Brunet, professeur de Technique financière et comptable des entreprises rend compte de son expérience d'enseignement « magnétophonique » dans un centre associé (Orléans) en 1961 et des méthodes employées pour soutenir l'attention de l'auditoire, en lien avec l'Institut pédagogique national. Dès 1962, sur l'insistance du Premier ministre, Michel Debré, les projets d'enseignement télévisés sont pris au sérieux et le Conservatoire paraît être considéré comme pilote.¹⁷ Très rapidement, les débats s'engagent pour savoir s'il est possible de télé-enregistrer un cours ou s'il doit faire l'objet d'une mise en scène de type

¹⁶ Et classique. Elle renaît à l'apparition de chaque nouveau média comme le montrent quelques années plus tard les expérimentations avec les satellites, puis avec Internet...

¹⁷ [Archives Cnam – Compte rendu du CA, 26-04-1963, p. 6.]

cinématographique et trois enseignements sont choisis pour l'expérimentation prévue pour l'année 1962-1963 : Physique générale, Radioélectricité et mathématiques préparatoires. De retrouver parmi les premiers pas de cette innovation les cours de Radioélectricité n'est évidemment pas étranger à l'action d'Yves Angel, qui connaît bien la maison RTF et contribue activement à une collaboration entre les deux institutions, rendue par ailleurs difficile par la pression publicitaire en plein essor au niveau des chaînes. Cet enseignement à distance va effectivement se développer par deux canaux : un réseau point à point et la télé-Cnam. Le premier relie le centre de la rue Saint-Martin et des centres dispersés dans la région parisienne : 11 déjà en 1966-1967 dont certains sont installés directement dans des entreprises (comme à Bagneux – Compagnie française Thomson-Houston-Hotchkiss-Brandt ou à Montrouge – à la Compagnie des compteurs) ou le plus souvent dans des lycées techniques (à Versailles par exemple) ou encore dans des centres du CNRS et accueillent 2915 élèves¹⁸. La seconde solution est encore plus ouverte puisqu'elle est diffusée en 1967 sur la 2^e chaîne de télévision de l'ORTF dans la région parisienne, en Picardie, dans le Nord et donc potentiellement accessible par tous ceux qui ont un poste de télévision ou dans des centres organisés pour une réception collective (Arras, Amiens, Boulogne-sur-

¹⁸ [Archives Cnam – Rapport au CA-Exercice 1966, séance du 26 mai 1967.]

Mer, Creil, Saint-Quentin, Argenteuil, Saclay...). Ce qui permet, malgré le manque criant de locaux d'élargir encore l'enseignement : ainsi, pour le cours de Radioélectricité générale de 1966, 891 élèves sont inscrits (dont 362 par télévision), 580 présents en moyenne, 396 se présentent aux examens et 73 sont reçus.

Un début des années 1960 très actif pour Angel qui, outre son investissement dans les travaux du CCIR de l'Union internationale des télécommunications (ces travaux se solderont par la publication en 1963 d'une série de recommandations pour les signaux télévisuels dont la plupart sont rédigées peu ou prou par Angel), se lance dans la préparation d'une thèse de physique sous la direction de L. de Broglie et qui sera publiée en 1964.

Mais le manque de locaux aura des conséquences plus gênantes quant au contenu même des enseignements comme le montre la création – difficile – des départements. Au printemps 1964, G.-A. Boutry, le titulaire de la chaire de Physique appliquée à l'industrie du vide et de l'électronique, présente au CP un rapport pour la création d'un département d'électronique, sur le modèle états-unien¹⁹, un dispositif

¹⁹ Sans référence plus précise. Mais cela ne semble pas étranger à la nomination fin 1959 de L. Ragey comme représentant de la France au sein du comité directeur traitant de la main-d'œuvre scientifique et technique créé à l'OECE (bientôt rebaptisée OCDE). Ce comité est chargé « d'organiser des échanges d'informations ou d'expériences pédagogiques sur la formation des chercheurs, ingénieurs et techniciens... », à commencer par celles venant des États-Unis. [Archives Cnam – Compte rendu du CA du 23-10-1959.]

innovant qui n'existe ni au Conservatoire, ni dans l'université française²⁰. Le principe, associer les enseignements traitant peu ou prou d'électronique, à savoir le sien et ceux de radioélectricité générale et de transmissions radioélectriques, semble évident à tous. Une telle association pourrait permettre de mieux coordonner les enseignements, éviter les doublons, mettre en commun des moyens en matériels et en personnels, notamment pour les travaux pratiques, mais également attirer davantage de crédits, et « *établir une ou quelques équipes de recherche valables et susceptibles de créer dans le nouveau Département un état d'esprit qui se transformera peu à peu en tradition.* » Des couplages pourront être par la suite réalisés avec d'autres chaires (téléphonovision...) et devraient susciter à plus long terme des « compléments concernant l'électronique des Hautes Fréquences et des Hautes Énergies, l'Électronique de l'État solide... Mais, et sur ce point Boutry est catégorique, tout cela est lié à la possibilité d'obtenir des locaux adéquats, c'est-à-dire non seulement en surface mais réunis dans le même lieu. D'où sa crainte que cette discussion ne soit qu'un vœu pieux à moins d'envisager de grouper les trois chaires dans un bâtiment situé ailleurs que rue Saint-Martin. Sans ignorer les difficultés administratives... À l'issue d'un court débat, le directeur Ragey fait approuver le projet qu'il avait préparé avec quelques modifications mineures (expérimentation à durée limitée, le président du département désigné collectivement...). Cette proposition sera entérinée par le CA en mai et mise

en place sous la direction de Boutry, puis de Bernard et de Angel. Une des conséquences sera la création d'un nouveau cours expérimental en janvier 1968 confié à une personnalité extérieure venant de l'industrie²¹. Cours plus spécialisé qui s'inscrit dans le cycle C préparatoire aux épreuves du diplôme d'ingénieur, ce cours de physique des solides appliquée à l'électronique est confié à Maurice Bernard, sur proposition du département Électronique et ratifié par le CP (39 voix sur 43). Ce dernier, ingénieur des télécommunications, docteur ès sciences en 1958 dirige le laboratoire des semi-conducteurs qu'il a créé au CNET dans les années 1950. Il a de plus une solide expérience d'enseignement, à l'École polytechnique, à l'Institut supérieur d'électronique de Paris, dans le troisième cycle de physique du solide à Saclay et est depuis 1963 professeur à L'ESE et à L'ENST où il côtoie Angel.

La création du département ne conduira pas automatiquement à régler tous les problèmes des chaires, notamment au niveau de la recherche. Ainsi, trouve-t-on trace des démarches de Angel pour prolonger les moyens de subsistances permettant, d'une façon ou d'une autre, à certains de ses adjoints et/ou élèves recrutés dans le cadre de bourses DGRST, de poursuivre leurs travaux à défaut d'obtenir un poste du CNRS²². Yves Angel

²¹ À noter que l'implication d'un chercheur dans un grand organisme de R&D publique vaut d'une réputation d'industriel...

²² [Échange de lettres entre Angel et le Directeur du Cnam en novembre et décembre 1968.]

²⁰ Même si l'idée a déjà traversé le CP assure-t-il.

assurera son enseignement au Conservatoire rebaptisé Signaux et systèmes dans le cadre du département d'Électronique stabilisé qui verra un essor des travaux de recherche et deviendra le chef du département d'Électronique, d'électrotechnique et d'automatisme jusqu'à sa retraite en 1986. Homme plutôt discret, ce n'est que tardivement que certains honneurs viendront couronner sa carrière, tels Officier de la Légion d'honneur en 1978 puis Chevalier en 1980 pour, entre autres, avoir « assuré avec beaucoup de dévouement la présidence de l'important département d'Électronique, d'électrotechnique et d'automatisme durant de nombreuses années »²³.

Bibliographie d'Yves Angel

Nous avons retenu, dans cette bibliographie non exhaustive, essentiellement les ouvrages publiés dans le cadre de son enseignement au Cnam.

(1949) *Les Récepteurs de radiodiffusion*, Paris, Eyrolles

(1950) *Réception radiophonique*, Parasites, Paris, Eyrolles

(1956) *Radioélectricité, 2^e partie, Du cours professé en 1955-1956*, Paris, Riber

Angel Y., d'Auriac A., Brive P. *et al.* (1958). *Connaissance de la télévision. Aspects techniques, artistiques et psychologiques*, Paris, éditions du Tambourinaire.

(1959) *Analogie d'un phénomène ferroélectrique avec un phénomène ferromagnétique : atténuation de l'hystérésis ferroélectrique par polarisation*, Éd. Laboratoires d'électronique et de physique appliquée, Extr. des : « Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences », T. 249, pp. 508-510, séance du 27 juillet 1959 – LEP, À 53, septembre 1959.

(1960) « Contribution à l'étude des amplificateurs paramétriques », Note de MM. G. Marie et Y. Angel, transmise par M. Louis Leprince-Ringuet, *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, T. 250, pp. 311-313, séance du 11 janvier 1960.

(1960) « Tracé des cycles d'hystérésis au moyen de circuits magnétiques », Angel Y., Marie G., *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, T. 251, pp. 1727-1729, séance du 24 octobre 1960.

(1962) « Les travaux de la commission mixte CCIR-CCITT pour les transmissions télévisuelles (CLTT) » Communication

23 [Archives Cnam – Dossier Angel, lettres du Directeur du Conservatoire au Préfet de Paris (1978-1980).]

au Symposium international de télévision de Montreux.

(1963) « Contrôle automatique à distance des paramètres qualitatifs fondamentaux d'une voie de télévision », UIT, *Documents de la x^e assemblée plénière du CEIR*, vol. v, Genève.

(1963) « Spécification pour une transmission de télévision en couleurs sur une grande distance », UIT, *idem*.

(1963) « Définition du circuit fictif de référence pour une liaison télévisuelle », UIT, *idem*.

(1963) « Différence entre les temps de transmission des parties son et image d'un signal de télévision », UIT, *idem*.

(1964) *Comportement des ferrites dans des champs magnétiques croisés. Thèses*, Éd. Impr. M. Bon.

(1966) *Transmissions électriques*, Éd. Riber.

(1967) *Cours de radioélectricité fondamentale. Notes prises au cours de M. Angel*, Éd. Riber.

(1969-1970) *Signaux et systèmes, notes prises au cours, année scolaire 1969-1970*, Éd. Du Cnam.

(1972) *Systèmes non-rayonnants. Théorie de l'information*, Éd. Du Cnam.

(1975) *Électronique à l'usage des étudiants préparant le DPCT ou le DUT, fasc. 3-b-1 et 3-b-2 : les circuits actifs*, Éd. Riber.

(1978) *Électronique B2 (notes prises en 1978-1979) : 1 – L'amplificateur paramétrique, 23 fasc. ; 2 – Théorie de l'information, 47- (5) ; 3 – Systèmes de télécommunications par signaux analogiques : la téléphonie et la radiophonie, 18 fasc. ; 4 – Systèmes numériques, 32 fasc. ; 5 – Signaux visuels, 42 fasc. Éd. du Cnam, Laboratoire signaux et système/ca, 1978.*

