MARCEL PERROT E L'ENERGIA SOLARE NEL MEDITERRANEO - UNA STORIA FRANCESE

Sophie Pehlivanian
Dottorando di ricerca (s.pehlivanian@gmail.com), Università di Savoie (Francia)
Laboratoire LLS - Domaine Universitaire de Jacob- Bellecombette
BP ll04, 73011 CHAMBERY Cedex

Sommario

Cette présentation expose l'une des histoires du solaire français. Celle développée à Alger puis à Marseille par une équipe de pionniers menée par Marcel Perrot et Maurice Touchais au cours des années 1950-1960. L'intérêt de cette facette trop méconnue de la recherche française en énergie solaire réside dans sa relation avec l'histoire du solaire italien grâce aux partenariats mis en place entre les différents membres d'une Coopération Méditerranéenne Pour L'Energie Solaire (COMPLES). Créée en 1962 à l'initiative de Marcel Perrot aidé d'une poignée de pionniers du monde entier, la COMPLES réunit les scientifiques travaillant sur le développement d'une énergie peu répandue alors, celle qui émane du soleil.
La COMPLES, lieu d'échanges et de diffusion de la recherche solaire, a permis de faire naître partenariats et collaborations, dont l'une des plus prolifiques est celle de Marcel Perrot et Giovanni Francia qui ont pu concevoir le prototype d'une chaudière solaire de grande envergure, à Marseille.
Si la documentation sur ce sujet est peu abondante, des projets futurs de recherches historiques peuvent être envisagés pour valoriser au mieux ce travail visionnaire de quelques chercheurs souvent incompris en leur temps.

Introduzione

La recherche française en énergie solaire ne peut être résumée en une seule histoire. En effet, de la même façon qu'il n'y a pas une énergie solaire mais des énergies solaires qui comprennent tant les mécanismes biologiques qui introduisent le principe de la photosynthèse que les systèmes photovoltaïques ou thermiques, il n'y a pas une histoire de l'énergie solaire mais des histoires de l'énergie solaire.
Celle qui nous intéresse ici concerne Marcel Perrot. L'un des pionniers français du milieu du XXe siècle dans le domaine très particulier et peu valorisé de l'énergie solaire. Il n'est pas le plus connu des français car son histoire du solaire est bien souvent éclipsée par celle de Félix Trombe au CNRS, mais il reste pourtant l'un de ceux qui a le plus fait avancer la recherche universitaire et sa diffusion auprès du public, notamment par l'édition d'un ouvrage qui décrit les techniques employées pour l'exploitation de l'énergie solaire, publié en 1963[i]. Si les travaux menés par Perrot ne sont que très peu

connus des chercheurs actuels, ils constituent néanmoins une base à partir de laquelle coopérations et projets transfrontaliers ont été menés au cours des années 1960.
Les début de Marcel Perrot dans le monde de l'énergie solaire se sont faits à l'Université d'Alger, dans une Algérie qui était encore française. A partir d'un embryon, il a réussi à rassembler une véritable communauté de chercheurs autour de l'énergie solaire, une thématique à laquelle on n'accordait alors peu de crédit sur le territoire français.
Nous verrons dans un premier temps ce qui a amené Marcel Perrot à se pencher sur la question de l'exploitation du rayonnement solaire, puis comment s'est organisée cette recherche au niveau institutionnel, et enfin la collaboration qui a vu le jour entre Marcel Perrot et Giovanni Francia au cours des années 1960.

1. Un pied dans le solaire

Marcel Perrot arrive à Alger en 1948. Il est alors un professeur de Physique spécialiste de l'optique, sa thèse, qu'il soutient à Marseille en 1943 porte sur l'*Etude de certaines propriétés optiques des lames très minces de chrome*[ii] . On voit son activité s'ouvrir peu à peu aux applications de l'énergie solaire au cours des années 1950. Non loin de l'Université d'Alger où Marcel Perrot a son laboratoire, se trouve une station solaire bâtie sur la colline de la Bouzaréah. Maurice Touchais, un ingénieur qui est issu, tout comme Perrot, de l'école des Arts et métiers d'Aix-en-Provence, près de Marseille (France), y a fait construire au début des années 1950, grâce à un financement de la commission énergie solaire du Conseil supérieur de la recherche scientifique appliquée en Algérie (CSRSAA), un grand four solaire qu'il baptise « héliodyne ». Ce four solaire est destiné à servir de prototype à une série de plusieurs centaines d'exemplaires identiques à ce four, qui seraient disposés sur les Hauts Plateaux algériens, afin de produire, de façon semi-industrielle, des substances telles que le nitrate de soude ou de l'hydrogène obtenu « par pyrocatalyse de la vapeur d'eau[iii] ». Ce four solaire possède donc, pour la première fois, des ambitions industrielles au moment de sa mise au point. Il est constitué d'un miroir parabolique de 8,4 m de diamètre qui lui procure une surface utile de 50 m² et une distance focale de 3,14 m. Les surfaces réfléchissantes sont faites d'aluminium, ce choix le distingue des autres constructions solaires françaises, conçues par le CNRS, qui sont constitués de plaques de verre argentées sur leur face interne.

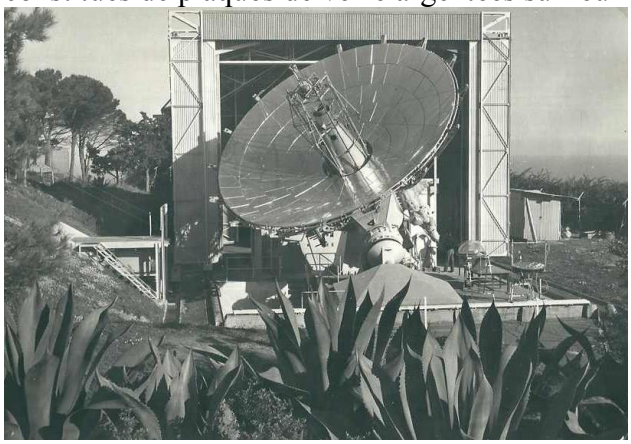

Fig. 1 - Héliodyne d'Alger, colline de la Bouzaréah, environ 1955.

L'Héliodyne est mis en service en 1954, il est alors l'un des plus grands fours solaires du monde et reste pourtant assez mal documenté dans les ouvrages traitant d'énergie solaire. Ce phénomène de lacune documentaire est certainement dû aux ambitions industrielles avortées pour cet outil, à cause des événements politiques qui touchent l'Algérie à partir de 1954, qui aboutiront à une guerre dont l'issue sera la fin de l'Algérie française. L'héliodyne restera donc à l'état de prototype, il est donc rarement fait référence à ce pan de la recherche solaire française dans la littérature sur le sujet. Il en est de même pour les activités menées par Marcel Perrot à l'Université d'Alger. On sait, grâce aux *Souvenirs* que celui-ci a rédigés à destination de ses héritiers, que c'est en 1955 qu'il ouvre les préoccupations de son laboratoire d'optique au domaine de l'énergie solaire. Cette année-là, son ami le Professeur André Blanc-Lapierre de l'Université d'Alger, crée un Institut d'études nucléaires. Marcel Perrot s'interroge alors sur le potentiel énergétique émanant des « vastes étendues ensoleillées du Sahara[iv] » et sur sa possible exploitation, notamment par l'intermédiaire des couches minces utilisées dans son laboratoire de thermoélectricité. Il se rapproche alors de Maurice Touchais et de la plateforme de recherches solaires montée autour de l'héliodyne et élabore à son tour une plateforme de recherches sur l'exploitation de l'énergie solaire à l'Université d'Alger dès 1955-1956. Des allocations de recherches sont attribuées à de jeunes scientifiques afin qu'ils travaillent sur des sujets relatifs à l'énergie solaire, c'est notamment le cas de Santo Martinuzzi que l'on peut voir sur cette photographie, posant à côté du four solaire de 2 mètres de diamètre, disposé sur la terrasse de l'Université d'Alger.

Fig. 2 - Santo Martinuzzi devant le four solaire de l'Université d'Alger, aux alentours de 1957.

Fig. 3 - Terrasse de l'Université d'Alger avec des insolateurs plans, avril 1961.

2. De l'Institut d'Alger à la Coopération méditerranéenne

Si l'activité solaire de l'Université d'Alger, lancée par Marcel Perrot n'est alors pas très reconnue en France métropolitaine, dès 1958, le laboratoire commence à être représenté dans les colloques internationaux. C'est notamment le cas pour le colloque sur les *Applications thermiques de l'énergie solaire dans le domaine de la recherche et de l'industrie*, organisé par le CNRS à Mont-Louis (Pyrénées-Orientales, France) en 1958, où Marcel Perrot est invité par Félix Trombe pour présenter le travail de son laboratoire. Il s'agit du premier colloque français sur ce sujet. Des actes sont publiés à la suite de cette rencontre et permettent de donner un bon aperçu de la recherche mondiale en 1958[v]. À cette époque, hormis les colloques du programme de recherches sur les solutions à destination des zones arides, mis en place par l'UNESCO en 1948[vi] ou les symposiums de l'« Association for Applied Solar Energy » (AFASE), le nombre de rassemblements de chercheurs qui s'inquiètent de l'énergie solaire est assez limité. On retrouve d'ailleurs dans toutes ces rencontres, plus ou moins les mêmes noms pour chaque pays. Pour la France, c'est Félix Trombe et ses collaborateurs du CNRS qui sont les plus présents.

1958 est également l'année où s'organise une structure administrative concrète pour la recherche sur l'énergie solaire en Algérie. Sous l'impulsion du recteur de l'académie d'Alger, M.Capdecome, Marcel Perrot parvient à faire de sa plateforme solaire universitaire, associée à celle de Maurice Touchais à la colline de la Bouzaréah, un grand Institut qui rassemble toute la recherche algérienne en énergie solaire. Après des difficultés administratives, un Institut de l'énergie solaire de l'Université d'Alger (IESUA) est créé en août 1959 par décret ministériel[vii].

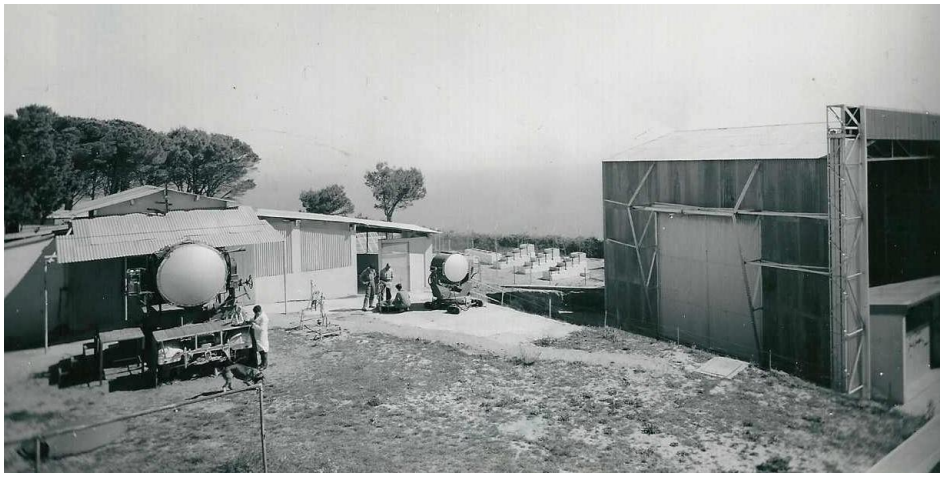
Fig. 4 - Station solaire de la Bouzaréah, Alger, avril 1961.

L'IESUA compte dans un premier temps une vingtaine de chercheurs de l'Université [viii]. Les recherches menées dans les laboratoires mais également dans les stations solaires portent sur des domaines très variés de la physique et de la chimie, répartis en neuf sections de recherches : la captation du rayonnement, les transformations thermomécaniques, l'hélioélectricité, le chauffage solaire, les synthèses chimiques, les applications biologiques (notamment sur les algues microscopiques), la photobiologie végétale, la microbiologie des sols et les préparations minérales à hautes températures. Chacun des membres de l'institut est chargé de chercher des crédits pour faire démarrer les activités. Il s'agit de rechercher au plus vite des applications industrialisables de l'énergie solaire, mais également de diffuser les recherches afin de rendre lisible l'activité solaire menée à Alger. L'IESUA publie, de 1960 à 1963, un *Bulletin d'information de l'Institut d'énergie solaire d'Alger,* à raison de deux ou trois numéros par an selon les années [ix]. Ces bulletins sont aujourd'hui presque introuvables mais il en existe une collection complète à la Bibliothèque Nationale de France.
Cette structure administrative clairement annoncée comme officialisant une recherche universitaire dans le domaine de l'énergie solaire permet à Marcel Perrot, en tant que directeur de l'IESUA, d'être identifié comme l'un des représentant du solaire français à cette époque. Il intervient dans les colloques en tant que représentant de l'IESUA, notamment lors de la conférence des nations unies donnée à Rome en 1961.

Comme Marcel Perrot l'a écrit dans son « Bref historique sur la fondation de la COMPLES », rédigé en 2005 sous l'impulsion du GSES, l'inertie qui se dégage de cette conférence de 1961, par son manque de solutions concrètes et l'isolement des chercheurs dont elle témoigne, va faire naître une volonté de rassemblement des forces actives dans le milieu de la recherche en énergie solaire chez Marcel Perrot. Lorsque quelques semaines plus tard, les chercheurs du pourtour méditerranéens sont réunis à Athènes, au Cap Sounion, pour un *Séminaire international sur les applications des énergies solaires et éoliennes*, l'idée d'une coopération se concrétise. Une poignée de chercheurs parmi lesquels Giorgio Nebbia, Marcel Perrot et Maurice Touchais, Pedro Blanco (Espagne), et Antonio Salgado Prata (Portugal), s'organisent pour créer une Coopération méditerranéenne pour l'énergie solaire (COMPLES). Une charte est établie au cours du séjour athénien, permettant de tracer la ligne de conduite de cette nouvelle coopération de cher-

cheurs. Son but est de fédérer les compétences et les savoirs relatifs à la recherche solaire sur le pourtour du bassin méditerranéen dans un premier temps, tout en maintenant une discussion entre les chercheurs et en rendant accessible la possibilité de projets communs. Marcel Perrot est le secrétaire scientifique de la COMPLES et le restera jusqu'à sa retraite prise au début des années 1970. Le siège de l'organisation est donc, dans un premier temps, à Alger, puis, avec les événements marquant la fin de la guerre d'Algérie et le rapatriement précipité de Marcel Perrot en France métropolitaine, il est transféré à Marseille en 1962. Dès l'année 1961 un *Bulletin de la COMPLES* voit le jour, il permet de présenter chacun des laboratoires faisant partie de ce réseau de chercheurs, ainsi que de faire part des découvertes en cours et des développements possibles des applications solaires. Ces bulletins sont aujourd'hui plus facilement accessibles que ceux émanant de l'IESUA, il en existe une collection complète disponible dans les archives solaires italiennes créées à l'initiative du GSES.

L'existence même de la COMPLES offre enfin le cadre d'une entente scientifique entre les différents laboratoires qui se préoccupent d'une même problématique celle de l'exploitation du rayonnement solaire à des fins d'application industrielle. Le point commun des laboratoires présents au sein de la COMPLES est leur volonté de répondre à des besoins concrets par des solutions concrètes. Dans les pages des *Bulletins de la COMPLES*, on trouve une multitude d'outils solaires dont certains sont prévus pour une potentielle application semi-industrielle. Par cette recherche appliquée, Marcel Perrot démarque les ambitions de son laboratoire et de la COMPLES, des grandes instances de recherche fondamentale dont le CNRS fait partie. De même, la COMPLES incarne une réelle coopération entre des chercheurs d'origines différentes dont le seul point commun est une similitude climatique et non politique, et diffère donc des regroupement motivés par l'AFASE, qui ne semble pas pouvoir naturellement donner naissance à de réels travaux communs. C'est sans doute cette différence de ligne de conduite qui donne moins de visibilité à la COMPLES par rapport à son équivalent outre-Atlantique qui est plus ancien et bien plus prestigieux dans le milieu de la recherche.
L'objectif de mise en commun de ressources scientifiques est établi dès 1961 dans la charte de la COMPLES qui préconise :

- Le maintien de contacts étroits et fréquents entre les divers membres de la COMPLES ainsi qu'avec d'autres chercheurs des pays membres du moment que leur thématique touche à l'énergie solaire ;

- L'échange d'informations scientifiques et méthodologiques afin de créer un enrichissement mutuel entre les différents pays, afin de favoriser les avancées technologiques.

La COMPLES a existé de façon rayonnante jusqu'aux années 1990 environ, elle existe toujours mais de façon beaucoup moins visible et active.

Fig. 5 – Une partie des participants à la première rencontre de la COMPLES, légendes écrites de la main de Marcel Perrot, Milan, septembre 1962.

3. Une collaboration solaire franco-italienne

C'est par la COMPLES que Giovanni Francia et Marcel Perrot viennent à collaborer pour la mise au point et la réalisation d'un prototype de chaudière solaire équipée des structures alvéolaires anti-rayonnantes inventées par Francia. Nous avons pour le moment très peu de traces de cette collaboration, mais Marcel Perrot évoque souvent Francia dans ses écrits. Il est entré en relation avec lui lors de l'organisation de la première rencontre internationale de la COMPLES, réunie à Milan en septembre 1962. Perrot évoque, dans ses *Souvenirs*, cette première rencontre :

> « Francia fut pour nous une véritable révélation. Il nous apparu comme un inventeur de génie, comme une sorte de Léonard de Vinci doublé d'un Bernard Palissy. Il allait tout droit vers le but, quelle que soit la difficulté et les moyens financiers.
> Quand il possédait de l'argent, il le dépensait sans souci de son épuisement pour ses recherches. On le connaissait à Gênes et on lui faisait crédit. Ceci faisait que de nouvelles ressources servaient surtout à payer des dettes.
> […]
> Cet homme pittoresque fut vite, pour moi, un ami fidèle avec lequel mon laboratoire collabora durant plusieurs années[x]. »

Fig. 6 – Giovanni Francia présente sa structure alvéolaire anti-rayonnante à Milan, lors de la première rencontre de la COMPLES en 1962 (Pedro Blanco au milieu).

Grâce à cette rencontre, Giovanni Francia qui recherche, au début des années 1960, un collaborateur susceptible d'appliquer le principe des parois alvéolaires anti-rayonnantes qu'il a inventé, pourra concrétiser son projet. Un premier prototype de chaudière solaire mise au point au laboratoire de Marcel Perrot, à Marseille, inclura le système conçu par Francia. L'ampleur de ce projet va permettre de valoriser l'invention de Francia, tout en donnant un sujet d'études et de démonstration grandeur nature au laboratoire d'héliotechnique de Marcel Perrot. Un protocole d'accord inter-universitaire est signé au mois de février 1963 entre le Professeur Capocaccia, doyen de la Faculté d'ingénieurs de Gênes et le Professeur Rouard, doyen de la Faculté de sciences de Marseille[xi]. Cette étroite collaboration entre le laboratoire de Marcel Perrot et celui de Giovanni Francia, aidés par la société italienne SELIM permet de réaliser au moins deux prototypes de chaudières solaires linéaires de 50 kW construits à Marseille, au cours des années 1960.

Fig. 7 – Station solaire de l'Université de Marseille, avec les bâtiments des laboratoires en arrière plan. Au premier plan, la Chaudière solaire 50 kW mise au point avec la collaboration de Giovanni Francia, environ 1965.

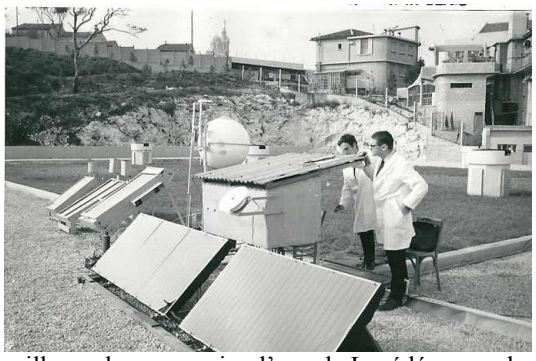

Fig. 8 et 8 bis – Station solaire de l'Université de Marseille sur les reservoirs d'eau de Lacédémone, dans le quartier de notre dame de la garde, avec la Chaudière solaire 50 kW mise au point avec la collaboration de Giovanni Francia, environ 1965.

Conclusioni

Nous avons actuellement assez peu d'informations sur ce prototype, mais nous espérons en découvrir davantage dans les mois à venir. En effet, il n'existe aujourd'hui aucun fonds d'archives officiel relatif aux travaux de Marcel Perrot. Toutefois, la découverte récente d'un certain nombre de documents appartenant à ses héritiers laisse présager un potentiel archivistique qui permettrait de conserver un témoignage des activités du laboratoire de l'Université de Marseille, et d'une partie de celui d'Alger qui semble plus touché par l'oubli compte tenu des bouleversements politiques qu'a connus l'Algérie au cours du XXe siècle.

Si ma thèse a pour objectif d'établir un premier état des lieux du patrimoine français existant sur le thème de la recherche solaire, on peut facilement envisager des projets d'approfondissement futurs sur certains points qui méritent d'être valorisés car en passe

d'être oubliés. En France, on assiste à un vrai contraste entre la mémoire conservée des activités menées par Félix Trombe au CNRS, et celles de Marcel Perrot et la COMPLES. Alors que pour le premier, bien que peu connu du grand public, on trouve une quantité d'exposés à l'Académie des sciences, des comptes-rendus de présentations dans des actes de colloques internationaux et un certain nombre d'articles dans des revues scientifiques ou de vulgarisation, le second est presque inconnu des chercheurs actuels s'intéressant à l'énergie solaire, la littérature le concernant est quasiment nulle, et il est à peine évoqué lorsqu'on retrace les grandes lignes du solaire français au XXe siècle, comme en témoignent les actes du 118e congrès national des sociétés historiques et scientifiques qui a eu lieu à Pau en 1993, où il n'est jamais question des travaux menés par Marcel Perrot[xii]. Le premier défrichage effectué pour retracer les grandes lignes de l'histoire de Marcel Perrot permet de prendre la mesure de l'ampleur de son travail et d'intégrer une notion jusqu'alors inexistante dans les écrits concernant la recherche solaire française, celle d'une nécessaire collaboration européenne entre les chercheurs s'intéressant aux mêmes thématiques. Les prototypes réalisés dans les années 1960 à Marseille par Francia et Perrot matérialisent ce travail commun qui aurait dû perdurer avec succès.

Cette problématique pourrait donner un axe de recherche intéressant pour des projets d'approfondissements futurs dans le domaine de l'histoire du solaire français. Nous espérons qu'un travail d'inventaire et de classement des archives émanant de l'activité professionnelle de Marcel Perrot pourra être effectué dans les années à venir. La France n'est pas équipée d'une structure similaire à celle du GSES, mais j'espère que nous saurons prendre exemple sur nos voisins italiens pour parvenir à donner une réelle identité au patrimoine solaire français qui, aujourd'hui est pour ainsi dire, quasi inexistant au niveau institutionnel.

Fig. 9 – Giovanni Francia et Marcel Perrot, lors de la huitième rencontre internationale de la COMPLES, à l'hôtel Grande-Bretagne d'Athènes, en 1969.

Bibliografia

Toutes les illustrations sont issues des archives personnelles des héritiers de Marcel Perrot.

---

[i] Marcel PERROT, *La houille d'or ou l'énergie solaire*, Paris, Éditions Fayard, 1963.

[ii] Marcel PERROT, *Etude de certaines propriétés optiques des lames très minces de chrome*, thèse soutenue à la faculté des sciences de l'université de Marseille pour obtenir le grade de docteur, Paris, Masson, 1943, 59 p.

[iii] Maurice TOUCHAIS, « Technique française en Algérie, le miroir solaire de la Bouzaréah », in *L'Algérianiste*, n°3, juin 1978, Fontenay-aux-Roses, 1978.

[iv] Marcel PERROT, *Souvenirs*, tome III, partie 2, p. 15. Archives personnelles des héritiers de Marcel Perrot.

[v] *Applications thermiques de l'énergie solaire dans le domaine de la recherche et de l'industrie*, actes du colloque des 23 au 28 juin 1958 Mont-Louis, Paris, CNRS, 1976.

[vi] UNESCO, *Programme de la zone aride, rapport sur les activités de l'UNESCO relatives aux recherches sur la zone aride et à la mise en valeur de cette zone*, Paris, le 31 août 1951. Archives en ligne de l'UNESCO.

[vii] Marcel PERROT, André SAUZE, *Recherches héliotechniques, index analytique*, ministère de l'Industrie et de la recherche (Délégation aux énergies nouvelles), COMPLES, 1976. Archives du GSES (Gruppo per la storia dell'energia solare).

[viii] J.T., *L'écho d'Alger*, 4 décembre 1959 *in op. cit.* Marcel PERROT, *Souvenirs*, tome III, partie III. Archives personnelles des héritiers de Marcel Perrot.

[ix] *Bulletin d'information de l'IESUA*, n°1-8, Alger, janvier 1960-janvier 1963.

[x] *op. cit.*, *Souvenirs*, tome IV, partie 1, p.14.

[xi] *op. cit.*, *Souvenirs*, tome IV, partie 1, p. 22.

[xii] Alexandre HERLÉA, *L'énergie solaire en France*, actes du 118e congrès national des sociétés historiques et scientifiques qui a eu lieu à Pau en août 1993, Paris, éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques (CTHS), 1995.