

Les quatre tours de réfrigération de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (France)

Autor(en): **Lacombe, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke**

Band (Jahr): **4 (1980)**

Heft C-14: **Cooling towers**

PDF erstellt am: **14.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-16550>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



1. Les quatre tours de réfrigération de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (France)

Maître de l'ouvrage: Electricité de France (EDF)

Maître d'œuvre: EDF – Région d'équipement de Tours

Ingénieur: société Hamon

Entrepreneur: Coignet Entreprise

Durée des travaux: 60 mois

Mise en service: une tour tous les 6 mois à partir du début de 1980

Caractéristiques générales

Les quatre tours de Dampierre sont destinées à assurer le refroidissement en circuit fermé des condenseurs des quatre groupes, d'une puissance unitaire de 900 MW, de la centrale nucléaire EDF. Elles sont du type à cheminée en béton armé de forme hyperboloïde, supportée par une résille de poteaux inclinés à la base. L'échange thermique entre l'eau et l'air se fait par flux parallèles de sens opposé (procédé à contre-courant de la société Hamon). L'eau est répartie à l'intérieur de la tour sous la forme d'un ruissellement lamellaire sur des «packings», en polychlorure de vinyle. Chaque appareil est prévu pour assurer le refroidissement de 13° C d'un débit d'eau de 120 000 m³ à l'heure.

Dimensions principales

Hauteur totale au-dessus de la fondation	166,30 m
Hauteur du col au-dessus de la semelle	128,35 m
Hauteur des entrées d'air	11,30 m
Diamètre à la base des poteaux	130,00 m
Diamètre en tête des poteaux	121,91 m
Diamètre au col	76,90 m
Diamètre au sommet	83,88 m
Poteaux de support \varnothing 1 (nombre)	104 unités

Fondations

Chaque tour a pour fondement une semelle circulaire superficielle, coulée par plots alternés, afin de minimiser les effets de retrait.

Pour pallier l'hétérogénéité du terrain de fondation, le sol a été consolidé sous la première tour par des injections de ciment. Pour les trois autres tours, on a réalisé un préchargement par un remblai provisoire de l'ordre d'une dizaine de mètres de hauteur, maintenu en place pendant un an environ. Cette technique a conduit après construction de l'ouvrage, à des tassements beaucoup plus uniformes que pour la première tour, qui a nécessité ultérieurement des injections complémentaires dans le sol.

Poteaux et linteau

Les poteaux de section circulaire \varnothing 1 m, de 12,5 m de longueur, d'un poids unitaire de 25 tonnes, ont été préfabriqués à plat (416 unités au total). Ils étaient munis à leur base d'un tube métallique, pris au coulage, permettant, par l'intermédiaire de crapaudines, d'appuyer le poteau à son pied sur une bille métallique matérialisant avec grande précision le point d'épure. En tête, le réglage du poteau était obtenu par appui horizontal réglable sur un tripode métallique provisoire. De cette façon, les poteaux étaient réglés en position, au centimètre près (Fig. 1).

Après la mise en place de deux poteaux adjacents, un massif coulé en place assurait la liaison entre la semelle et les poteaux.

Le linteau a été coulé en place à l'aide d'un coffrage à ossature métallique transférable d'une travée à l'autre. L'ensemble de l'anneau était séparé en trois tronçons par des joints de retrait (situés tous les 120°), bétonnés en dernier lieu. Ce n'est qu'après bétonnage de ces clavages que l'étalement provisoire était enlevé pour permettre la mise en place des coffrages de la coque.

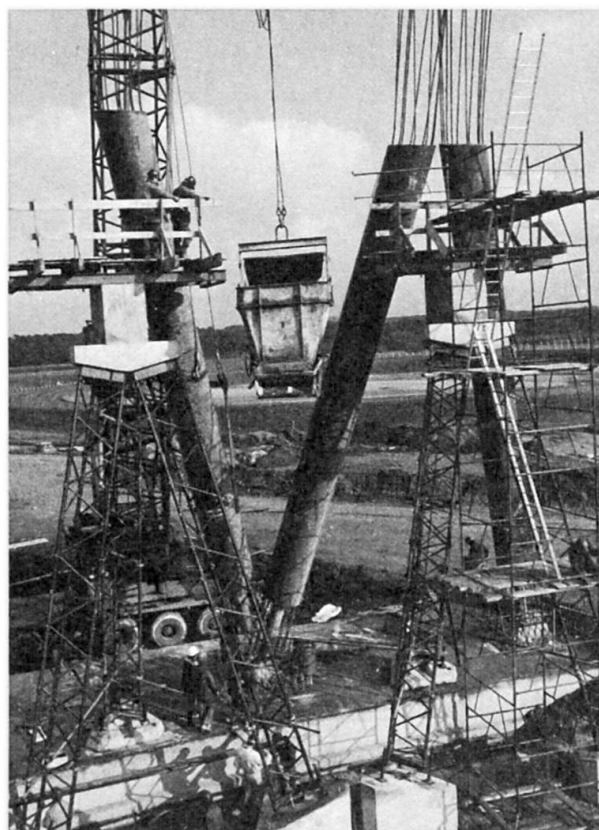


Fig. 1 Mise en place des poteaux

Coque

La coque présente une épaisseur au niveau du linteau de 1,08 m. Cette épaisseur décroît d'abord rapidement pour atteindre 0,32 m, 10 m plus haut, puis beaucoup plus lentement jusqu'à sa valeur minimale de 0,21 m au voisinage du col. Dans les dix derniers mètres, l'épaisseur de la coque augmente progressivement pour atteindre 1 m au sommet. Ce renforcement constitue un anneau raidisseur en tête. Il est surmonté de deux garde-corps en béton armé de 0,15 m d'épaisseur et 1,1 m de hauteur formant, en partie supérieure, un couloir de circulation permettant la visite de l'ouvrage et l'entretien des paratonnerres et des feux de signalisation.

Le bétonnage de la coque a été réalisé par levées journalières de 1,3 m, à l'aide du système de coffrages semi-glissants mis au point et brevetés par Coignet Entreprise. Dans ce système, les coffrages sont solidaires d'échafaudages accrochés sur la face intérieure de la coque.

Ces échafaudages, au nombre de 72, constitués par des châssis en profilés métalliques, comportent essentiellement, écartés de 2 m, deux longerons de 11 m de longueur, parallèles au voile et pouvant coulisser comme un tiroir sur une série de quatre consoles métalliques, ancrées dans quatre levées successives de la coque (Fig. 2).

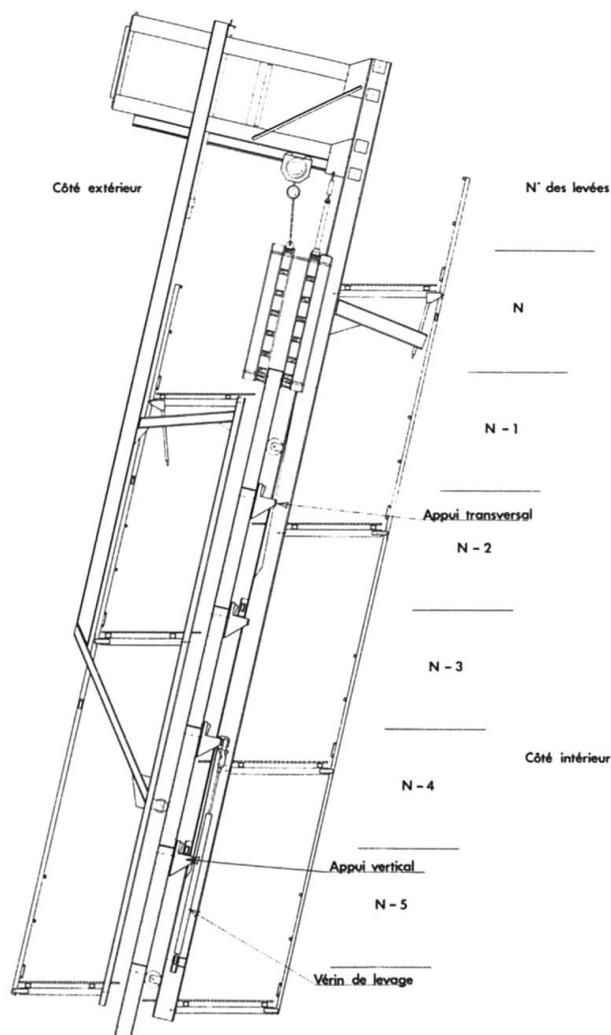


Fig. 2 Schéma de l'échafaudage

Sur ce châssis intérieur est suspendu, par une potence qui enjambe la coque, l'échafaudage extérieur. Des passerelles de travail télescopiques et orientables sont fixées sur chaque ensemble, au nombre de quatre à l'intérieur et trois à l'extérieur. Pour s'adapter à l'épaisseur variable de la coque, l'échafaudage extérieur est déplaçable dans le sens radial par rapport à l'intérieur, à l'aide de dispositifs coulissants.

Les consoles métalliques indépendantes sont clavetées sur la coque exécutée à l'aide de broches traversantes. Lorsque l'on procède au bétonnage de la levée (n), le poids de l'échafaudage et du béton est supporté par des verrous télescopiques s'appuyant sur les consoles ancrées dans la levée (n - 5) (ayant 114 heures d'âge). Le basculement de l'ensemble est interdit par appui horizontal sur des doigts de guidage solidaires des consoles ancrées dans la levée (n - 2) (42 heures d'âge). Le bras de levier de stabilité est ainsi égal à la hauteur de trois levées, soit 3,9 m, ce qui procure de très faibles sollicitations transversales sur la coque à son jeune âge.

Après décoffrage, le levage de chaque châssis se fait à l'aide de deux vérins hydrauliques à double effet accrochés sur les consoles de la levée (n - 3), qui est ainsi sollicitée à 90 heures d'âge : ces vérins lèvent donc, en une seule manœuvre, l'ensemble de l'échafaudage intérieur et extérieur, ainsi que les coffrages.

L'opération de levage des 72 ensembles sur le périmètre ne nécessite pas plus de quatre heures.

Les deux coffrages sont alors resserrés, avec interposition d'un joint de néoprène sur la tête du béton coulé la veille, qu'ils recouvrent de 20 cm. Des vis de réglage permettent de positionner exactement la tête du coffrage intérieur en fonction des indications données par le géomètre installé au sol, au centre de l'ouvrage, et disposant d'un tachéomètre électronique lui permettant de viser 144 points sur le périmètre à chaque levée.

Le coffrage extérieur est positionné par rapport au coffrage intérieur à l'aide d'entretoises calibrées. Un tel dispositif permet d'obtenir :

- la qualité des bétons, des parements et des reprises
- la précision des formes en plan et en élévation
- la sécurité du personnel.

Le service du béton était assuré par deux grues à tour de 60 m de flèche, d'une hauteur maximale sous crochet de 175 m et 187 m, haubannées.

La cadence d'avancement a atteint en moyenne 16 levées par mois (soit 21 m environ), compte tenu des arrêts intempestifs occasionnés par le vent, le brouillard, les intempéries et les opérations de télécopage du fût des grues.

Une coque peut, de cette façon, être exécutée dans d'excellentes conditions entre le 1^{er} avril et la fin novembre de la même année.

Quantités de béton mises en œuvre

Pour chaque réfrigérant (quatre identiques)

Fondations	5000 m ³
Poteaux de la coque	1400 m ³
Coque	15000 m ³
Ouvrages divers	8600 m ³
Total	<u>30000 m³</u>

(G. Lacombe)