



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN
Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI

Formation en radioprotection

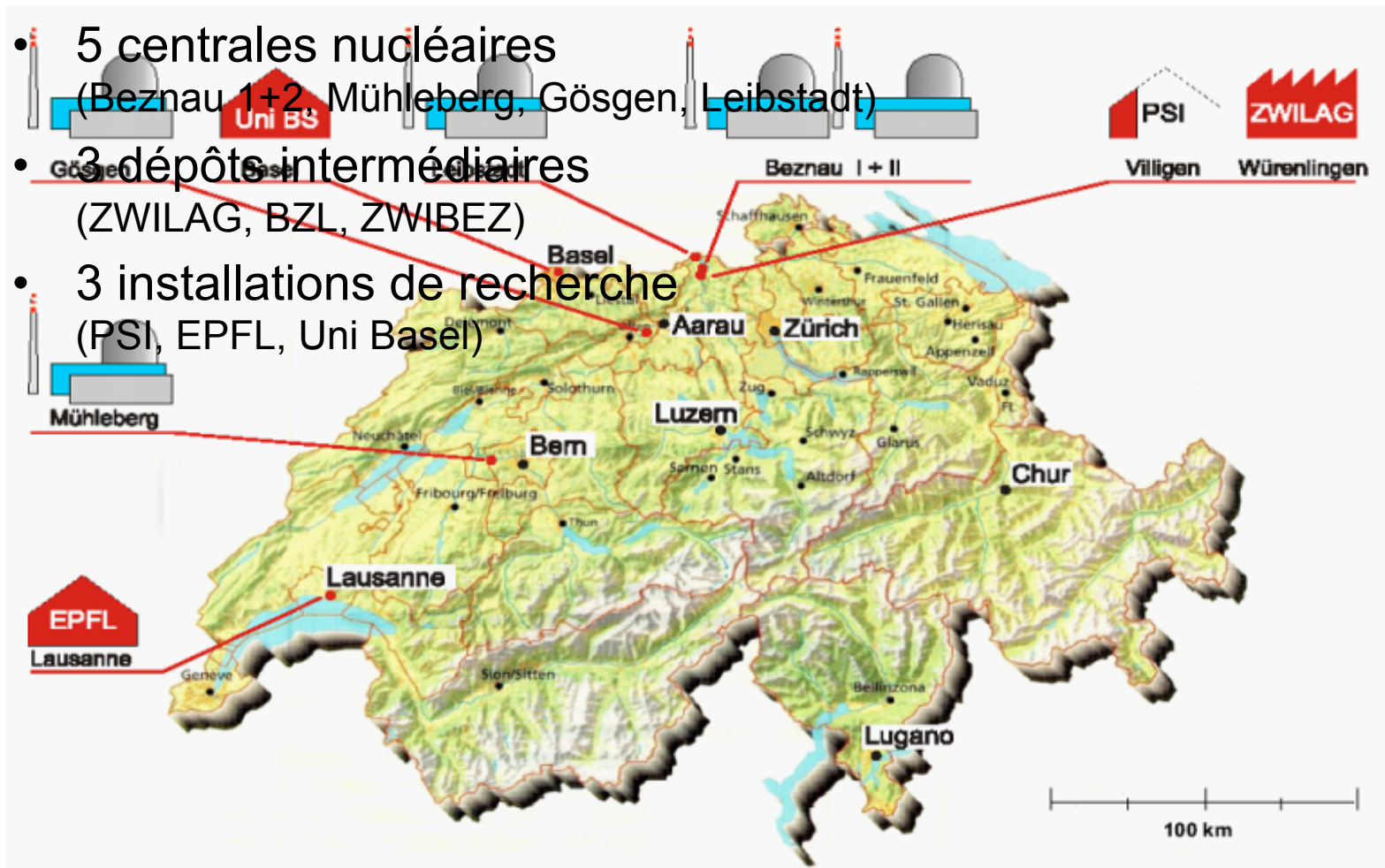
Domaine du nucléaire

5 novembre 2010



Les concernés ...

- 5 centrales nucléaires
(Beznau 1+2, Mühleberg, Gösgen, Leibstadt)
- 3 dépôts intermédiaires
(ZWILAG, BZL, ZWIBEZ)
- 3 installations de recherche
(PSI, EPFL, Uni Basel)





Les futures concernés ?



RESUN AG © 2008



RESUN AG © 2008



ALPIQ AG © 2008



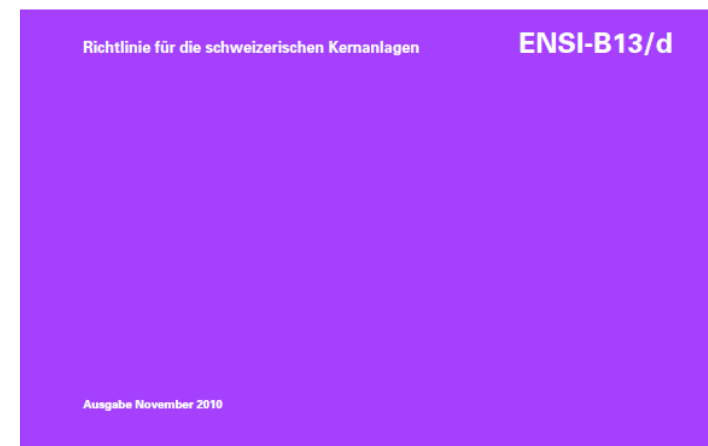


Les bases légales ...

- Ordonnance sur la radioprotection
- Ordonnance sur la formation en radioprotection
- Richtlinie HSK-R-37
- Richtlinie ENSI-B13 dès le 1er janvier 2011
- Directive IFSN-B13 dès ...



Ausbildung und Fortbildung des Strahlenschutzpersonals





Les 3 formations ...

| Formation | Exigences minimales |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agent de radioprotection ²⁰ : | apprentissage sanctionnée par un diplôme dans une profession technique; |
| Technicien en radioprotection ²¹ : | formation sanctionnée par un diplôme comme agent de radioprotection et trois années d'expérience en cette qualité; |
| Expert en radioprotection: | formation sanctionnée par un diplôme dans une université, dans une haute école spécialisée ou dans une école d'ingénieur (ETS), dans une discipline telle que la chimie, la physique, la mécanique, l'électrotechnique, ainsi qu'une année d'expérience professionnelle en radioprotection |



Les 5 pages de contenu ... (1)

Technicien
Agent Expert

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Professions | 9.1 | 9.2 | 9.3 |
| Recommandations concernant le nombre total d'heures de cours, sans compter la formation pratique | 550 | 350 | 150 |
| Bases légales | 1 | 2 | 3 |
| Loi et ordonnance sur l'énergie atomique | x | x | x |
| Loi et ordonnance sur la radioprotection | x | x | x |
| Prescriptions de transport (SDR/ADR) | x | x | x |
| Directives, règlements, recommandations, normes, mémentos et recommandations internationales (CIPR, AIEA) | x | x | x |
| Tâches et responsabilités de l'expert | | | 3 |
| Statut légal | | | x |
| Directives internes | | | x |
| Information, formation et perfectionnement en radioprotection | | | x |
| Surveillance des personnes professionnellement exposées aux radiations | | | x |
| Comportement en cas d'accident | | | x |
| Enregistrement, tenue de registres et modalités d'annonce | | | x |
| Révision | | | x |
| Interaction du rayonnement | 1 | 2 | 3 |
| Constitution de la matière et carte de nucléides | x | x | x |
| Radioactivité et types de rayonnements | x | x | x |
| Interaction du rayonnement avec la matière | x | x | x |
| Dosimétrie et notions de dose | x | x | x |
| Grandeurs, unités, calculs | x | x | x |



Les 5 pages de contenu ... (2)

Technicien
Agent Expert

| Professions | 9.1 | 9.2 | 9.3 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Blindage et atténuation du rayonnement | x | x | x |
| Production de substances radioactives | x | x | x |
| Effets des radiations sur l'organisme/Radiobiologie | 1 | 2 | 3 |
| Action biologique des rayonnements ionisants | x | x | x |
| Efficacité biologique (WR) | x | x | x |
| Radiosensibilité des organes (WT) | x | x | x |
| Effets déterministes et stochastiques | x | x | x |
| Relation dose-effet, notion de risque | x | x | x |
| Irradiation de la population | x | x | x |
| Mesure des radiations | 2 | 3 | 3 |
| Dosimétrie individuelle de l'irradiation externe | 2 | 3 | 3 |
| Dosimétrie individuelle de la contamination interne et surveillance | x | x | x |
| Détermination de la dose effective | x | x | x |
| Surveillance de l'environnement | x | x | x |
| Identification des radionuclides | x | x | x |
| Travaux pratiques: manipulation des instruments, technique de mesure, contrôle de fonctionnement, possibilités d'erreurs, détermination de contaminations, recherche de sources | x | x | x |
| Radioprotection opérationnelle | 2 | 3 | 3 |
| Sources de radiations | x | x | x |
| Produits de fission | x | x | x |
| Produits d'activation | x | x | x |



Les 5 pages de contenu ... (3)

Technicien
Agent Expert

| Professions | 9.1 | 9.2 | 9.3 |
|------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Méthodes de protection contre l'irradiation externe | X | X | X |
| contre l'incorporation | X | X | X |
| contre la contamination | X | X | X |
| Planification des zones | X | X | X |
| Planification du travail et de la radioprotection | X | X | X |
| Fonctionnement normal | X | X | X |
| Révision | X | X | X |
| Sécurité au travail | X | X | X |
| Assurance de qualité | X | X | X |
| Comportement du matériel sous irradiation | X | X | X |
| Surveillance des locaux et des postes de travail | X | X | X |
| Rejet de substances radioactives et valeurs limites | X | X | X |
| Gestion des déchets radioactifs | X | X | X |
| Décontamination de matériel et de postes de travail | X | X | X |
| Contrôle de l'étanchéité des sources scellées | X | X | X |
| Emballage et transport des substances radioactives | X | X | X |
| Plan d'urgence | X | X | X |
| Travaux pratiques: planification des zones, moyens de protection | X | X | X |



Les 5 pages de contenu ... (4)

Technicien
Agent Expert

| Professions | 9.1 | 9.2 | 9.3 |
|-------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Technique | 1 | 2 | 3 |
| Matériaux | x | x | x |
| Combustibles nucléaires | x | x | x |
| Corrosion | x | x | x |
| Chimie, systèmes d'épuration, échangeurs d'ions | x | x | x |
| Composants | x | x | x |
| Systèmes | x | x | x |
| Commande et réglage, exploitation | x | x | x |
| Dangers dus aux rayonnements: | | | |
| Produits de corrosion, de fission, d'activation | x | x | x |
| Rayonnement direct, rayonnement diffusé, activation | x | x | x |
| Connaissance de l'installation | 1 | 2 | 3 |
| Parties nucléaires de l'installation | x | x | x |
| Parties non nucléaires de l'installation | x | x | x |
| Production du faisceau, guidage du faisceau | x | x | x |
| Exploitation, dérangements | x | x | x |
| Criticalité | x | x | x |
| Connaissance des systèmes | 1 | 2 | 3 |
| Confinement | x | x | x |
| Système de traitement et de rejet des effluents gazeux | x | x | x |
| Système d'évacuation de l'air vicié, installations de ventilation | x | x | x |



Les 5 pages de contenu ... (5)

Technicien
Agent Expert

| Professions | 9.1 | 9.2 | 9.3 |
|--------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Traitement des eaux usées | x | x | x |
| Traitement et conditionnement des déchets radioactifs | x | x | x |
| Dispositif de décontamination | x | x | x |
| Capteur de faisceau | x | x | x |
| Dérangements | 1 | 2 | 3 |
| Accessibilité de l'installation suite à un dérangement | x | x | x |
| Conduite à tenir lors de dérangements | x | x | x |
| Exploitation en situation d'urgence | x | x | x |
| Mesures médicales | x | x | x |
| Mesures de sûreté contre le sabotage | x | x | x |
| Organisation d'alarme | x | x | x |
| Conduite du personnel et de groupes de travail | | x | x |



La B13 ...

| | | |
|-----|---------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Gegenstand und Geltungsbereich | 1 |
| 3 | Rechtliche Grundlagen | 2 |
| 4 | Anerkennung von Ausbildungskursen | 2 |
| 4.1 | Gesuchunterlagen der Ausbildungsinstitutionen | 2 |
| 4.2 | Aktualisierung und Qualitätserhalt der Ausbildungskurse | 5 |
| 4.3 | Meldungen der Ausbildungsinstitutionen | 5 |
| 5 | Anerkennungspflichtige Ausbildungen | 5 |
| 5.1 | Sachverständige für Strahlenschutz | 6 |
| 5.2 | Strahlenschutztechniker | 7 |
| 5.3 | Strahlenschutzfachkräfte | 10 |
| 6 | Sonstige Ausbildungen | 12 |
| 6.1 | Strahlenschutzassistenten | 12 |
| 6.2 | Strahlenschutzbeauftragte | 13 |
| 6.3 | Laborpersonal | 13 |
| 7 | Ausländische Ausbildungen | 14 |
| 8 | Fortbildung | 15 |
| 9 | Strahlenschutz-Fremdpersonal mit ausländischer Ausbildung | 16 |
| 10 | Prüfungskommissionen | 16 |
| 11 | Aus- und Fortbildungsregister | 16 |
| 12 | Verweisungen | 17 |
| | Anhang 1: Registerblatt für das Aus- und Fortbildungsregister | 18 |

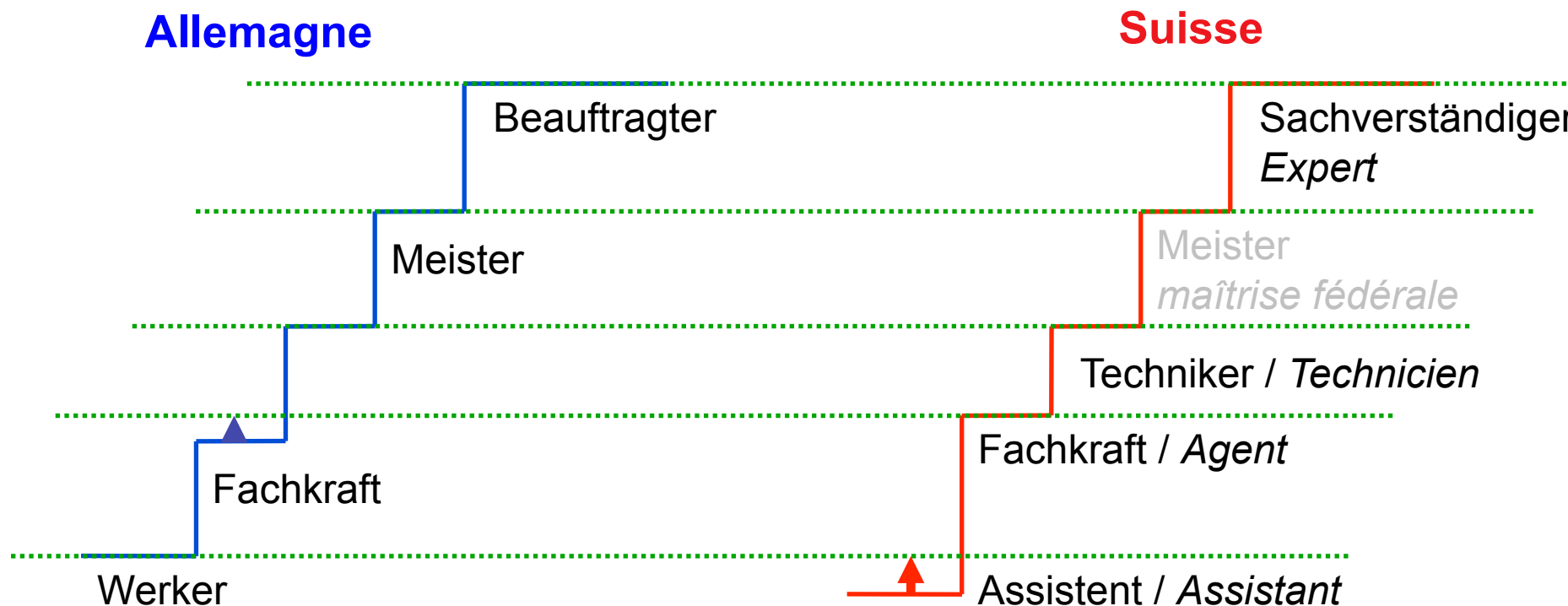


Les formations ...

| Formation | Cours | Durée [jours] |
|------------|-------|------------------|
| Assistent | PSI | 10 |
| Agent | PSI | 65 |
| Technicien | PSI | 40 |
| Expert | - | 25 |



La reconnaissance mutuelle ...





Les challenges ...

- Maintien de la compétence à haut niveau
- Formation continue
- Harmonisation des formations
- Reconnaissance mutuelle
- RPE/RPO
il faut analyser en détail les avantages et les inconvénients

Merci