

# Rétrospective 2011 sur le fonctionnement des centrales nucléaires suisses

## Centrale nucléaire de Beznau

2 tranches avec réacteurs à eau sous pression.  
Puissance nominale unitaire de 380 MW bruts / 365 MW nets

### Déroulement de l'exploitation en 2011

En dehors des arrêts programmés pour le remplacement d'assemblages combustibles et les travaux de révision, l'exploitation de production n'a connu aucune interruption sur les tranches 1 et 2. Un grand nombre d'essais fonctionnels et de vérifications ont permis de prouver périodiquement l'état fonctionnel sûr de systèmes et de sous-ensembles. Près de 3'500 mandats de travaux ont été effectués dans le cadre de la maintenance préventive. Les interventions nécessaires pour le traitement d'incidents ont toutes pu être réalisées dans les délais.

#### Tranche 1

Dans le cadre du cycle de fonctionnement hybride, la tranche a subi uniquement un remplacement d'assemblages combustibles. La tranche a été mise à l'arrêt le 7 juin 2011 selon le calendrier.

Outre le remplacement d'assemblages combustibles, des contrôles importants sur les systèmes et les sous-ensembles ont également été effectués. Parmi ceux-ci, il convient de citer en particulier:

- le remplacement d'un des trois joints d'étanchéité de l'une des pompes principales du réacteur;
- le montage et l'extension du système de surveillance de l'alternateur et du transformateur;
- des compléments et améliorations sur le système de surveillance de l'enceinte en acier de confinement sous pression.

Le cœur du réacteur se compose pour son 40<sup>e</sup> cycle de 20 assemblages combustibles neufs à base d'uranium et de 101 assemblages combustibles déjà utilisés. Le réacteur a retrouvé le 19 juin 2011 sa criticité après l'arrêt programmé. L'un des groupes turbo-alternateur a été recouplé au réseau le 20 juin 2011. L'installation a atteint sa pleine puissance le 22 juin 2011.

20 assemblages combustibles neufs ont été emmagasinés en vue de chargements ultérieurs.

#### Tranche 2

Dans le cadre du cycle de fonctionnement hybride, la tranche a subi un arrêt pour révision et un remplacement d'assemblages combustibles. Cet arrêt programmé pour révision a commencé le 12 août 2011 par une réduction progressive de la charge. Le réacteur a été intégralement vidé de son combustible pour les travaux de révision.

La durée de cet arrêt pour révision a été définie d'une part par les travaux de maintenance planifiés, et notamment par les nombreux contrôles périodiques de sous-ensembles, et d'autre part par le remplacement de certains éléments et la mise à niveau de l'installation. Les inspections et contrôles périodiques n'ont pas mis à jour d'anomalies pouvant porter atteinte à la sûreté de l'exploitation.

Parmi les travaux effectués, il convient de citer en particulier:

---

Les résultats de production suivants ont été enregistrés:

	Tranche 1	Tranche 2
Production d'énergie brute (Refuna compris)	3'197 GWh	2'853 GWh
Taux d'utilisation	96,0%	85,7%
Disponibilité en temps	96,6%	89,3%

En raison de l'arrêt pour révision prolongé prévu pour la tranche 2, le résultat total des deux tranches obtenu en 2011 a été de 5,0% inférieur aux chiffres de production réalisés en 2010.

- le remplacement des conduites principales du circuit de vapeur fraîche dans la zone de la station de purge;
- l'assainissement des conduites principales du système de refroidissement auxiliaire primaire;
- le remplacement du dispositif de commande et du chariot du pont roulant sur voie circulaire dans le bâtiment de confinement;
- le remplacement d'une pompe de circuit primaire de sécurité;
- le contrôle non destructif par courants de Foucault et ultrasons des tubes traversant le couvercle de la cuve;
- le contrôle par courants de Foucault de la tubulure des deux générateurs de vapeur;
- les inspections internes sur le pressuriseur et sur un accumulateur de pression;
- le remplacement d'une pompe à eau de puits de secours;
- le remplacement d'une pompe alimentaire auxiliaire;
- le remplacement des condensateurs électrolytiques dans le dispositif de protection de secours et dans le groupe électrogène de secours;
- le remplacement des pénétrations électriques;
- le remplacement d'interrupteurs 0,4 kV;
- le remplacement des répartiteurs de fusibles;
- les travaux de maintenance sur les rails de section pleine et de secours;
- le remplacement des systèmes de nettoyage des condenseurs de turbine Taprogge;
- la révision des turbines partielles basse pression du groupe 22.

Le cœur du réacteur se compose pour son 38<sup>e</sup> cycle de 20 assemblages combustibles neufs à base d'uranium et de 101 assemblages combustibles déjà utilisés. Le réacteur a retrouvé le 30 septembre 2011 sa criticité après l'arrêt programmé. L'un des groupes turbo-alternateur a été recouplé au réseau le 1<sup>er</sup> octobre 2011. L'installation a atteint sa pleine puissance le 4 octobre 2011.

20 assemblages combustibles neufs ont été emmagasinés en vue de chargements ultérieurs.

## Refuna

La fourniture de vapeur industrielle au Réseau de chauffage urbain de la vallée de l'Aar inférieure (Refuna) a été conforme aux prévisions. Les deux tranches de la centrale nucléaire de Beznau ont ainsi délivré 170,5 millions de kWh d'énergie thermique, soit une baisse de 12% par rapport à l'année précédente. La quantité de chaleur fournie à Refuna correspond à l'économie de 17,1 millions de litres d'huile de chauffage, et a permis d'éviter 47,7 millions de kilogrammes d'émissions de CO<sub>2</sub>.

## Divers

A la fin 2011, les effectifs de la centrale nucléaire de Beznau comptaient 543 personnes (équivalent à 533,2 postes à temps plein). Ce chiffre comprend les 26 apprentis. Une grande attention a été accordée comme par le passé à la formation du personnel et aux échanges d'expérience au-delà des frontières. Ceci s'est traduit par le grand nombre de formations organisées, par les nombreuses participations à des journées d'étude spécialisées et par une collaboration active au sein de la WANO. L'analyse des incidents survenus dans d'autres installations a fait l'objet d'une attention particulière.

L'année 2011 a également vu une part de l'activité consacrée à la promotion de la culture de la sûreté dans le cadre d'un programme décennal. Une inspection détaillée («peer review») effectuée par la WANO s'est déroulée du 28 février au 18 mars 2011 à la centrale nucléaire de Beznau. 29 experts venant de dix pays, tous des spécialistes aguerris, ont contrôlé durant trois semaines le déroulement des opérations de travail au sein de la centrale afin de déceler les éventuelles faiblesses, et de mettre en évidence les points forts qui doivent être conservés. Sur la base des faits observés, ils ont ensuite consigné chacun des domaines à améliorer (AFI – Area for Improvement) et expliqué l'importance de ces derniers ainsi que leurs interdépendances en vue de définir des mesures ciblées.

## Dose collective aux personnes en 2011

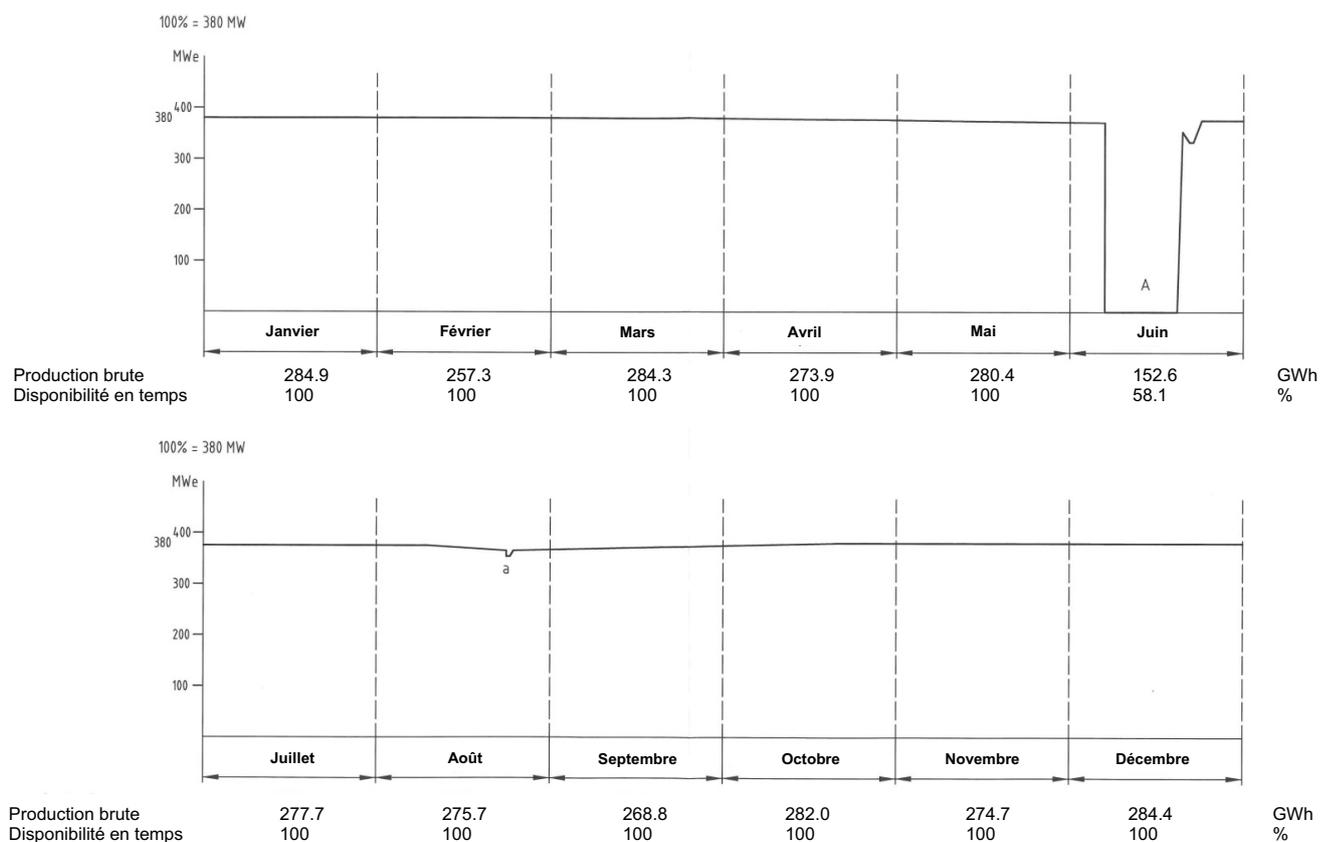
(Valeurs en sievert personne)

	Tranche 1	Tranche 2	Total tranches 1+2
Fonctionnement	0,03906	0,03544	0,07450
Arrêt programmé	0,10370	0,39880	0,50250
Arrêt non programmé	0,00000	0,00000	0,00000
<b>Dose cumulée</b>	<b>0,14276</b>	<b>0,43424</b>	<b>0,57700</b>

Dans le cadre d'une information au personnel, délivrée par le chef de la division Energie nucléaire au château de Böttstein, les collaborateurs et collaboratrices de cette division ont assisté durant deux jours au mois de février à un exposé très intéressant de l'ancien capitaine de la Patrouille Suisse Daniel Siegenthaler sur le «Teamwork bei Tempo 1000» («le

travail d'équipe à 1000 km/h»). Celui-ci a abordé l'importance du travail d'équipe et du style de direction dans le cadre de son travail, et a établi des parallèles avec celui effectué dans une centrale nucléaire. Le centre des visiteurs Axporama a accueilli 13'583 visiteurs. 9'125 ont visité la centrale nucléaire de Beznau, souvent en combinaison avec Axporama.

## Diagramme de charge de la tranche de Beznau 1 en 2011



**Arrêts programmés: 1**

A 39<sup>e</sup> renouvellement de combustible 2011

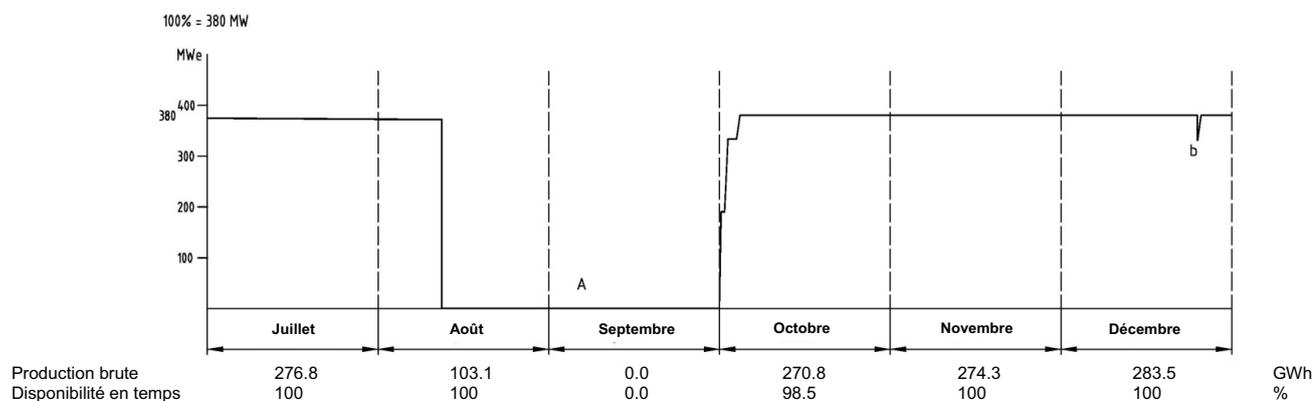
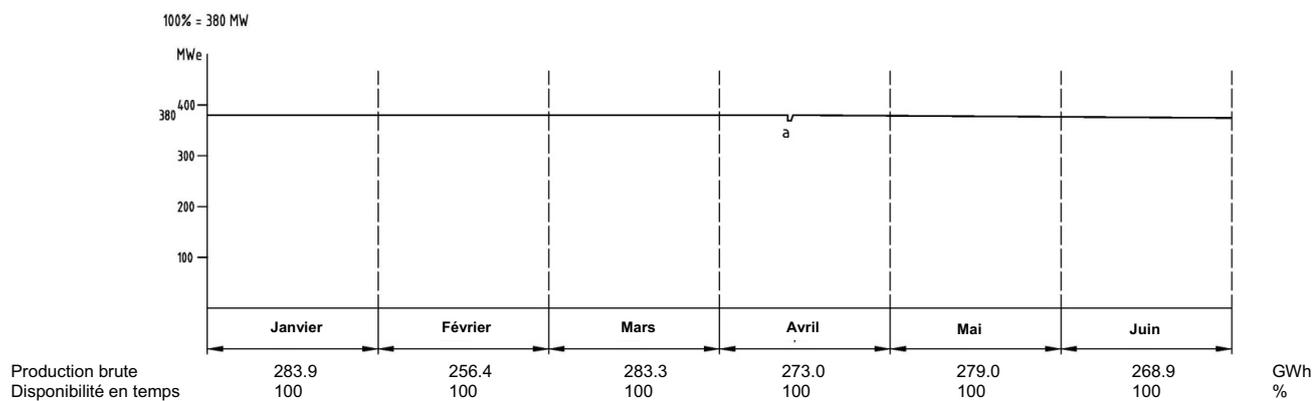
**Arrêts non programmés: 0**

Aucun

**Baisses de puissance: 1**

a Limitation de la température de l'eau de refroidissement

# Diagramme de charge de la tranche de Beznau 2 en 2011



**Arrêts programmés: 1**

A 37<sup>e</sup> renouvellement de combustible et arrêt pour révision 2011

**Arrêts non programmés: 0**

Aucun

**Baisses de puissance: 2**

a Réparation de la vanne de régulation, évacuation de condensats préchauffeur 2

b Exécution de la prestation de service système «Tertiaire moins»

# Centrale nucléaire de Mühleberg

Réacteur à eau bouillante.

Puissance nominale de 390 MW bruts / 373 MW nets

## Déroulement de l'exploitation en 2011

Pour sa 39<sup>e</sup> année, la centrale nucléaire de Mühleberg a présenté un fonctionnement quasiment exempt de perturbations. L'installation a été mise hors service du 30 juin au 23 septembre 2011 pour les travaux de rééquipement en vue de l'optimisation du dispositif d'alimentation en eau de refroidissement SUSAN et la révision annuelle ordinaire. La production d'énergie brute a atteint 2'605 GWh, le taux d'utilisation a été de 76,5% pour une disponibilité en temps de 76,8%. La différence entre le taux d'utilisation théorique possible et le taux effectif est de 23,5%. Elle est essentiellement due à la durée de la révision annuelle et des travaux d'optimisation de l'installation. Pour ces raisons, la production a été de 16% inférieure à celle de l'année dernière.

Le 30 juin 2011, l'installation a été arrêtée pour les travaux de rééquipement en vue de l'optimisation du dispositif d'alimentation en eau de refroidissement SUSAN et pour la révision annuelle ordinaire. Le dispositif d'alimentation en eau de refroidissement SUSAN a été complété par la construction de trois pipes d'aspiration et d'un dispositif supplémentaire pour le prélèvement en eau de refroidissement. Cela permet d'améliorer la protection contre les crues. Lors de la révision annuelle, l'accent a été mis sur les contrôles périodiques et les travaux sur et dans la cuve de pression du réacteur. Le manteau du cœur du réacteur a été inspecté avec un système de contrôle de dernière génération. Conformément aux directives en vigueur, ce système avait été validé au préalable par l'Office de certification suisse ZfP. Par rapport aux années précédentes, le système permet un contrôle plus étendu et sert, contrairement à l'ancien système, non seulement à déterminer la longueur des fissures mais également leur profondeur. Les mesures effectuées montrent qu'aucune des fissures du manteau du cœur ne traversent la paroi et que la tendance à la stabilisation des fissures, constatée ces dernières années, se confirme. Les travaux de révision ont également été effectués au niveau de l'un des deux alternateurs.

Commencé au cours des dernières années, le renouvellement des dispositifs de protection du système d'auto-alimentation électrique a été poursuivi afin que ce dernier soit également à la pointe de la technique. Les travaux sur les conduites de refroidissement du circuit primaire sont aussi terminés. Ils font partie d'un cycle de maintenance et de contrôle de plusieurs années et servent à garantir l'exploitation à long terme

de l'installation. Pour le 39<sup>e</sup> cycle d'exploitation, 36 des 240 assemblages combustibles ont été renouvelés. Les assemblages sont tous en bon état. Les travaux de révision ordinaires ont été achevés par la vérification de l'étanchéité de l'enceinte de confinement primaire.

Les contrôles et vérifications des systèmes de sécurité, turbines, alternateurs et transformateurs ainsi que des systèmes électriques de régulation et de protection ont prouvé que la sûreté de l'installation était garantie. Le bon état de l'installation permet une exploitation sûre et à long terme.

L'ensemble des tests de redémarrage requis ont été effectués par étapes à compter du 23 septembre 2011. A l'exception d'une brève réduction de puissance du groupe turbo-alternateur A survenue fin octobre 2011 suite à une panne, le fonctionnement a été exempt de perturbations.

Les rejets de substances radioactives dans l'environnement ont à nouveau été très faibles. Ils se sont situés entre 0,01% et 0,91% des valeurs limites fixées par les autorités.

## Divers

### – Solidification des résines

Les résines d'exploitation ont été conditionnées en trois campagnes dans l'installation de solidification CVRS.

### – Exercice de secours d'urgence

L'exercice de secours d'urgence MOTUS a eu lieu le 11 octobre 2011. Il a concerné la simulation d'un scénario concernant un séisme suivi d'une inondation. La conformité de l'organisation d'urgence de la centrale a été attestée.

### – Formation et perfectionnement

La formation du personnel s'est déroulée dans le cadre habituel sous la forme de nombreux cours dispensés en Suisse et à l'étranger. Le cours K-10 «Les bases du nucléaire et de la technologie des installations», dispensé pour la première fois à l'Ecole d'opérateurs de réacteurs de l'Institut Paul-Scherrer, a été suivi avec succès par trois collaborateurs du service Exploitation.

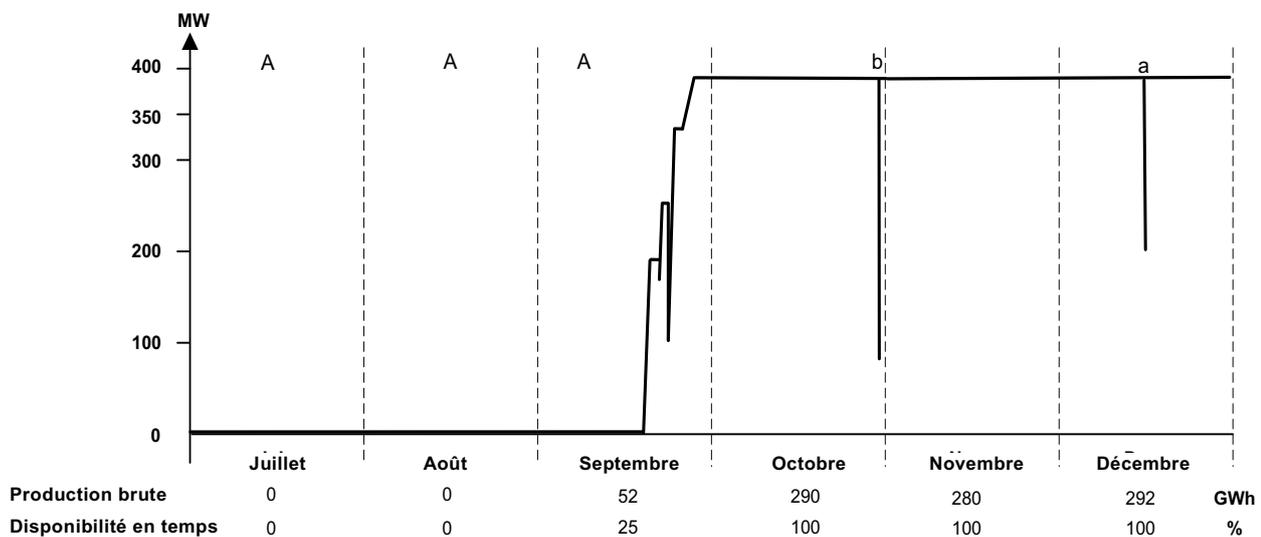
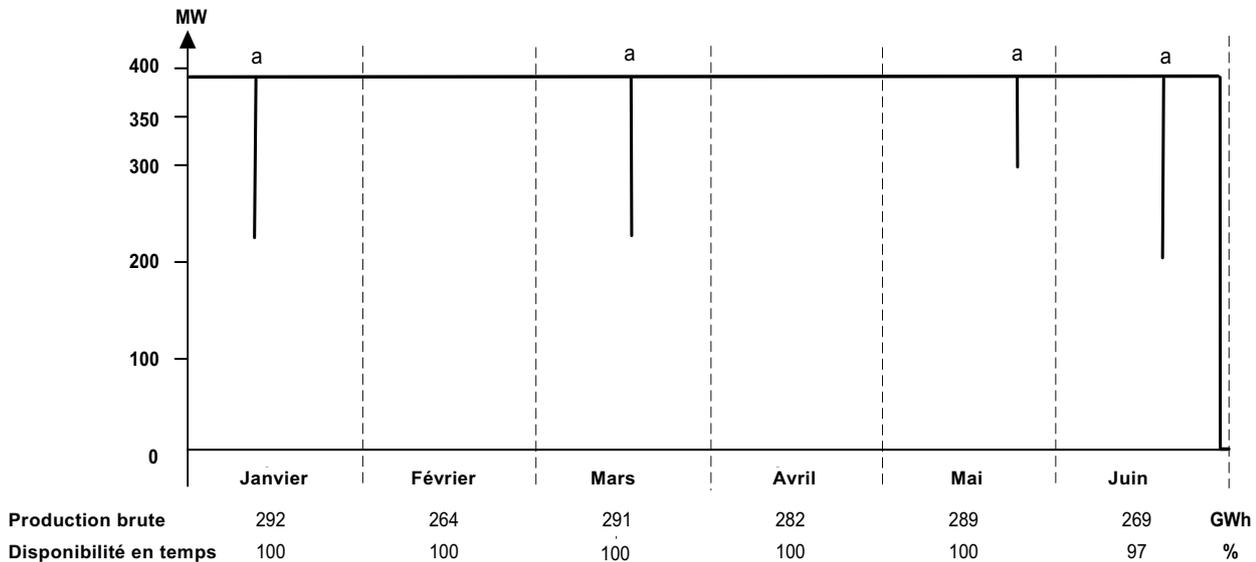
### – Mise à niveau du simulateur

Suite à l'introduction d'un nouveau modèle de noyau (S3R) et à la nouvelle modélisation de la

thermohydraulique de la cuve du réacteur (RELAP5-HD), des tests d'acceptance exhaustifs en vue d'une validation ont été effectués. A l'issue d'une durée de 3 ans, le projet a été achevé avec succès le 1<sup>er</sup> juillet 2011.

- *Effectif du personnel*  
Fin 2011, 328 personnes étaient employées à plein temps à la centrale.
- *Information du public*  
7'902 personnes ont visité la centrale au cours de l'année de référence.

## Diagramme de charge de la centrale nucléaire de Mühleberg en 2011



### Arrêts programmés: 1

A Optimisation du dispositif d'alimentation en eau de refroidissement SUSAN, renouvellement des assemblages combustibles et révision annuelle du 30 juin au 23 septembre 2011

### Arrêts non programmés: 0

Aucun

### Baisses de puissance: 6 (supérieures à 1 heure à pleine puissance)

a Contrôles périodiques

b Défaillance du groupe turbo-alternateur A suite à une interruption de la pompe primaire de circulation

# Centrale nucléaire de Gösgen

Réacteur à eau sous pression.

Puissance nominale de 1'035 MW bruts / 985 MW nets

## Déroulement de l'exploitation en 2011

La centrale nucléaire de Gösgen a assuré en 2011 la production nette de 7,91 milliards de kWh (2010: 8,03 milliards de kWh) d'énergie électrique, sans rejeter de substances toxiques dans l'air ni de gaz nocifs pour le climat. A l'exception de la révision annuelle, la fourniture d'énergie au réseau n'a jamais été interrompue. En raison d'un remplacement du moteur d'une pompe à condensats auxiliaire, la puissance a été réduite le 15 avril de 20 MW durant deux heures. Sur demande de la société nationale autonome de gestion du réseau de transport Swissgrid SA, la puissance de sortie a été réduite trois fois de 100 MW durant 14 heures au total dans le cadre du réglage du réseau. Depuis août 2010, la centrale de Gösgen propose cette prestation de service système lors des mises aux enchères hebdomadaires de Swissgrid. En outre, la puissance de l'alternateur a été abaissée de 20 MW du 4 au 7 juillet lorsque le tracé du préchauffeur a fait l'objet d'une dérivation en vue de déconnecter la pompe à condensats basse pression.

La révision annuelle s'est déroulée du 4 au 30 juin 2011. Pendant la mise à l'arrêt de l'installation, d'importants travaux de contrôle et de maintenance ont été entrepris sur les sous-ensembles et les équipements mécaniques, sur les systèmes de contrôle-commande et les circuits électriques de puissance. Parmi les éléments importants de la révision annuelle, il convient de citer aussi le remplacement des boîtiers d'étanchéité des trois pompes du caloporteur principal, le remplacement préventif de deux barreaux chauffants de pressuriseur, des travaux de réparation sur un accumulateur de pression ainsi que le remplacement, après 31 ans d'utilisation, du dispositif de

régulation des turbines par un système numérique moderne à deux voies. La fonctionnalité du nouveau système a été attestée dans le cadre d'un délestage réussi sur le besoin propre le 1<sup>er</sup> juillet.

Deux des quatre chaînes de production d'énergie ont fait l'objet d'une révision générale du système de contrôle-commande, avec vérification de nombreux sous-ensembles. Les câbles 6 kV posés dans la zone annulaire du système d'alimentation électrique d'urgence ont été remplacés.

La révision annuelle a également été mise à profit pour procéder au remplacement de 40 assemblages à base d'uranium de retraitement. Le chargement du cœur du 33<sup>e</sup> cycle est constitué également de 137 assemblages combustibles partiellement usés, dont 16 à base d'oxydes mixtes d'uranium et de plutonium (MOX) qui en sont à leur dernière campagne, quatre assemblages à base d'uranium neuf et 117 à base d'uranium de retraitement. A l'exception des quatre assemblages combustibles à base d'uranium neuf, le cœur se compose presque uniquement de matière fissile de retraitement. Le recours à des assemblages combustibles MOX et à base d'uranium de retraitement contribue de manière sensible à la préservation des ressources naturelles en uranium. La révision a duré 26,5 jours en tout (2010: 22 jours).

Aucun défaut n'a été constaté au cours des examens des assemblages combustibles effectués durant la révision annuelle. Le cycle 32, exempt de dommage, et le cycle 33 confirment l'efficacité des mesures prises dans le but de réduire les défauts, dont notam-

---

Les résultats de production suivants ont été enregistrés:

		2011	2010	2009
Production brute	millions de kWh	8'344	8'469	8'516
Production nette	millions de kWh	7'910	8'029	8'072
Heures d'exploitation	h	8'122	8'220	8'267
Disponibilité en temps	%	92,8	93,8	94,4
Taux d'utilisation	%	92,0	93,4	95,3

ment les nouveaux standards d'état de surface des pastilles de combustibles, une nouvelle géométrie des pastilles plus robuste et une puissance absorbée qui consomme moins d'énergie.

Depuis octobre 2009, non seulement Aarepapier AG mais aussi l'usine à papier Cartaseta-Friedrich & Co. de Däniken sont alimentées en vapeur industrielle à partir de la centrale. Le volume de vapeur fourni en 2011 correspond à une énergie thermique de 174 millions de kWh. En se fournissant en vapeur auprès de la centrale nucléaire de Gösgen, ces deux entreprises industrielles économisent la combustion de 18'000 tonnes de fioul et évitent ainsi le rejet dans l'atmosphère de près de 57'000 tonnes de CO<sub>2</sub>.

2011 a été la 21<sup>e</sup> année consécutive sans arrêt d'urgence du réacteur, ce qui constitue un résultat remarquable dans la comparaison avec les autres installations en service dans le monde.

## **Divers**

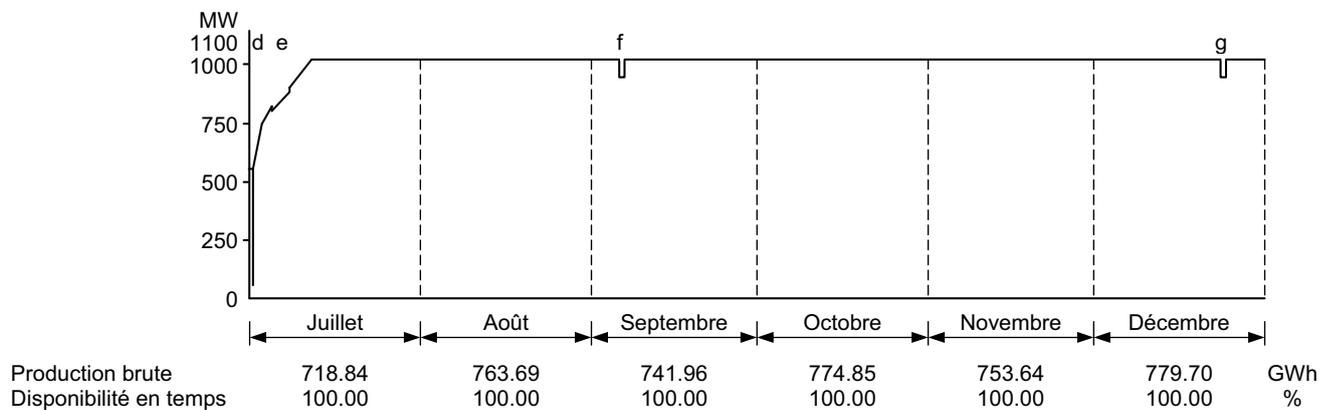
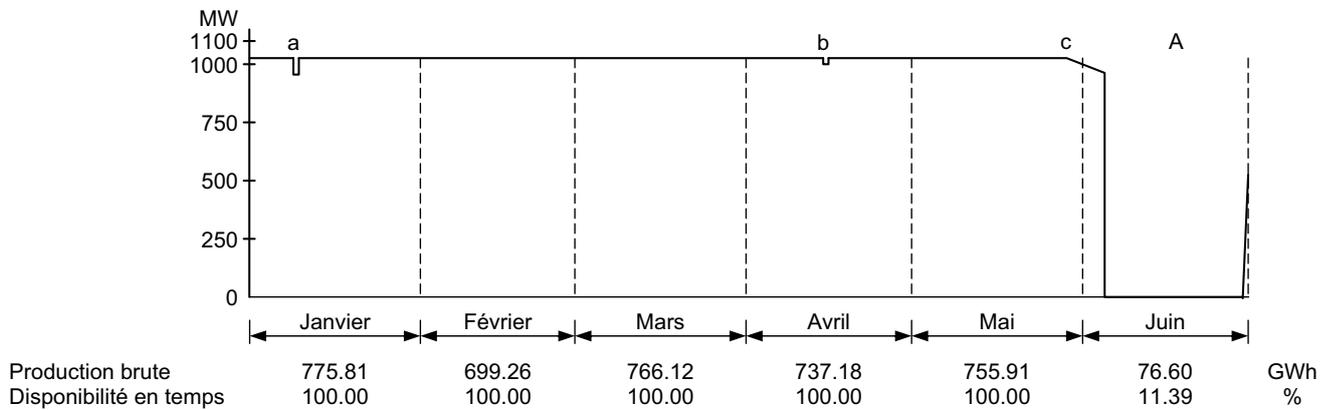
La dose de rayonnement maximale résultant de l'exploitation de la centrale et reçue par la population des environs proches se situe largement au-dessous de la valeur indicative admissible de 0,3 mSv par an et par personne. La dose collective de tous les employés

de la centrale exposés professionnellement aux radiations a atteint 500 millisieverts (mSv) en 2011, ce qui représente un très bon résultat.

A la fin de l'exercice, la centrale nucléaire de Gösgen employait 489 personnes (2010: 476), ce qui correspond à un total de 469 emplois à plein temps (2010: 457). Ces effectifs comprennent 18 apprentis dans les spécialités d'électronicien, de polymécanicien, de laborantin, d'installateur-électricien, d'employée de maison, de gestionnaire commerciale et d'informaticien. 58 collaborateurs sont admis par l'IFSN comme ingénieurs de piquet, chefs de quart ou opérateurs de réacteur. Dans le domaine de la radioprotection, 15 collaborateurs sont qualifiés comme experts en radioprotection, techniciens en radioprotection et opérateurs de radioprotection. De nombreux cours et ateliers ont permis aux employés de tous les services d'approfondir leurs spécialisations et de perfectionner leurs aptitudes professionnelles.

Près de 20'000 personnes ont visité la centrale. En juillet 2011, 30 enseignants et enseignantes ont participé au cours sur la production d'électricité en Suisse dispensé en allemand. Pour la première fois en 2011, le même cours a également été proposé en français. Avec 24 participants originaires de Suisse romande, le cours était plein; il s'est déroulé au mois d'août 2011.

# Diagramme de charge de la centrale nucléaire de Gösgen en 2011



**Arrêts programmés: 1**

A du 4 au 30 juin 2011: révision annuelle et remplacement d'assemblages combustibles

**Arrêts non programmés: 0**

Aucun

**Baisses de puissance: 7**

- a 9 janvier: demande de réduction de la puissance de réglage tertiaire de 100 MW durant 9 heures
- b 15 avril: dérivation préchauffeur basse pression en raison d'un remplacement préventif du moteur de la pompe à condensats auxiliaire RN 33 D001
- c du 29 mai au 4 juin: exploitation en prolongation de cycle
- d 1<sup>er</sup> juillet 2011: délestage sur besoin propre de 500 MW conformément à la prescription d'essai
- e du 4 au 7 juillet: dérivation du tracé du préchauffeur RH33 afin de déconnecter la pompe à condensats basse pression RN 33 D001: réduction de la puissance de l'alternateur de 20 MW
- f 6 septembre: demande de réduction de la puissance de réglage tertiaire de 100 MW durant 3 heures
- g 24 décembre: demande de réduction de la puissance de réglage tertiaire de 100 MW durant 2 heures

# Centrale nucléaire de Leibstadt

Réacteur à eau bouillante.

Puissance nominale de 1'245 MW bruts / 1'190 MW nets

## Déroulement de l'exploitation en 2011

L'exploitation de l'installation, quasiment exempte de perturbations en 2011, a permis à la centrale de Leibstadt d'atteindre un niveau de production d'électricité élevé. La production nette s'est chiffrée à 9'481 millions de kWh (2010: 8'775 millions de kWh). L'an dernier, la centrale a fourni de l'électricité au réseau pendant 8'094 heures (2010: 7'640 heures), ce qui correspond à 92,4% du nombre d'heures annuel (2010: 87,2%). Des investissements pour l'avenir dans les domaines de la sûreté et de la fiabilité de l'installation ont permis de créer les conditions d'une exploitation sans perturbations.

### Révision annuelle

La révision annuelle a duré du 3 au 30 août 2011 (27 jours). Pour le 28<sup>e</sup> cycle de production, 136 assemblages combustibles sur 648 ont été remplacés. En outre, la période d'arrêt programmée a été mise à profit pour effectuer les contrôles périodiques et les interventions de maintenance sur les systèmes et sous-ensembles mécaniques, électrotechniques et électroniques de contrôle-commande.

L'inspection effectuée sur un pôle du transformateur de tranche suite à une indication au cours du 27<sup>e</sup> cycle a mis en évidence un possible défaut de fabrication. Suite à cela, tous les pôles (y compris le pôle de réserve) ont été contrôlés et les travaux de réparation éventuels effectués. Cette mesure de sécurité a prolongé la durée de révision de cinq jours.

L'inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), qui est l'autorité de surveillance, a suivi les travaux, évalué les résultats et autorisé le redémarrage de la centrale à la fin de la révision, après avoir acquis la certitude que l'installation était en bon état et que la sûreté était garantie pour le prochain cycle de production.

Près de 1'000 spécialistes et auxiliaires issus de plus de 100 entreprises suisses et étrangères ont renforcé l'effectif des 500 collaborateurs de la centrale au cours de la période de révision.

### Exigences de sécurité

Suite aux événements de Fukushima, l'IFSN avait demandé à ce que soient fournies différentes preuves de sécurité. La centrale de Leibstadt a été en mesure de répondre à cette demande dans les temps. Les mesures d'optimisation supplémentaires requises concernant la surveillance des piscines de stockage des assemblages combustible ont déjà été introduites. Le rapport du test de résistance de l'UE, remis

fin octobre 2011, apporte également la preuve que la centrale de Leibstadt dispose de réserves sécuritaires importantes pour faire face à des scénarios tels que séisme, crue et intempéries extrêmes, et depuis 2011, d'un dépôt de secours externe assorti d'un équipement auxiliaire supplémentaire installé dans toutes les centrales nucléaires suisses.

### Transports d'assemblages combustibles

En 2011, 128 assemblages combustibles neufs ont été reçus et emmagasinés. Aucun assemblage combustible usé n'a été transporté au Centre de stockage intermédiaire ZWILAG pour y être emmagasiné.

### Radioactivité

Tout au long de l'année, les rejets de substances radioactives dans l'environnement ont été à nouveau largement inférieurs aux valeurs limites fixées par les autorités. La dose collective annuelle pour le personnel de la centrale et le personnel extérieur a atteint 1'014 mSv.

### Personnel

Fin 2011, la centrale nucléaire de Leibstadt employait 533 personnes, dont 521,2 postes à temps plein. Elle forme également 14 apprentis dont huit automaticiens, quatre polymécaniciens et deux employés commerciaux.

59 collaborateurs sont admis par l'IFSN comme ingénieurs de piquet, chefs de quart et opérateurs de réacteur. 27 collaborateurs suivent actuellement une formation comme opérateurs de salle de commande.

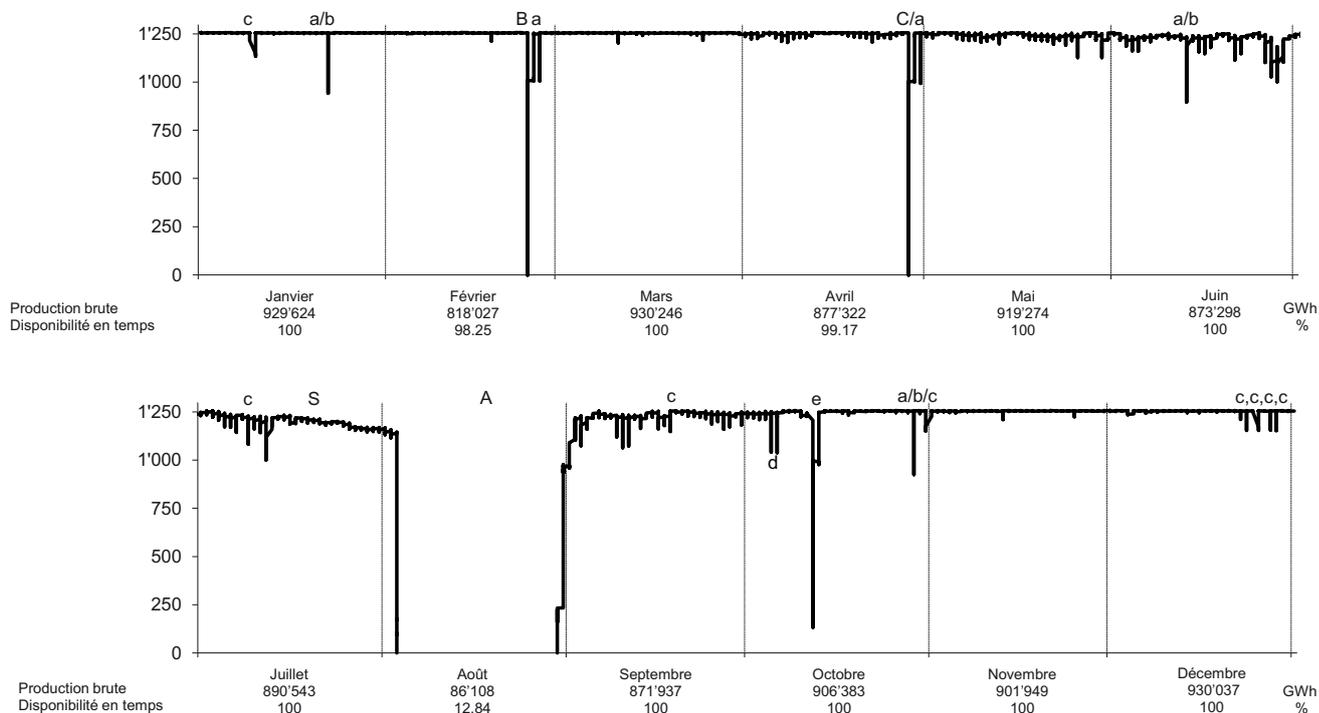
En 2011, 44 postes vacants ont été pourvus, dont neuf concernaient des créations. Le tableau des effectifs de 2012 prévoit une nouvelle augmentation du nombre de postes, dont une double occupation de postes existants, afin d'assurer une transmission des connaissances et de l'expérience professionnelle à la relève. Le taux de variation des effectifs est de 2,1% sans les départs à la retraite.

## Divers

L'exercice annuel de secours d'urgence s'est déroulé le 26 octobre sous le contrôle de l'IFSN.

Au cours de l'exercice 2011, 23'139 personnes (20'114 personnes en 2010) se sont rendues au centre d'information de la centrale de Leibstadt pour y visiter l'exposition interactive et participer aux visites guidées de certaines parties des installations.

# Diagramme de charge de la centrale nucléaire de Leibstadt en 2011



## Arrêts programmés: 1

A 3 au 30 août 2011: révision annuelle avec renouvellement d'assemblages combustibles

## Arrêts non programmés: 2

B 24 février: incident sur le système de sécurité des turbines (système d'arrêt des turbines)

C 28 avril: travaux de réparation sur la conduite de sortie

## Baisses de puissance: 19

- a 22 janvier, 26 février, 30 avril, 13 juin, 29 octobre: adaptation de la disposition des grappes de commande
- b 22 janvier, 13 juin, 29 octobre: vérification fonctionnelle des vannes d'isolement du circuit de vapeur fraîche
- c 10 janvier, 9 juillet, 18 septembre, 31 octobre, 24, 26, 28, 29 décembre: sur ordre du répartiteur de charge (réglage tertiaire négatif)
- d 5 octobre, 6 octobre: mise hors service du séparateur-surchauffeur intermédiaire Ouest
- e 12 octobre: colmatage d'une fuite survenue au niveau d'un joint, séparateur-surchauffeur intermédiaire Ouest

## Exploitation en allongement de cycle:

S du 8 juillet au début de la révision annuelle

Les résultats de production suivants ont été enregistrés:

		2011	2010	2009
Production brute	GWh	9'935	9'215	9'857
Production nette	GWh	9'481	8'775	9'385
Durée de production	h	8'094	7'640	8'203
Disponibilité en temps	%	92,39	87,21	93,64
Disponibilité en énergie (selon WANO)	%	91,64	86,24	93,22
Taux d'utilisation	%	91,09	86,23	92,24

Les valeurs de mesure actuelles de la radioactivité en Suisse se trouvent sur la page Internet de la Centrale nationale d'alarme [www.naz.ch](http://www.naz.ch) sous «Valeurs de la radioactivité».

Des mesures détaillées du réseau Maduk aménagé autour de chaque centrale nucléaire se trouvent sur la page Internet de la Division principale de la sécurité des installations nucléaires [www.hsk.ch](http://www.hsk.ch) dans la rubrique «Messen» sous «Messwerte Radioaktivität».

#### Une publication des centrales nucléaires suisses:



Axpo AG  
Kernkraftwerk Beznau  
5312 Döttingen



Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG  
4658 Däniken



BKW FMB Energie SA  
Centrale nucléaire de Mühleberg  
3203 Mühleberg



Kernkraftwerk Leibstadt AG  
5325 Leibstadt

#### Editeur:



section énergie nucléaire de swisselectric

swissnuclear  
Case postale 1663  
4601 Olten

Les rapports mensuels peuvent être consultés à l'adresse [www.forumnucleaire.ch](http://www.forumnucleaire.ch)