

Les réacteurs nucléaires CANDU

Renée Lévy

Volume 24, Number 4, décembre 1979

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/003506ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/003506ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0026-0452 (print)

1492-1421 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Lévy, R. (1979). Les réacteurs nucléaires CANDU. *Meta*, 24(4), 460–464.
<https://doi.org/10.7202/003506ar>

LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES CANDU

Le Canada a opté, depuis l'industrialisation de l'énergie nucléaire, pour la filière à eau lourde, fondée sur l'emploi du modérateur idéal, l'eau lourde, et sur l'uranium naturel, ou très légèrement enrichi, sous forme d'oxyde. Les réacteurs CANDU (CANAdian Deuterium Uranium) sont les seuls réacteurs à eau lourde au monde qui connaissent un développement industriel notable.

Par ailleurs, le Québec s'est lancé depuis quelques années dans la grande aventure nucléaire avec la construction de Gentilly 1 et de Gentilly 2. Ces deux centrales ont été construites conjointement par l'EACL (Énergie atomique du Canada Limitée) et Hydro-Québec. Cependant, comme la filière CANDU possède des caractéristiques que l'on ne retrouve pas dans les autres filières et qu'elle a été mise au point surtout en Ontario, il s'est créé une terminologie anglaise propre pour laquelle on se doit à présent de trouver des équivalents français.

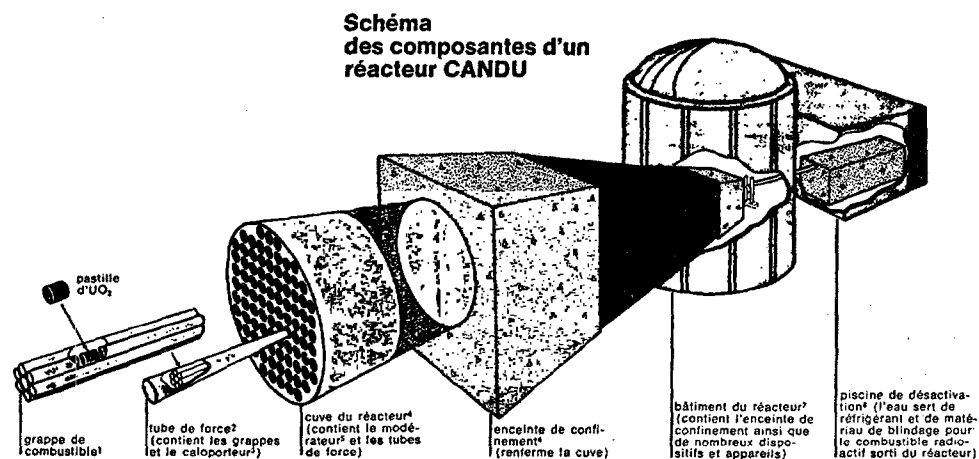
Le réacteur

La filière à eau lourde, dont les réacteurs CANDU font partie, utilise de l'eau lourde comme modérateur et comme caloporteur, tout en gardant leurs fonctions séparées. Le combustible¹ est introduit dans une sorte de canal appelé TUBE DE FORCE² (*pressure tube*) (voir figure 1). Ce tube contient aussi de l'EAU LOURDE (D_2O) (*heavy water*) sous pression ou de l'EAU LÉGÈRE (eau ordinaire, H_2O) (*light water*), qui sert à évacuer la chaleur : c'est le CALOPORTEUR³ (*coolant*). Les tubes sont appelés tubes de force parce qu'ils sont conçus pour résister à la pression du fluide de refroidissement. Chaque tube contient plusieurs grappes, et l'ensemble de ces tubes forme le CŒUR (*core*) du réacteur, c'est-à-dire la partie où se produit la réaction nucléaire. Les tubes sont contenus dans un

réceptacle appelé CUVE⁴ (*vessel*). Dans le cas des réacteurs CANDU, on utilise le terme CUVE plutôt que les termes « caisson » (*vessel*) ou « calandre » (*calandria*). La cuve est remplie d'eau lourde servant de MODÉRATEUR⁵ (*moderator*), c'est-à-dire de substance ayant la propriété de ralentir les neutrons à une vitesse à laquelle la fission de l'uranium est plus probable. La cuve est entièrement entourée par du béton qui assure le confinement des matières radioactives, même en cas d'accident. C'est l'ENCEINTE DE CONFINEMENT ou ENCEINTE DE RÉTENTION⁶ (*containment*). La cuve et l'enceinte se trouvent à l'intérieur du BÂTIMENT DU RÉACTEUR⁷ (*reactor building*) dont les murs en béton précontraint ont plusieurs pieds d'épaisseur.

Quand le combustible a atteint les limites prévues et ne peut plus être utilisé dans le réacteur, on dit qu'il est ÉPUISÉ (de préférence à « usé » ou « utilisé ») (*spent fuel*). À ce moment, on le transfère mécaniquement dans une PISCINE DE DÉSACTIVATION⁸ (*cooling pond*), où il est entreposé jusqu'à ce que sa radioactivité ait décliné au-dessous d'un niveau déterminé.

Figure 1 Schéma des composantes d'un réacteur CANDU

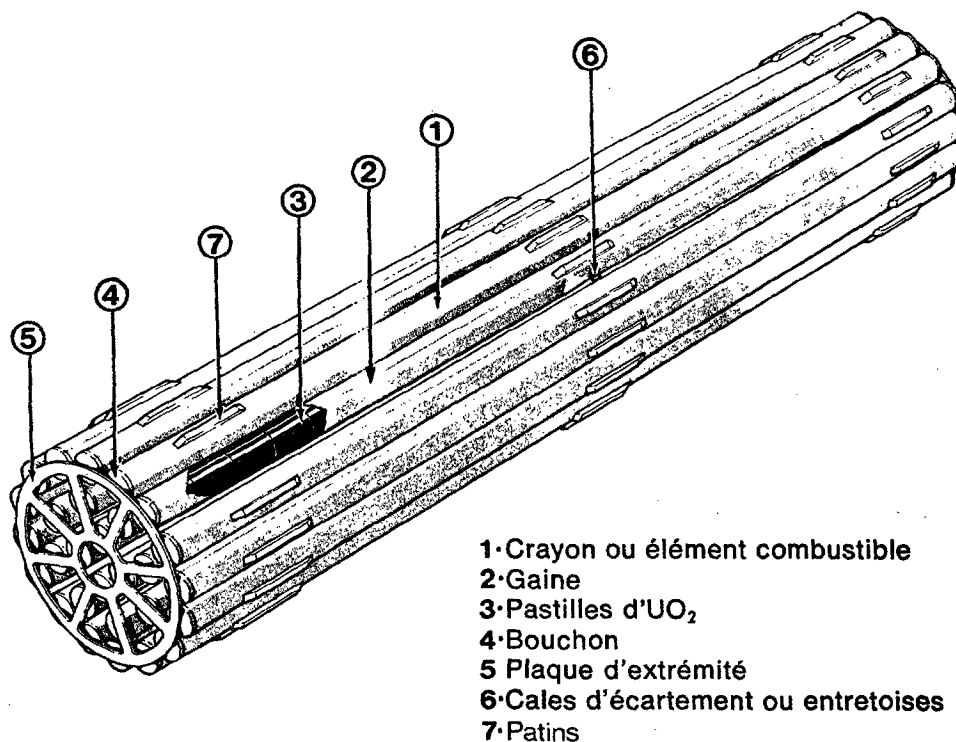


Le combustible

Une GRAPPE DE COMBUSTIBLE (*fuel bundle*) est un groupe de crayons juxtaposés et montés parallèlement (voir figure 2). Le CRAYON¹ (*fuel element*), appelé aussi ÉLÉMENT COMBUSTIBLE ou ÉLÉMENT, est constitué d'un long cylindre métallique nommé GAINE² (*sheath*), de PASTILLES D'URANIUM³ (*uranium pellets*) empilées à l'intérieur et de deux BOUCHONS⁴ (*end caps, caps, end plugs*) soudés aux extrémités de la gaine pour la rendre étanche. Dans le cas des réacteurs CANDU, les pastilles de combustible sont faites en général de poudre de BIOXYDE D'URANIUM (UO₂) (*uranium dioxide*). La poudre est comprimée et FRITTÉE (*sintered*), c'est-à-dire chauffée à une température assez élevée pour que les particules d'uranium se soudent les unes aux autres. Avant le frittage, les pastilles sont appelées PASTILLES CRUES, COMPRIMÉS CRUS ou COMPRIMÉS (*green*

pellets, green compacts). Il faut éviter d'employer l'expression « pastilles vertes » qui est un calque de l'anglais *green pellets*. De plus, certains types de crayons comprennent une pastille terminale différente des autres : elle est creuse et faite de matière réfractaire. Son but est de laisser un volume libre dans le crayon pour permettre le dégagement de certains gaz au cours de la réaction nucléaire. Cette pastille s'appelle PASTILLE RÉFRACTAIRE CREUSE OU PASTILLE CREUSE (*plenum*). Les extrémités des crayons sont soudées à deux plaques métalliques ajourées appelées PLAQUES D'EXTRÉMITÉS⁵ (*end-plates*). La distance entre les crayons est maintenue par des CALES D'ÉCARTEMENT OU ENTRETOISES⁶ (*spacers*) soudées sur les gaines. Les PATINS⁷ (*bearing pads, wear pads*) sont des petites bandes de métal soudées aux crayons de la couronne extérieure de la grappe et servant de surface de frottement ou de surface d'appui lorsque la grappe est introduite dans le tube de force.

Figure 2 Grappe de combustible



- 1·Crayon ou élément combustible
- 2·Gaine
- 3·Pastilles d'UO₂
- 4·Bouchon
- 5·Plaques d'extrémité
- 6·Cales d'écartement ou entretoises
- 7·Patins

La technique des réacteurs nucléaires se développe à un rythme très rapide et entraîne la création d'une foule de termes nouveaux. Au moment de la publication du présent article, il existe sûrement déjà une série de termes anglais qui désignent des réalités récentes. Il est donc essentiel de maintenir la terminologie française dans ce domaine à la fine pointe des nouvelles réalisations techniques, et de créer des termes lorsque le vocabulaire présente des lacunes.

Résumé terminologique

| | |
|-----------------------------|---|
| Bearing pad, wear pad | Patin |
| Bundle | Grappe |
| Calandria | Calandre |
| Cap, end cap, end plug | Bouchon |
| Containment | Enceinte de confinement, de rétention |
| Coolant | Caloporteur |
| Cooling pond | Piscine de désactivation |
| Core, reactor core | Cœur, cœur du réacteur |
| Element, fuel element | Crayon, élément combustible, élément |
| End cap | V. Cap |
| End-plate | Plaque d'extrémité |
| End plug | V. Cap |
| Fuel bundle | Grappe de combustible |
| Fuel element | V. Élément |
| Green compact, green pellet | Pastille crue, comprimé cru, comprimé, « pastille verte » (terme à éviter) |
| Green pellet | V. green compact |
| Heavy water | Eau lourde |
| Light water | Eau légère |
| Moderator | Modérateur |
| Pellet | Pastille |
| Plenum | Pastille réfractaire creuse, pastille creuse |
| Pressure tube | Tube de force |
| Reactor building | Bâtiment du réacteur |
| Reactor core | V. Core |
| Reactor vessel, vessel | Cuve de réacteur, cuve (terme à privilégier), caisson de réacteur |
| Sheath | Gaine |
| Sintering | Frittage |
| Spacer | Cale d'écartement, entretoise |
| Spent fuel | Combustible épuisé (terme à privilégier), combustible usé, combustible utilisé |
| Uranium dioxide | Bioxyde d'uranium |
| Uranium pellet | Pastille d'uranium |
| Vessel | V. Reactor vessel |
| Wear pad | V. Bearing pad |