



Effectif minimal

La sûreté est dans le nombre

S. Dolecki et H. McRobbie

Division du rendement humain et organisationnel
Direction de la gestion de la sûreté

Conférence annuelle de la Société nucléaire canadienne
Niagara Falls (Ontario)
Le 7 juin 2011





Aperçu

- Mission de la CCSN
- Supervision réglementaire des facteurs humains
- Effectif minimal
- Guide d'application de la réglementation G-323
- Expérience



Commission canadienne de sûreté nucléaire

Mission

- Assurer la **sûreté**, préserver la **santé** et la **sécurité** des Canadiens, protéger l'**environnement** et respecter les **engagements internationaux** du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire

La CCSN réglemente toutes les installations et les activités liées au nucléaire au Canada

- mines et usines de concentration d'uranium
- fabrication et traitement du combustible d'uranium
- centrales nucléaires
- installations de gestion des déchets
- traitement des substances nucléaires
- applications industrielles et médicales
- recherche et enseignement dans le domaine nucléaire
- contrôle des importations et des exportations





Facteurs humains

- Énoncé de politique réglementaire
 - « La Commission canadienne de sûreté nucléaire est consciente que les facteurs humains ont une incidence sur le rendement des installations et des activités qu'elle réglemente. » (P-119, 2000)
- Les facteurs humains sont les facteurs qui influencent le rendement humain en lien avec la sûreté d'une installation ou d'une activité nucléaire pendant toutes les phases, y compris la conception, l'exploitation, l'entretien et le déclasséement.



Secteurs d'examen du rendement humain et organisationnel de la CCSN

Rendement du personnel

Facteurs humains dans la conception

Actions humaines dans l'analyse de la sûreté

Organisation du travail et conception des tâches
Effectif minimal



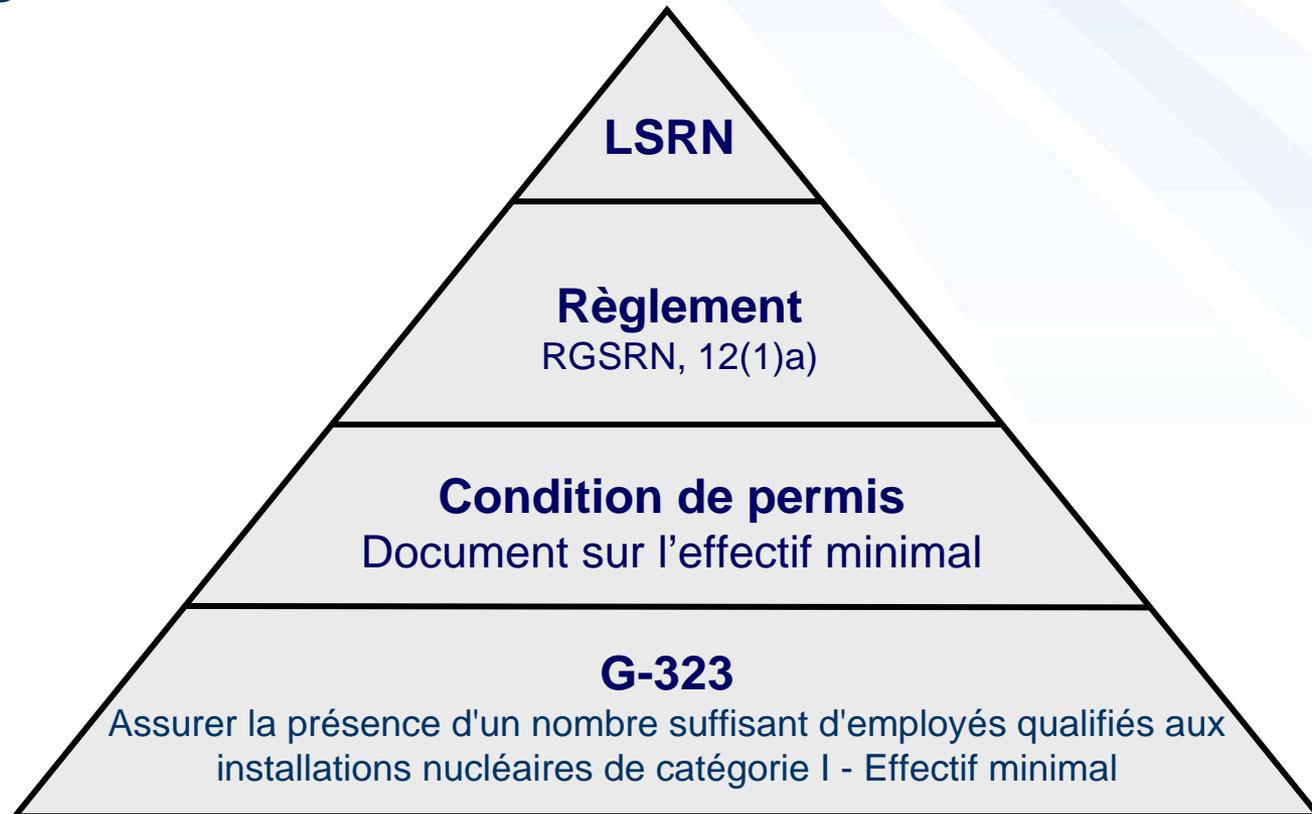
Procédures et documentation de travail

Rendement organisationnel

Aptitude au travail

Surveillance et amélioration du rendement

Cadre de réglementation de la CCSN à l'égard de l'effectif minimal





Exigences réglementaires de la CCSN

- L'alinéa 12(1)a) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* exige que le titulaire de permis « *veille à ce qu'il y ait suffisamment de travailleurs qualifiés pour exercer l'activité autorisée en toute sécurité* »

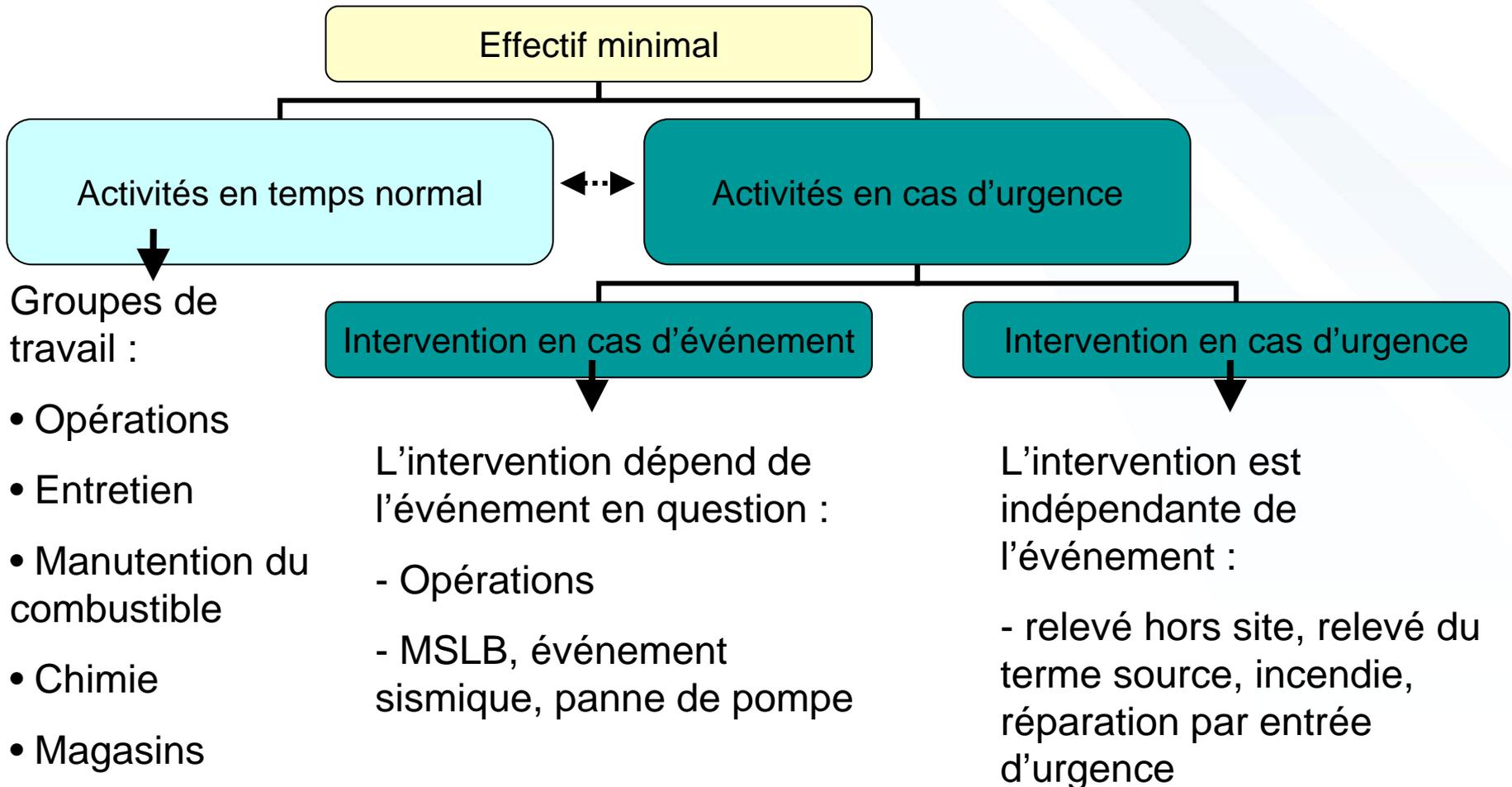


G-323 - Guide d'application de la réglementation de la CCSN

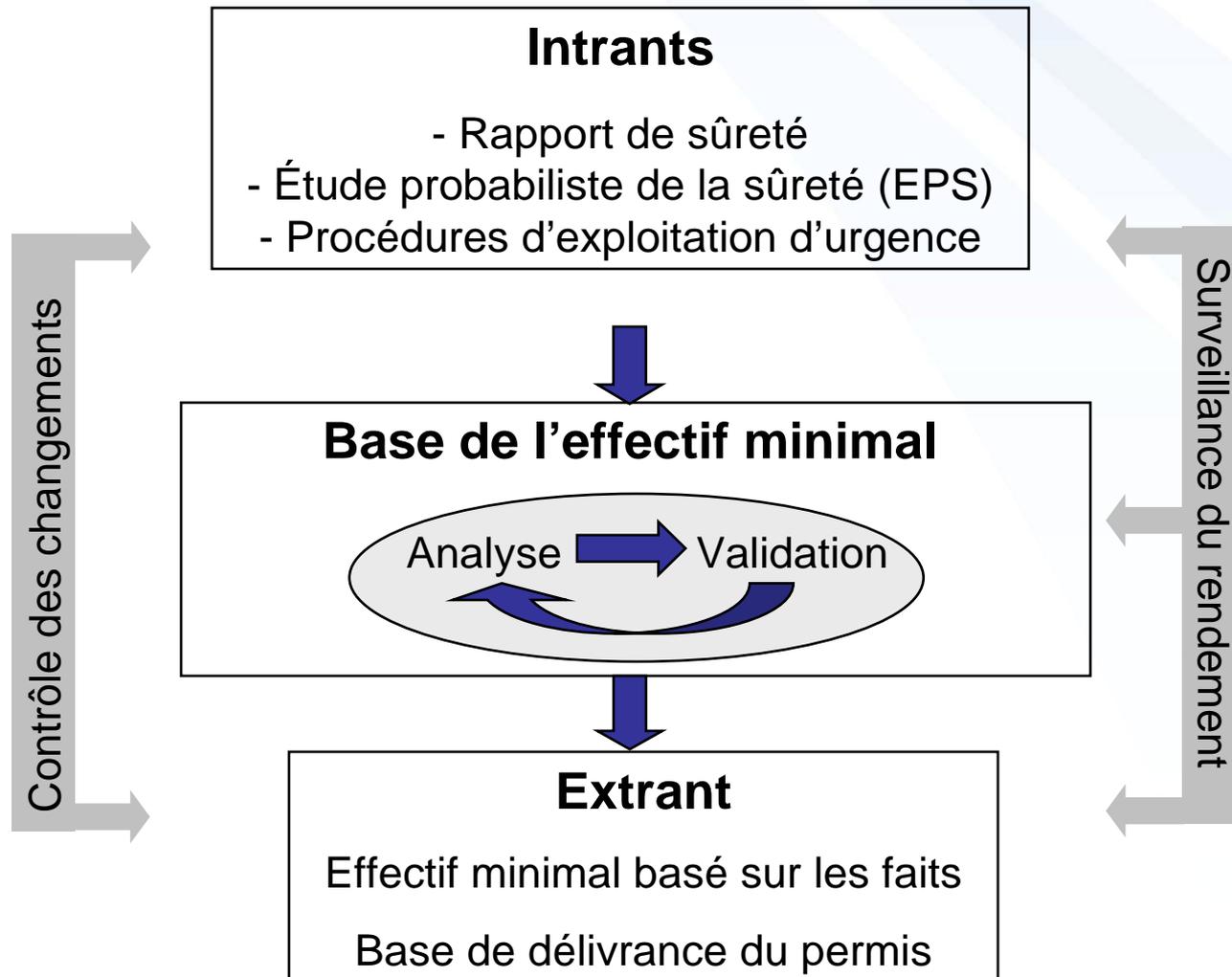
Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I - Effectif minimal

Effectif minimal : Nombre minimal de travailleurs qualifiés qui doivent être présents en tout temps pour assurer l'exploitation sûre de l'installation nucléaire et fournir une capacité d'intervention adéquate en cas d'urgence

Effectif minimal



Cadre conceptuel de G-323





Analyse méthodique de l'effectif minimal

- Établir quelles situations sont les plus exigeantes en termes de ressources dans tous les états de fonctionnement, accidents de référence et situations d'urgence
- L'information est tirée :
 - des événements signalés dans le rapport de sûreté
 - des actions créditée à l'exploitant
 - des événements crédibles relevés par l'EPS
 - des procédures d'exploitation d'urgence
 - des stratégies d'exploitation
- Établir l'importance et les qualifications du personnel requis

Analyse méthodique de l'effectif minimal

- Éléments dont il faut tenir compte



Centrales à un seul réacteur

- Événements impliquant un seul réacteur



Centrales à plusieurs réacteurs

- Événements impliquant un seul réacteur
- Événements à un seul réacteur impliquant d'autres réacteurs
- Événements de mode commun



Site A



Site B

Centrales à plusieurs réacteurs/Plusieurs centrales

- Événements impliquant un seul réacteur
- Événements à un seul réacteur impliquant d'autres réacteurs
- Événements de mode commun
- Événements impliquant plusieurs centrales



Validation

- L'importance et les qualifications de l'effectif minimum sont validées
- Processus itératif utilisant des méthodes assurant progressivement des degrés plus élevés de fidélité afin de confirmer et de raffiner l'analyse
 - Exercices sur table
 - Pertes progressives de ressources sur le terrain
 - Exercices de validation intégrés
- G-278 - Plan de vérification et de validation des facteurs humains



Validation (suite)

- Validation du système intégré : « une évaluation utilisant des tests basés sur le rendement afin d'établir si la conception d'un système intégré répond aux exigences de rendement et appuie de manière acceptable l'exploitation sûre de la centrale » (NUREG 0711)
- Les scénarios doivent couvrir les événements les plus exigeants en ressources et les plus crédibles dans tous les états de fonctionnement
- G-323 précise un certain nombre d'éléments à prouver au cours des exercices de validation



Extrant de l'analyse et de la validation

- L'effectif minimal basé sur les faits constitue une partie des conditions de délivrance du permis à une installation nucléaire
- Documentation de la méthode et des résultats
 - Outil de gestion des connaissances pour le titulaire de permis et le personnel de réglementation
 - Base de référence pour les changements



Surveillance du rendement de l'effectif minimal

- La conformité avec l'effectif minimal constitue une condition de permis
- Assure que le caractère suffisant de l'importance et des qualifications de l'effectif minimal est fondé sur un examen permanent de l'information sur le rendement



Contrôle des changements à l'effectif minimal

- Un effectif minimal documenté fondé sur une analyse et une validation méthodique constitue la base de référence pour les changements futurs à l'effectif minimal
 - L'expérience d'exploitation, les événements, les changements au rapport de sûreté, du nouvel équipement, des procédures modifiées ou des questions relatives à la formation devraient déclencher un examen de l'effectif minimal
 - Il faut évaluer les changements proposés à l'effectif minimal afin de s'assurer que la base de référence demeure valide



Importance de l'effectif minimal

- L'effectif minimal permet l'exécution des fonctions de sûreté critiques au cours de l'exploitation normale et jusque pendant les interventions d'urgence :
 - évaluer l'état de la centrale
 - confirmer les actions automatiques
 - exécuter les actions requises pour contrôler le réacteur, refroidir le combustible et assurer l'intégrité du confinement
- L'effectif suffisant fait partie intégrante de l'approche du titulaire de permis pour atténuer les événements et constitue une importante barrière de sûreté



Mise en œuvre de G-323

- Événement sismique de référence
- Événement impliquant plusieurs réacteurs/plusieurs centrales avec salle de commande principale inhabitable à une centrale
- Perte de toutes les classes de puissance et d'équipement ne résistant pas aux séismes
- Exploitation avec un effectif minimal pendant huit heures
- Le personnel de la SCP et le personnel de terrain participaient à l'exercice de validation
- La simulation mobilisait l'organisation d'intervention d'urgence



Expérience d'analyse de l'effectif minimal

- L'effectif minimal correspond aux besoins du total combiné des événements exigeants en ressources pour chaque groupe de travail
- Une approche interdisciplinaire est nécessaire pour assurer une compréhension approfondie de l'évolution de l'événement
- L'événement limitant les ressources de la centrale a été différent de ce qu'on avait initialement prévu
- Le projet a souligné le besoin de vérifier l'analyse de l'effectif minimal afin de veiller à ce qu'elle demeure valide



Expérience de validation de l'effectif minimal

- La validation a des avantages sur la formation pour cerner les secteurs du système à améliorer
- Travaux de validation sur le terrain
 - découverte d'une action de terrain créditée n'ayant pu être menée à bien dans le délai indiqué par le rapport de sûreté
 - identification d'insuffisances procédurales, de problèmes d'accessibilité et d'écarts de configuration de la centrale
- L'exercice intégré de validation a cerné des problèmes que la validation de basse fidélité et les examens des procédures n'avaient pas décelés

Conclusions

- L'effectif minimal fait partie intégrante de l'approche du titulaire de permis pour l'exploitation normale et l'atténuation des événements
- L'analyse méthodique et la validation font la preuve que le titulaire de permis dispose en tout temps d'un personnel suffisant sur place pour le contrôle, le refroidissement et le confinement du réacteur
- G-323 propose une orientation pour répondre aux exigences de la réglementation et du permis d'exploitation



Canadian Nuclear
Safety Commission

Commission canadienne
de sûreté nucléaire



Merci!

suretenucleaire.gc.ca

Canada

Société nucléaire canadienne