

AUX ORIGINES DE LA CENTRALE NUCLÉAIRE EXPÉRIMENTALE DE LUCENS

Le réacteur nucléaire de la Broye vaudoise résulte d'un compromis entre plusieurs projets. La technologie choisie est d'abord envisagée pour le site de l'EPFZ.



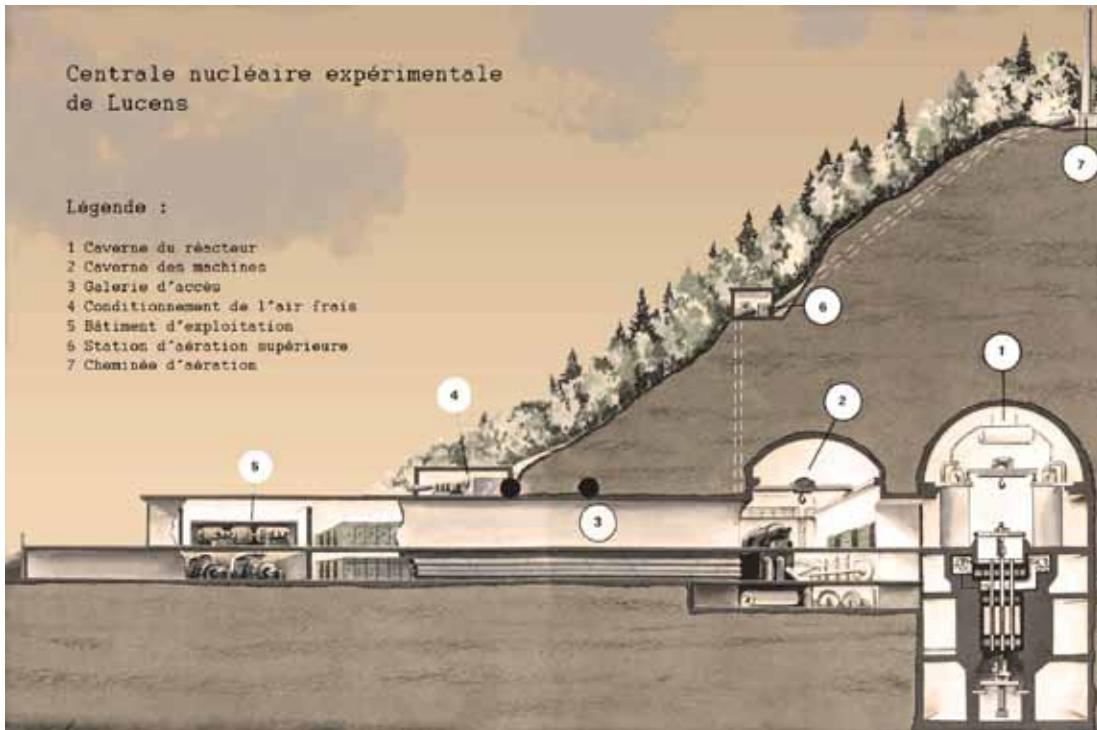
Le poste de contrôle de la centrale expérimentale de Lucens en 1968.

Photo : Josef Schmid.
ETH-Bibliothek,
Bildarchiv, Zurich.

La centrale de Lucens est davantage connue pour son arrêt brutal du 21 janvier 1969 que pour ses débuts. En se penchant sur ses origines, on découvre que le projet initial a été modifié sous l'influence d'un projet concurrent prévu sur le site de l'École polytechnique à Zurich (aujourd'hui EPFZ). Cette modification a eu pour conséquence que la technologie choisie était presque déjà obsolète au moment de la mise en service en 1968.

Au début des années 1960, trois projets de centrale nucléaire pour la production d'électricité par voie thermique (eau bouillante

ou eau pressurisée) faisaient l'objet d'études approfondies. En Suisse romande, l'Énergie nucléaire SA (ENUSA) réunissait de larges intérêts publics et privés à l'instigation de Daniel Bonnard et d'André Gardel. Les deux ingénieurs vaudois travaillaient sur une centrale souterraine, équipée d'un réacteur à eau bouillante de type américain BWR (*Boiling Water Reactor*). Parmi d'autres sites, cette centrale était envisagée à Lucens, dans la vallée de la Broye. De son côté, Suisatom SA, fondée en juin 1957, réunissait les grandes sociétés productrices d'électricité. Avec le soutien de



La centrale expérimentale de Lucens en coupe.
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire.

Brown Boveri, cette société envisageait l'acquisition d'une petite centrale nucléaire *made in USA*, de type BWR également. Elle entendait l'implanter dans une caverne à Villigen près de l'Aar, en Argovie. Enfin, il existait un troisième consortium du nom de Thermatom, dirigé par Sulzer à Winthertour. Il avait été créé sous l'impulsion de Bruno Bauer. Ce professeur à l'EPFZ développait le projet d'une centrale équipée d'un réacteur à eau lourde d'inspiration canadienne (CANDU), mais de conception suisse. Il voulait l'implanter sur le site de l'EPFZ afin de remplacer la chaudière d'une centrale thermique de chauffage à distance. Il s'agissait en outre de produire de l'électricité. Lorsque les trois entreprises sollicitèrent le soutien financier de la Confédération, il apparut bien vite qu'un seul projet pouvait entrer en ligne de compte. Après d'âpres discussions, la solution d'un réacteur à eau lourde fut retenue. En effet, ce type de réacteur recourt à l'uranium naturel, qui s'avérait plus facile à importer. De surcroît, la récente expérience acquise dans le domaine de la distillation de l'eau lourde comme élément modérateur (ou ralentisseur) des neutrons émis par la fission de l'uranium 235 plaiddait en faveur de cette filière. Cette distillation de l'eau lourde avait été développée à Bâle, puis poursuivie au niveau industriel par Sulzer France.

Un compromis fut retenu. Le site de Lucens qu'avait adopté l'ENUSA fut choisi, ainsi que l'implantation en caverne. Mais la centrale devait être dotée d'un réacteur modéré à l'eau lourde selon le projet de Thermatom, et non

L'ACCIDENT ET SES CAUSES MÉTALLURGIQUES

L'accident, qui eut lieu le 21 janvier 1969, a mis fin à l'exploitation de la centrale de Lucens. Il a été classé au niveau 4 sur une échelle internationale qui compte sept degrés : il s'agit d'un accident certes grave, mais «n'entraînant aucun risque important à l'extérieur de la centrale».

Deux grandes soufflantes à axe vertical assuraient la circulation forcée du gaz carbonique caloporeur vers les échangeurs de vapeur situés à leur tête. Ce gaz avait pour fonction de prélever la chaleur de fission du combustible nucléaire placé dans 73 tubes de force. Or ces deux soufflantes transportaient un gaz carbonique dont la teneur en humidité était légèrement trop élevée. Cette excès d'humidité provenait d'une défectuosité des joints de barrage rotatifs au bas des soufflantes : ils n'étaient pas absolument étanches. De l'eau s'est ainsi accumulée au pied de certains tubes de force. Elle a empêché, lors d'un redémarrage, la circulation du gaz carbonique et elle a provoqué la corrosion des gainages des éléments d'uranium. Ces joints rotatifs avaient déjà fait l'objet d'améliorations de la part du constructeur, mais ils demeuraient un souci permanent pour l'équipe d'exploitation dès la première marche d'endurance.

L'ACCIDENT ET SES CAUSES MÉTALLURGIQUES (SUITE)

Dans les filières actuelles à eau bouillante, le combustible est gainé avec une enveloppe en acier inoxydable résistante à l'eau. Tel n'était pas le cas à Lucens, où les ailettes des gainages qui entouraient les barreaux d'uranium étaient en magnésium. Elles furent soumises à l'action corrosive de ces résidus d'eau dans le gaz carbonique. Certains canaux de circulation furent ainsi obstrués, en particulier au pied du tube de force n° 59. Comme ce gaz carbonique destiné au refroidissement ne circulait plus, cet élément atteignit une température anormale de plus de 600° C. Sa gaine, et une partie de l'uranium lui-même, entrèrent alors en fusion et endommagèrent le tube de force. Tous les éléments n'étant pas équipés d'une mesure de température, la salle de commande ne fut pas avertie de cette anomalie dès le début de la montée en puissance du 21 janvier 1969. L'arrêt automatique du réacteur se produisit quelques fractions de secondes après la rupture du tube de force n° 59, déclenché par la brusque perte de pression du circuit du gaz carbonique caloporeur. Tous les instruments de surveillance en salle de commande donnèrent l'alarme.

Après un bref instant de surprise bien compréhensible, l'ingénieur de quart et son équipe prirent toutes les mesures nécessaires pour garder le contrôle des installations et de leur refroidissement, alertèrent les autorités fédérales et cantonales. Ils procédèrent aux premières investigations, ainsi qu'à la récupération de l'eau lourde du modérateur, dont la cuve en alliage d'aluminium avait été endommagée. Les semaines qui suivirent furent consacrées à d'autres recherches, en particulier sur le système de défournement par le bas, réalisées au moyen d'une petite caméra de télévision improvisée. Elles montrèrent qu'un démontage du réacteur était inéluctable, toute réparation étant jugée impossible. Ce démantèlement fut une première en Suisse. Il s'acheva trois années plus tard, en 1972-1973. Le bon niveau de formation du personnel demeuré sur place a facilité ces importants travaux. Ils se sont déroulés sans accident, ni irradiation, sans contamination de personnes ni atteintes à l'environnement, contrairement aux rumeurs qui circulent encore parfois dans la région. Le site dénucléarisé est devenu aujourd'hui le dépôt et abri des biens culturels de l'État de Vaud.



L'entrée de la centrale pendant sa construction en 1964.

*Photo : Erling Mandelmann.
ETH-Bibliothek, Bildarchiv,
Zurich.*



En 1964, la centrale de Lucens en construction.
*Photo : Erling Mandelmann.
ETH-Bibliothek, Bildarchiv,
Zurich.*

à l'eau bouillante comme le préconisaient ENUSA et Suisatom. Or, les projets de centrales nucléaires suisses de Beznau 1 (1969) et de Mühleberg (1972) étaient déjà très avancés à cette époque. Ces deux centrales devaient être équipées de réacteurs américains à eau légère. Il s'ensuit que la technologie choisie pour la centrale expérimentale de Lucens fut obsolète pratiquement dès sa mise en service. La filière «Eau lourde + gaz caloporeur» n'intéressait déjà plus les compagnies suisses productrices d'électricité.

La centrale de Lucens fut mise en marche en plusieurs étapes. La première réaction en chaîne auto-entretenue fut obtenue au soir du 29 décembre 1966. Le premier couplage de la puissance prévue de six mégawatts sur le réseau de la Compagnie vaudoise d'électricité, aujourd'hui Romande Énergie, eut lieu avec succès le 29 janvier 1968. Enfin, la première marche d'endurance fut réalisée en mai 1968. La centrale pouvait désormais fonctionner. Sa durée de vie fut brève. ■

André Durussel