



Le risque industriel
comme objet
d'analyse pour
l'ergonomie:

L exemple de l'étude des
procédures accidentelles

Geneviève FILIPPI

EDF/ R&D - Département Management des Risques Industriels
Groupe Facteurs Humains



Facteurs Humains et Risques Industriels

❑ Facteurs humains / risque industriels :

- en quoi les risques industriels sont un champ d'étude pour les ergonomes?
- En quoi l'ergonomie participe a la prévention des risques industriels?

❑ Un positionnement institutionnel spécifique : un groupe FH multidisciplinaire au sein d'un département Management des Risques Industriels :

- Ergonomie
- Sociologie
- Fiabilité humaine (EPFH)

❑ Un parcours professionnel : des conditions de travail en agriculture à l'activité de conduite des centrales nucléaires

Facteurs Humains et Risques Industriels

Des objets d'études complémentaires

☐ **Sûreté de fonctionnement**

- objet d'étude : fonctionnement des systèmes socio-techniques à risques pour en évaluer les défaillances
- visée : améliorer la fiabilité, la sûreté, la disponibilité, la maintenabilité

☐ **Ergonomie (de langue française)**

- objet d'étude : activité du travail individuelle et collective
- visée : conception des situations de travail afin d'améliorer le bien-être des hommes et l'efficacité globale du système socio-technique

Ergonomie : une technologie de conception des situations de travail

□ L'ergonomie

- est fondée sur l'interdisciplinarité : sciences biologiques, sciences humaines et sociales (psychologie, sociologie, anthropologie), sciences pour l'ingénieur
- défend un point de vue épistémologique : la centralité de l'analyse de l'activité en situation réelle
 - ↳ Une anthropologie cognitive des situations de travail
- sa finalité est centrée sur la conception technique et organisationnelle des situations de travail
 - ↳ Une technologie de conception des situations de travail

Ergonomie : une technologie de conception des situations de travail

Quelques postulats en ergonomie

- ❑ L'activité => dimensions physiques et cognitives sont indissociables
- ❑ La cognition humaine n'est pas réductible au traitement de l'information d'un ordinateur
 - ↳ **Cognition située, créatrice => l'homme s'adapte aux aléas, réagit aux dysfonctionnements non prévus ou mal couverts à la conception**
 - ↳ **l'homme élément de « fiabilité faillible »**
- ❑ Limites des approches de la sûreté en terme d'erreur humaine :
 - ↳ **Substituer cette notion par une notion interne à l'activité : « échec dans la représentation » ou « rupture d'intelligibilité »**

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Le principe des procédures accidentelles

□ En situation « accidentelle » (ex fuite d'un tube de générateur de vapeur, perte d'un tableau électrique, etc), la conduite relève d'un jeu de procédures spécifiques
=> amener le réacteur dans un **état sur** afin d'effectuer les réparations nécessaires.

□ Les procédures :

- diagnostiquent les phénomènes physiques les plus importants (évolution de Pression et de la T, évolution des niveaux d'eau ds le Primaire, les GVs, etc) au travers des changement de paramètres « Approches par état » par opposition a l'approche « événementielle»
- apportent des réponses qui dans ses grandes lignes stabilisent la situation

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Depuis plus de 20 ans campagne d'essais sur simulateur pour évaluer l'utilisation des procédures accidentelles

- Essais dits de MSR (mise en situation recrée)
- Des équipes « naturelles » constituées
- Des scénarios « longs » non interrompus

Des retombées :

- données françaises pour les études probabilistes de sûreté
- la formation
- la rédaction des consignes

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

L émergence d'une problématique récente : autonomie vs guidage

Consensus: la performance du système équipe/procédure nécessite un minimum d'autonomie et de marge d'initiative des équipes.

Cependant 2 types de blocages d'ordre différent tendent à remettre en cause ce minimum requis :

- Freins socio-culturels
- Conception même des consignes

Ceci risque d'être accentué par les évolutions à venir (départ massif en inactivité, renouvellement des équipes)

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Le paradoxe des procédures : autonomie / guidage des procédures

❑ Il est nécessaire que les acteurs comprennent ce qu'ils font pour agir avec efficacité

↳ « Intelligence de la tâche »

❑ L'ensemble du procès est tellement complexe que personne, surtout en temps réel, n'est capable de maîtriser le tout.

↳ Risque industriel grave en jeu

👉 ***Quel est le meilleur compromis ?***

➤ Critère de guidage : que l'opérateur soit en mesure de comprendre où l'emmène la procédure et de contrôler si elle est adaptée.

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Les procédures accidentelles d'aujourd'hui sont la conjugaison de :

- **Principes de conception dont les grandes stratégies de conduite**
- **De couches successives de modifications pour prendre en compte le REX**
- **Des choix de présentation de l'information**

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

❑ Quelles sont les composantes du guidage ?

- Règles de de conduites identifiées par les concepteurs des centrales nucléaires associées à des séquences avec structure en boucle
- Le cheminement de l'opérateur dans des paves d'orientation et ré-orientation en fonction des paramètres d'état
- La coopération des membres de l'équipe via la procédure
- Présentation de l'information

logigrammes – vocabulaire - détail des libellés

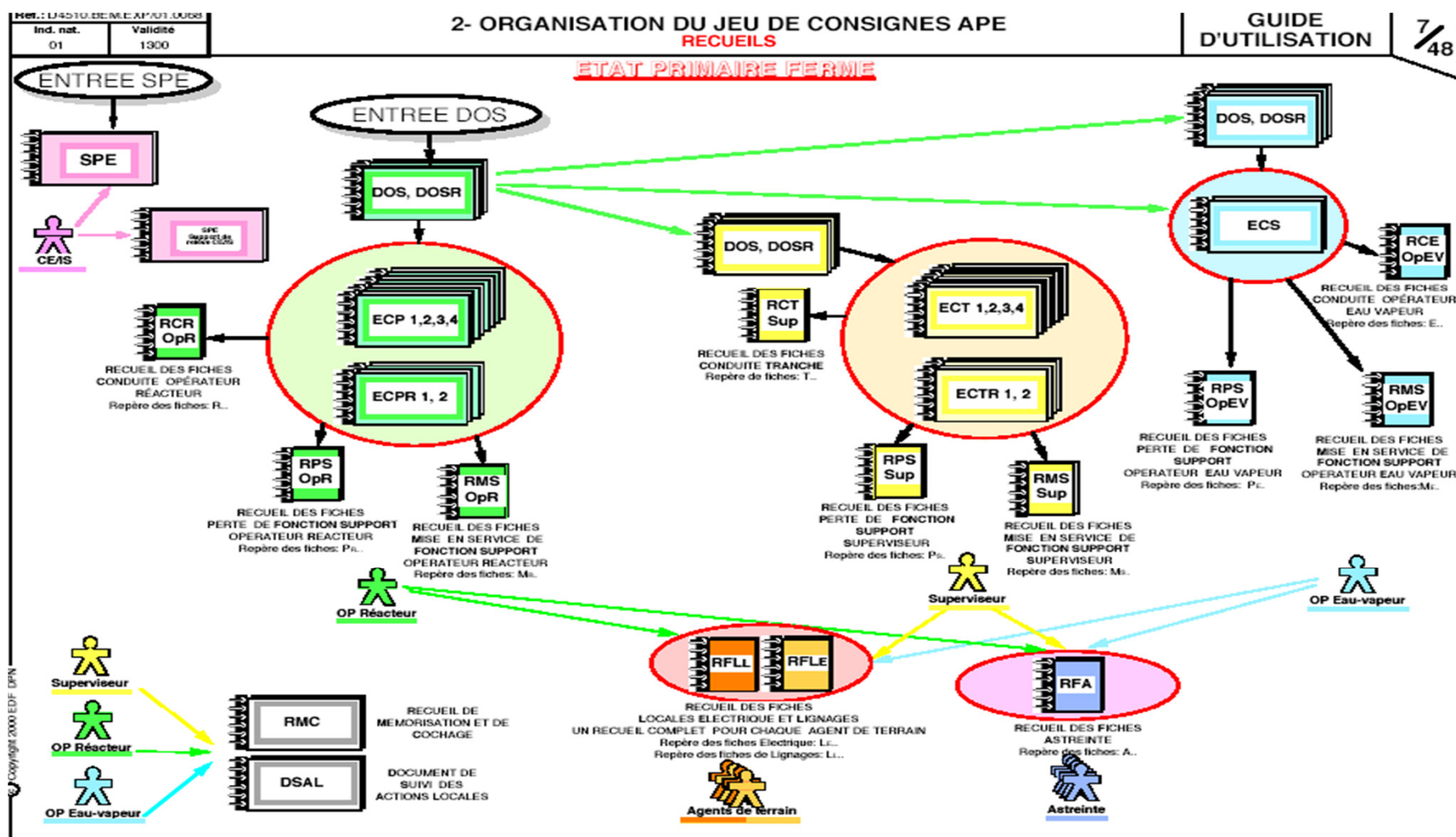
- ⇒ **Le guidage ≠ niveau de détail des procédures**
- ⇒ **Le guidage pose la question du rôle de l'homme**

L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Logique de conception des procédures « Approches par Etat »

- ❑ Principe de base: contrôler périodiquement les modifications des valeurs de grands paramètres d'état afin de sélectionner une orientation vers la stratégie de conduite adaptée
- ❑ Les opérateurs sont guidés pas a pas dans un cheminement précis ou il leur est demandé de réaliser un certain nbre d'actions pour stabiliser le réacteur dans un état sur
- ❑ Les opérateurs bouclent dans des séquences de la procédure jusqu'à ce l 'atteinte des valeurs précises les orientant vers de nouvelles séquences.

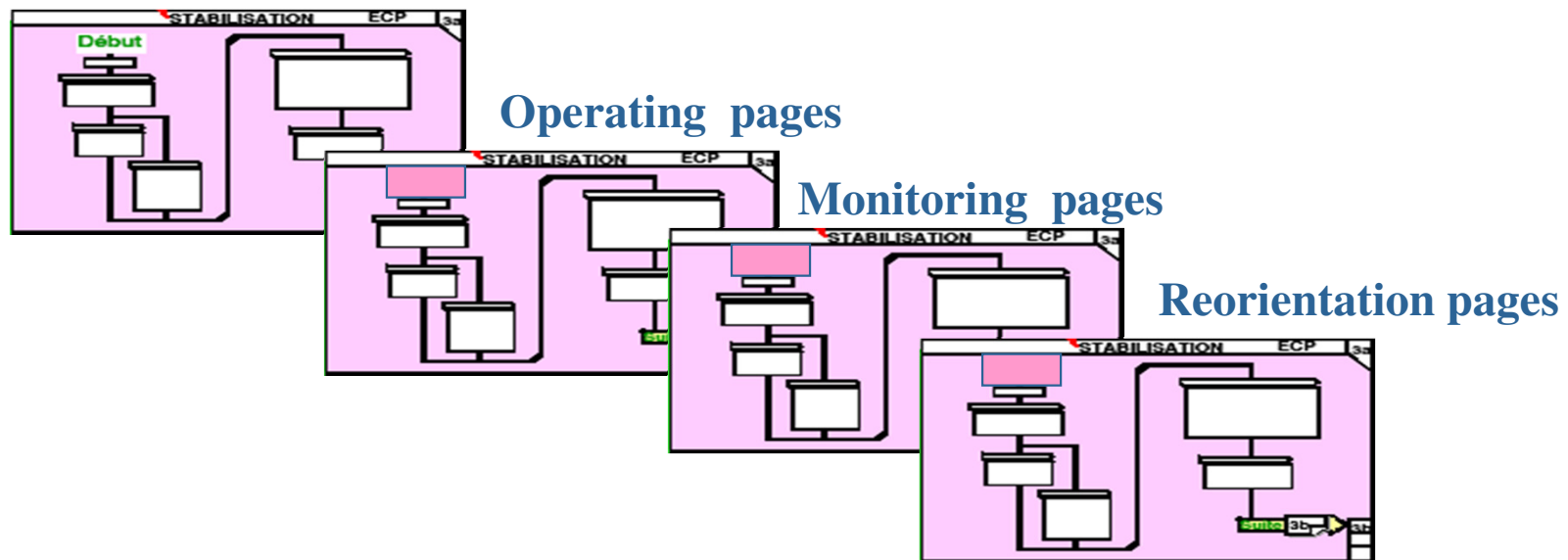
L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle



L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Le bouclage dans les séquences

initial orientation pages



L exemple du guidage procédural en situation de conduite accidentelle

Appliquer une procédure c'est beaucoup plus que lire :

➤ La « lecture –partition »

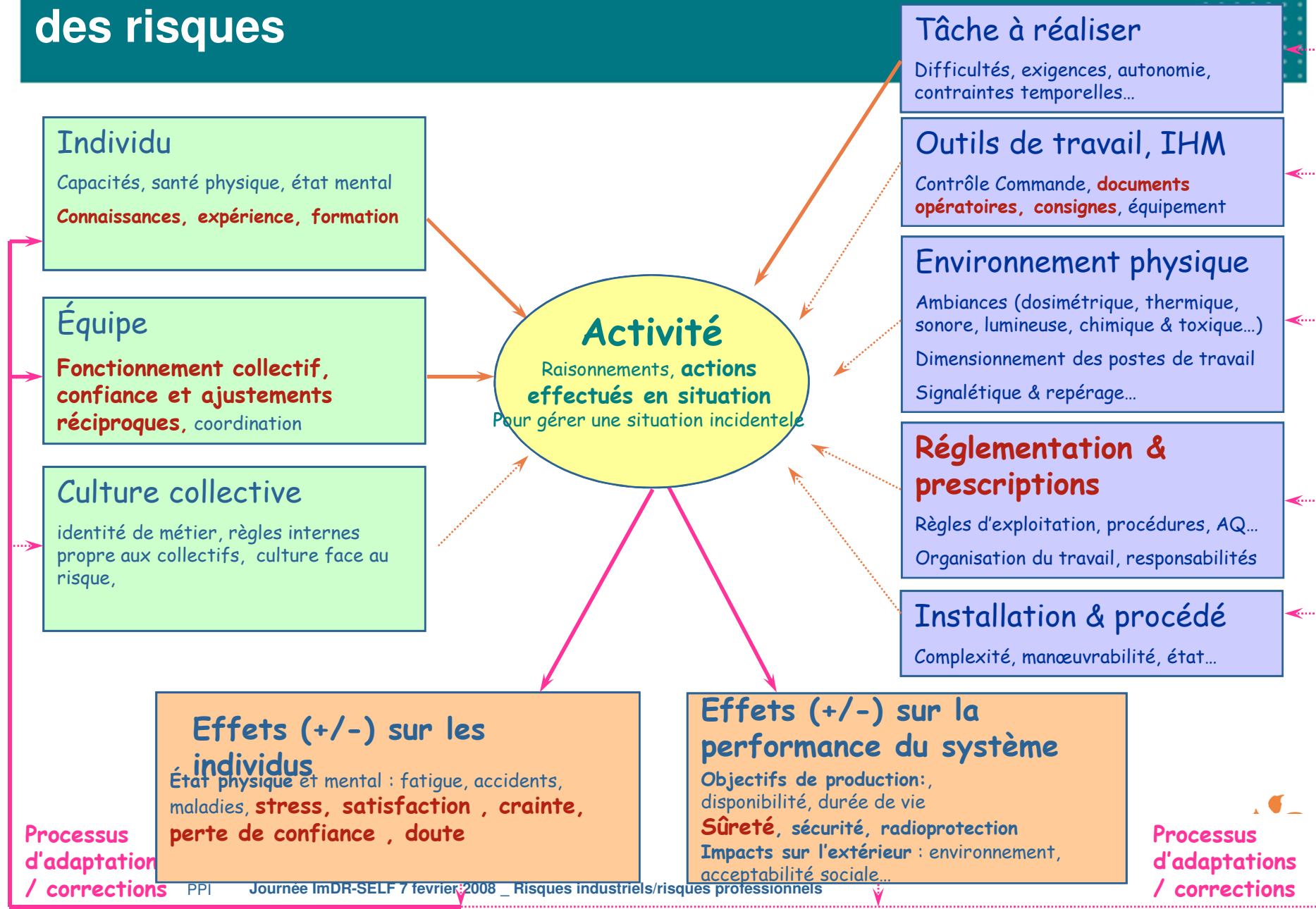
↳ Attention focalisée sur un item pour comprendre le libellé, puis interprétation du libelle en fonction du contexte afin d'agir (réponse à un test, action sur le procès)

↳ Nécessite (comme en musique) une très bonne connaissance de ses partitions afin de pouvoir les interpréter => habitus de lecture-partition

➤ Combler l'écart de logique de la consigne/ logique des équipes

➤ S'articuler aux autres membres de l'équipe qui appliquent aussi leurs propres « partitions » => système cognitif joint et distribué

La contribution de l'ergonomie a la maîtrise des risques



En guise de conclusion

Questionnement de départ : risque industriel comme champ d'étude pour l'ergonomie ?

Améliorer le fonctionnement du couplage homme-procédure

L'humain :

optimiser ses qualités d'adaptation à la situation, c'est réduire le coût cognitif et psychique de chaque acteur

Le système socio -technique :

s'assurer de la robustesse du « système équipe - procédure » c'est agir sur la sûreté