

La Maîtrise de la Réactivité en formation un webinaire UFPI-DPN

5 Avril 2024



START 20 25

Bienvenue à bord !

Formateurs et Formatrices,
Interlocuteurs nationaux,
Management,
Et Témoins UFPI et DPN,...

... pour parler de la **Maîtrise
de la Réactivité**, au cœur de
l'exploitation et de la
formation.

1

La Maîtrise de la Réactivité en exploitation en 2024

Robin HEMET : *pilote opérationnel domaine MR à l'UNIE*

Boris BEAUVIE : *animateur métier Conduite à PCC*

2

Les récentes évolutions en formation

Jean-Pierre GUALTIERI : *formateur à Cattenom, référent MR du palier 1300*

Yohann FASSLER : *référent opérateur, service Conduite de Chinon*

3

Le rôle de l'UFPI et de ses formateurs

Philippe BLANC : *Sous-Directeur Production et PS MR, CNPE de Tricastin*

Robin HEMET : *PO MR à l'UNIE*

4

Témoignages : Faire la différence !

Damien Christophe : *Blayais* ; Jean-Pierre GUALTIERI : *Cattenom*

Mickaël RACCIATTI : *Belleville* ; Amalia LOUYS : *Tricastin*



A modern control room with multiple large monitors and people working at desks. The room has a curved desk with several computer monitors. In the background, three large wall-mounted screens display various data, including a map and a complex diagram. A man in a maroon shirt is standing and looking at a tablet, while others are seated at the desks. The overall atmosphere is professional and high-tech.

La MR en exploitation en 2024



La Maîtrise de la Réactivité en exploitation en 2024

- Un besoin de **manœuvrabilité** des tranches fort et croissant
- Une population OP relativement **jeune**
- Enquête CdS Conduite 2023 : une fragilité et une menace sur le **pilotage du réacteur**
- Des **ESS MR marquants** à la Conduite, aux Essais, et aux Autos
- Un challenge fort par **l'externe** : WANO / ASN / IGSNR
- Des **actions phares nationales** en cours : Le Guide de la MR (GMR) / le déploiement de la pratique « Parlons pilotage » de Chinon

Extraits du Rapport IGSNR 2023 ([Lien Chapitre Réactivité](#))

MAÎTRISER LA RÉACTIVITÉ : L'ESSENCE DU NUCLÉAIRE

Parce que la réaction en chaîne est l'essence du nucléaire et que son potentiel énergétique est considérable, la maîtrise de la réactivité est la première des fonctions de sûreté.

L'accent sur la maîtrise de la réactivité s'est accru depuis deux ans. En France, les ingénieurs d'exploitation cœur combustible (IECC) pilotent les plans de progrès des CNPE. Des incidents se produisent néanmoins : il faut maintenir l'effort de compétence et de rigueur. Par exemple, j'estime que les dilutions et manœuvres manuelles de grappes de commande, même minimales, doivent faire l'objet d'une surveillance, d'une communication sécurisée ou d'un contrôle croisé systématiques, comme je l'ai vu au Royaume-Uni. Des incidents en France et au Royaume-Uni rappellent aussi l'exigence de strict contrôle des teneurs en bore et des sources d'eau pure ou froide, à l'arrêt.

2 gestes emblématiques en SdC

Prise en Manu des grappes

Utilisation de la platine REA

Incident de borication

L'opérateur injecte du bore dans le circuit primaire. Il n'appuie pas suffisamment sur le bouton d'arrêt de la platine de réglage et il est injecté en six minutes environ 1 100 litres de bore au lieu de 30 litres. De plus, se rendant compte de la borication excessive, l'opérateur lance une dilution « réflexe », sans calcul préalable et seul. La puissance du réacteur est passée de 8,5 % à 0,07 % de la puissance nominale.

RECOMMANDATIONS

Devant les difficultés récurrentes et les questions d'obsolescence qui affectent les moyens de manutention du combustible et compte tenu des perspectives de durée de fonctionnement du parc, je recommande au directeur de la DPN de mettre en œuvre un plan global de rénovation de ces moyens.

La maîtrise de la réactivité exigeant la plus grande rigueur, je recommande au directeur de la DPN de renforcer la surveillance et le contrôle des manœuvres touchant à la réactivité, en établissant un standard comparable aux pratiques internationales.

Lumière sur : l'évolution du GMR en 2024

- **Quand ?** Diffusion en Juin 2024.
- **Pourquoi ?**
 - Anniversaire du GMR actuel : 10ans.
 - Définir le rôle des acteurs, en particulier du PT.
 - Se rapprocher des exigences internationales, tout en conservant la souplesse nécessaire au pilotage des réacteurs spécifiques Fr.

La posture de
supervision (OP – PT)

La prise des grappes en
MANU

Les manipulations de la
platine REA/RCV



The background image shows four men in a modern office environment. They are gathered around large, multi-panel digital touchscreens. One man is pointing at a screen displaying a map, while others look on. The screens show various data visualizations, including maps and charts. A blue semi-transparent overlay covers the right side of the image, and a dark blue rectangle with white text is on the left.

Les récentes évolutions en formation



Des stages qui se sont adaptés aux enjeux

CRSN

Renforcement des fondamentaux en vue de l'habilitation

1. Renforcement des apports sur la maîtrise des fondamentaux MR avant habilitation en RP
2. -Divergence-Pilotage-Convergence

CRE / G3.1

Renforcer la maîtrise des fondamentaux Divergence/Pilotage

1. 2023/2024 DIVERGENCE
2. renforcer la capacité de détection d'une divergence non-maîtrisée
3. remettre du sens au suivi de l'Inverse Taux de Comptage
4. consolider les rôles des acteurs en SDC (supervision)
5. 2024/2025 PILOTAGE

CPIL 2024

Complémentarité entre formation et PEX opérateurs

1. évolution du contenu du stage UFPI
2. développement d'un module de PEX interne service (en cours)

Pour en connaître un peu plus...

C'est quoi la formation réactive pilotage ?

Genèse



Créée fin 2021 dans un contexte d'évènements MR significatifs et en réponse à une AFI émise par WANO

La formation réactive Pilotage Chinon 4 Objectifs



Assurer la cohésion de l'équipe sur les décisions pilotages (indispo COPM/supervision/stratégie)



Homogénéisé les compétences



Faciliter la mise en place de stratégies long termes

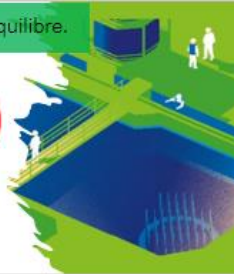


Être réactif, s'adapter au contexte et aux besoins des stagiaires.

Tour de table



Un pilotage basé sur l'équilibre.



Qui sont les experts du pilotage ?



Le pilotage est une compétence particulière



Comment parler de pilotage ?

Mon retour d'expérience.

Un sujet pas comme les autres

Le besoin de convaincre



De la théorie vers la pratique

L'objectif du pilotage :

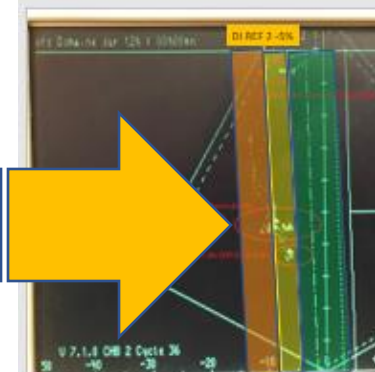
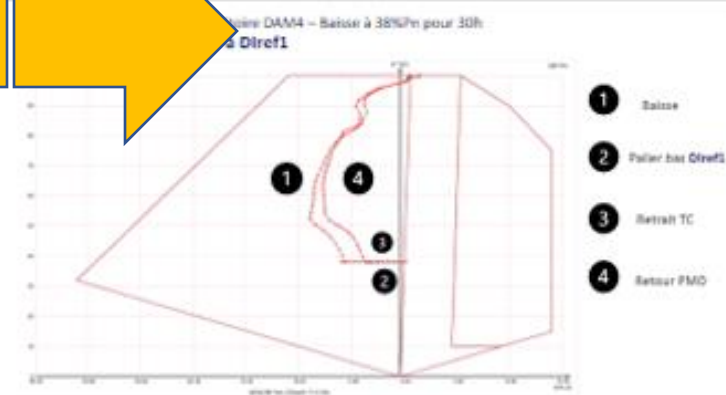


3.1.4. Contrôle du ΔI

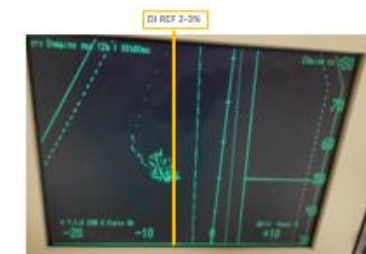
Afin de limiter la formation d'oscillations axiales lors des variations de puissance, le but du pilotage est d'assurer un contrôle du déséquilibre axial de puissance (ΔI) au plus près de $\Delta I_{réf}$ tout en conservant le contrôle de la réactivité « globale » du cœur. Pour y parvenir, l'opérateur agit sur la position des grappes de régulation en modifiant la concentration en bore et/ou le terme correctif des GCP.

De par la conception des GCP et du fonctionnement en réglage de fréquence et suivi de charge des tranches, le pilotage à $\Delta I = \Delta I_{réf}$ à tout instant n'est pas envisageable. Ce qui est important est de maintenir le ΔI dans une plage autour du $\Delta I_{réf}$ et de le ramener dans cette plage au plus tôt s'il s'en écarte.

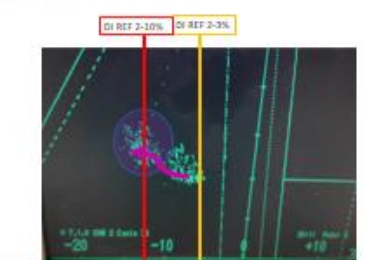
Extrait Guide du pilotage



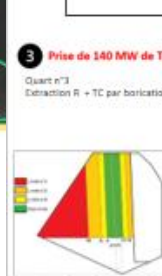
Exemple concret pilotage B2 oct 2022



Exemple concret pilotage B2 oct 2022



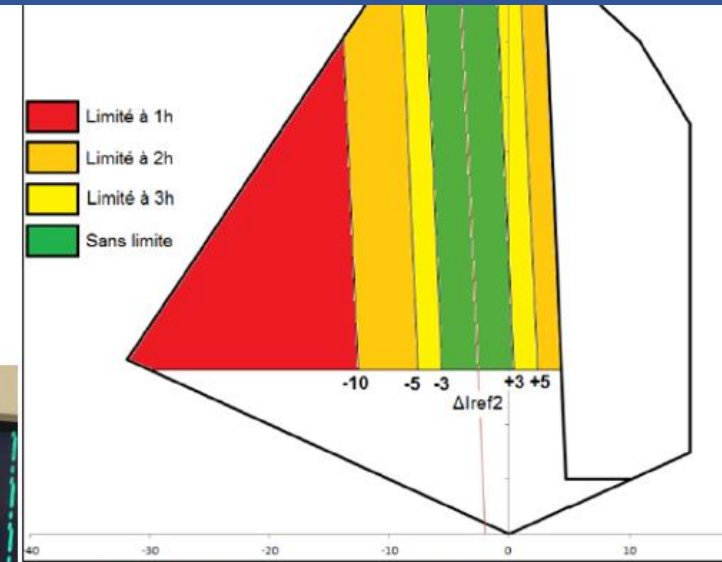
Exemple concret pilotage B2 octobre 2022



Les attentes des stagiaires

Extraits de la formation :

- 1 La baisse
- 2 8h dérive
- 3 Prise de 140 MW de TC



L'utilisation de klaxoon

620 klaxs

 22 participants
28 klaxs / participant

Engagement

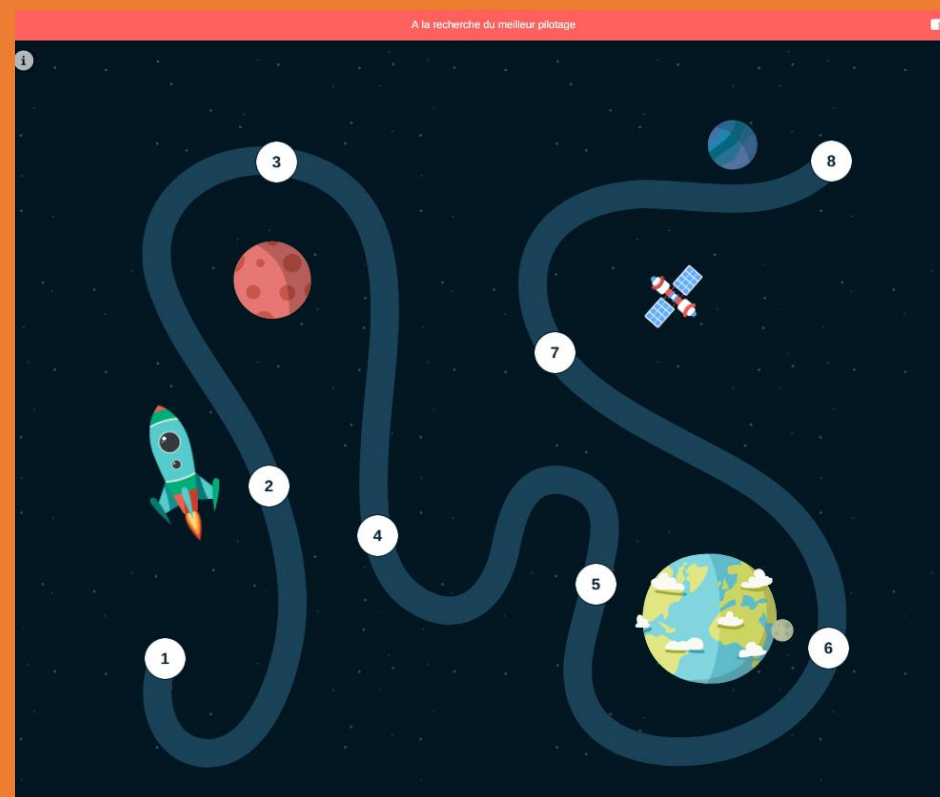


engagement moyen du groupe

Résultats



score moyen du groupe / résultat



Comment déployer la démarche ?

- Le couple UFPI/Conduite

 - Le rôle de l'UFPI

 - Le rôle de la conduite


- La collecte du Rex

 - 3 Actions pour 2024 issues du CSNE :

N°	Action	Docs associés
1	Décliner dans le service l'analyse des transitoires de réactivité pour détecter les signaux faibles et améliorer la performance des équipes (Pratique Cattenom)	Note « Critères » UNIE : D455023006536 .

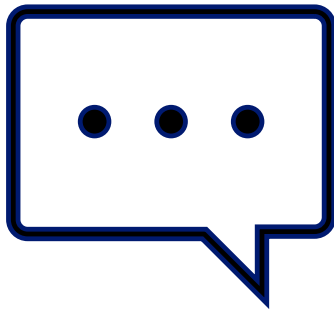
- Exemple de saint laurent





Le rôle de l'UFPI et de ses formateurs





Témoignage de Philippe BLANC

Sous-Directeur Production

CNPE Tricastin

Les atouts de l'UFPI

- Une **GPEC unique de formateurs spécialisés** : (schéma en cascade formateurs référents MR) -> Atout majeur à sécuriser.
- Une expertise réunie dans les services centralisés de l'unité (Essais/Neutro/Chimie/Combus)
- **3 stages phares en 2024**: CRSN / CPIL / G3.1
- **Temps de formation** = temps pour la prise de recul et le partage à froid.
- **Le simulateur** : un outil pour développer sa pratique « de base », pour s'entraîner à des cas particuliers, pour mettre à l'épreuve son orga d'équipe.
- **Un lieu propice aux innovations** et au « stress-test » pour les consignes : Ni5f, I12, Mode Op de divergence Etc.

Les attentes vers l'UFPI / les SCF

- **Renforcer le lien entre les acteurs** de la MR : SCF, Service Conduite, Autos-Es et Direction de site.
- Sur simulateur : un lieu pour **enseigner ou réaligner les exigences MR**.
- L'UFPI, **force de proposition** pour les entraînements MR aux équipes, ou des formats pédagogiques adaptés aux besoins.
- **Améliorer la remontée du REX** vu en formations vers le CNPE/le national.



Témoignages :

**Faire la
différence !**

Mon rôle de référent MR – Damien Christophe (Blayais)

Développement / Adaptation & Animation des formations en lien avec la MR

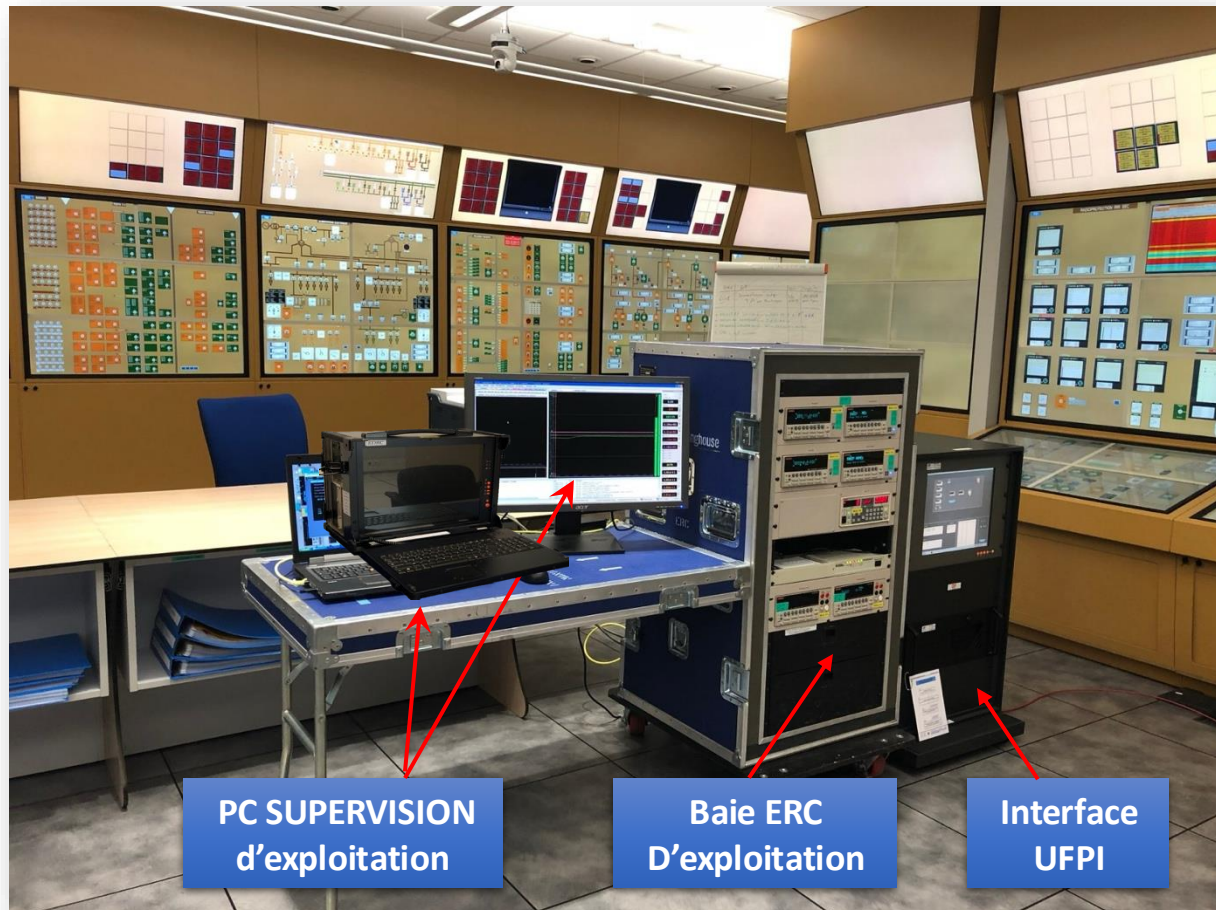
Un maillage fort avec le CNPE

Développement de compétences collectives MR des formateurs



Conditions de réussite :
Le développement des référents MR : profil, accompagnement, professionnalisation

Innover pour gagner en efficacité de formation – Jean-Pierre GUALTIERI (Cattenom)

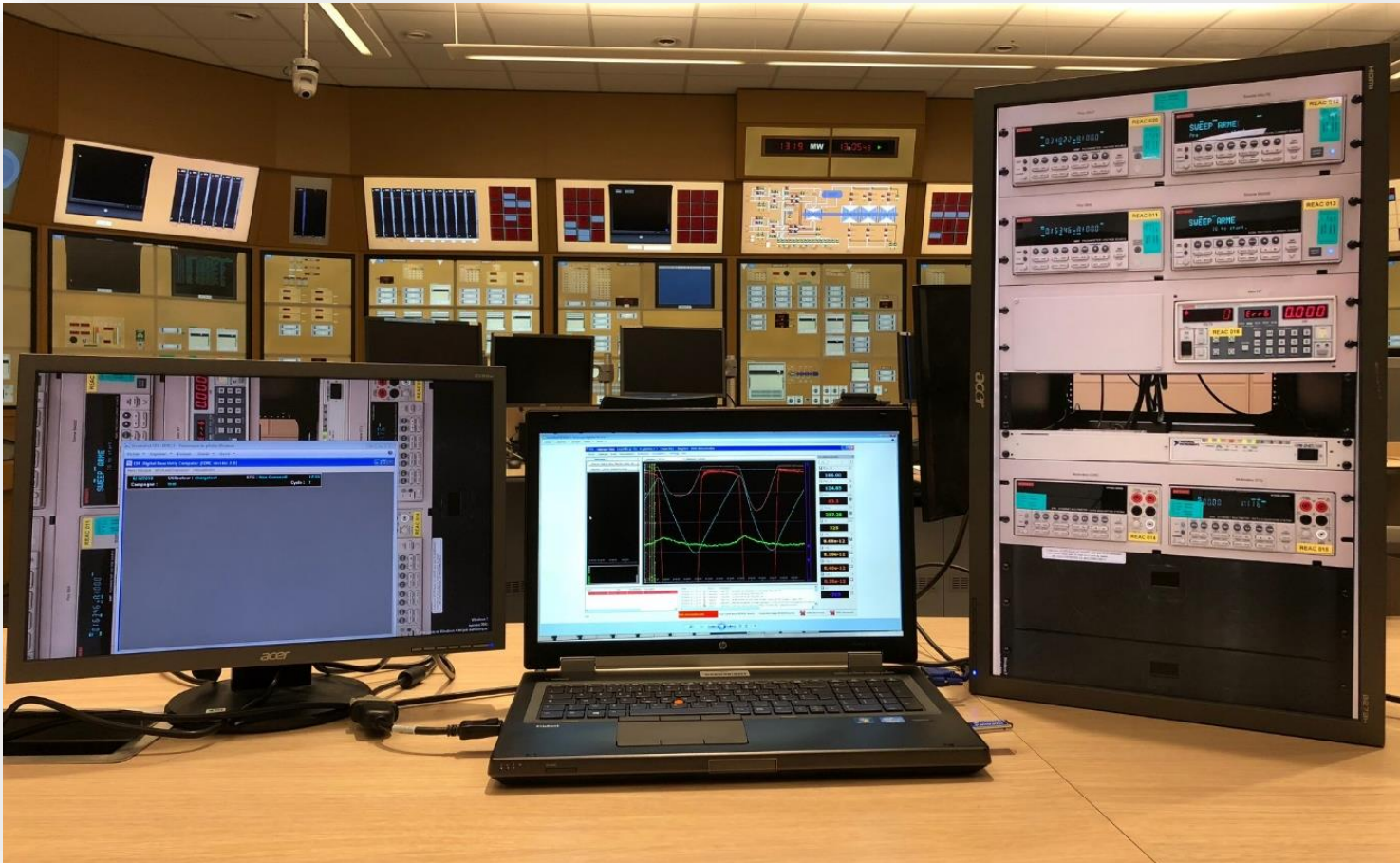


Aujourd'hui
Acheminement réactimètre de
tranche + baie interface simulateur



Projet en cours

Réactimètre 100% numérique



Avant

Réactimètre de
tranche + Baie
interface simu

Après

1 PC
+
2 écrans

Gains escomptés

- Sécurisation du matériel d'exploitation
- Davantage de Just-in-Time, connectable à SATURNE
- Temps de préparation des stages (5' au lieu de 40')
- Augmentation du nombre de stages utilisant le réactimètre

Notre ambition : Aucun écart *Qualité* sur Tranche lors de l'application de la consigne CPC DIV sur le CNPE.

Mickaël RACCIATTI (SCF)

Le contexte

Lors des audits (IN, WANO et OSART) des écarts ont été constatés sur des divergences réalisées sur site. Il s'agissait essentiellement d'**anomalies de renseignement de la consigne** CPC DIV avec des écarts sur le remplissage de points clés et la traçabilité attendue par les équipes Conduite (ITC, horaires, cochages, etc.).

Ce sujet a été travaillé en Comité Maîtrise de la Réactivité. Des échanges, le Service Commun de Formation et le Service Conduite ont dressé le constat qu'il était nécessaire en formation d'éviter les messages trop généraux et d'y substituer un renvoi d'image factuel, précis et circonstancié, réalisé équipe par équipe sur leur qualité de renseignement de la CPC DIV.

Le problème

Comment renforcer en termes de qualité les pratiques de remplissage de la CPC DIVERGENCE par les équipes de quart du CNPE de Belleville-sur-Loire ?

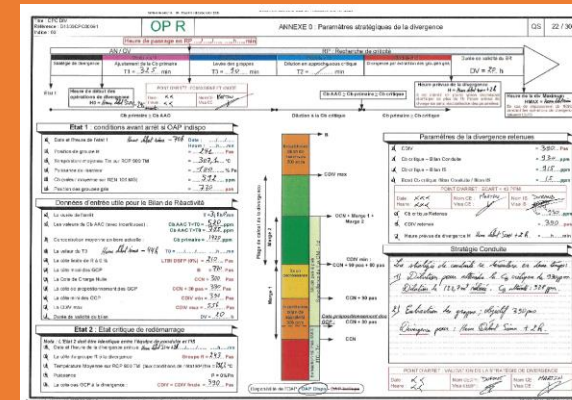
La solution

Le SCF de BEL a proposé l'organisation suivante : lors du MCCO 2023-2024 qui prévoit la réalisation d'une divergence sur simulateur chaque consigne CPC DIV renseignée par les équipes lors du thème national G3.1 sera transmise à la conduite afin qu'une analyse 1er Niveau soit réalisée et les conclusions seront transmises par SCD au management de l'équipe concernée afin d'avoir un retour sur l'exhaustivité du remplissage de la consigne. Lors du Debriefing en salle, l'IECC sera convié afin de présenter le Guide de Divergence avec un focus sur la partie « mode opératoire de tracé d'ITC » pour préciser les exigences, les pièges récurrents ; un focus sur la partie « constitution du dossier de divergence » et enfin les attendus du contrôle technique sur les étapes du mode opératoire de divergence.

Dans cette optique, les Formateurs prennent en charge l'organisation de cette nouveauté (en plus des Objectifs Pédagogiques de la formation) ; L'Ingénieur Conduite maintient ses compétences en réalisant les analyses 1er niveau ; l'IECC apporte son appui et son expertise.

Les gains

Les équipes ont pour la première fois un renvoi d'image sur la qualité du remplissage de la consigne CPC DIV ce qui favorise leur montée en compétence ainsi qu'un calage de l'œil sur les attendus avec l'intervention de l'IECC.



Origine du besoin

- Arrivée de nouveaux formateurs issus d'un cursus long
- Départ des formateurs anciens exploitants
- Nécessité de se sentir légitime sur le domaine MR

Actions réalisées

- PEX formateurs sur le thème de la MR
- CPIL formateurs sur la base du CPIL leader
- Présence régulière du PS MR en formation

Bénéfices observés

- Oser interpeller
- Faire des apports pertinents
- Alerter sur les risques et enjeux
- Caler l'œil sur la surveillance lors des transitoires à enjeux MR

La suite

- Mise en place d'une formation pilotage sur simulateur pour les formateurs
- Opportunité pour les formateurs transverses

Besoin remonté en CC 1/2

CPIL Formateurs



SCF
Tricastin

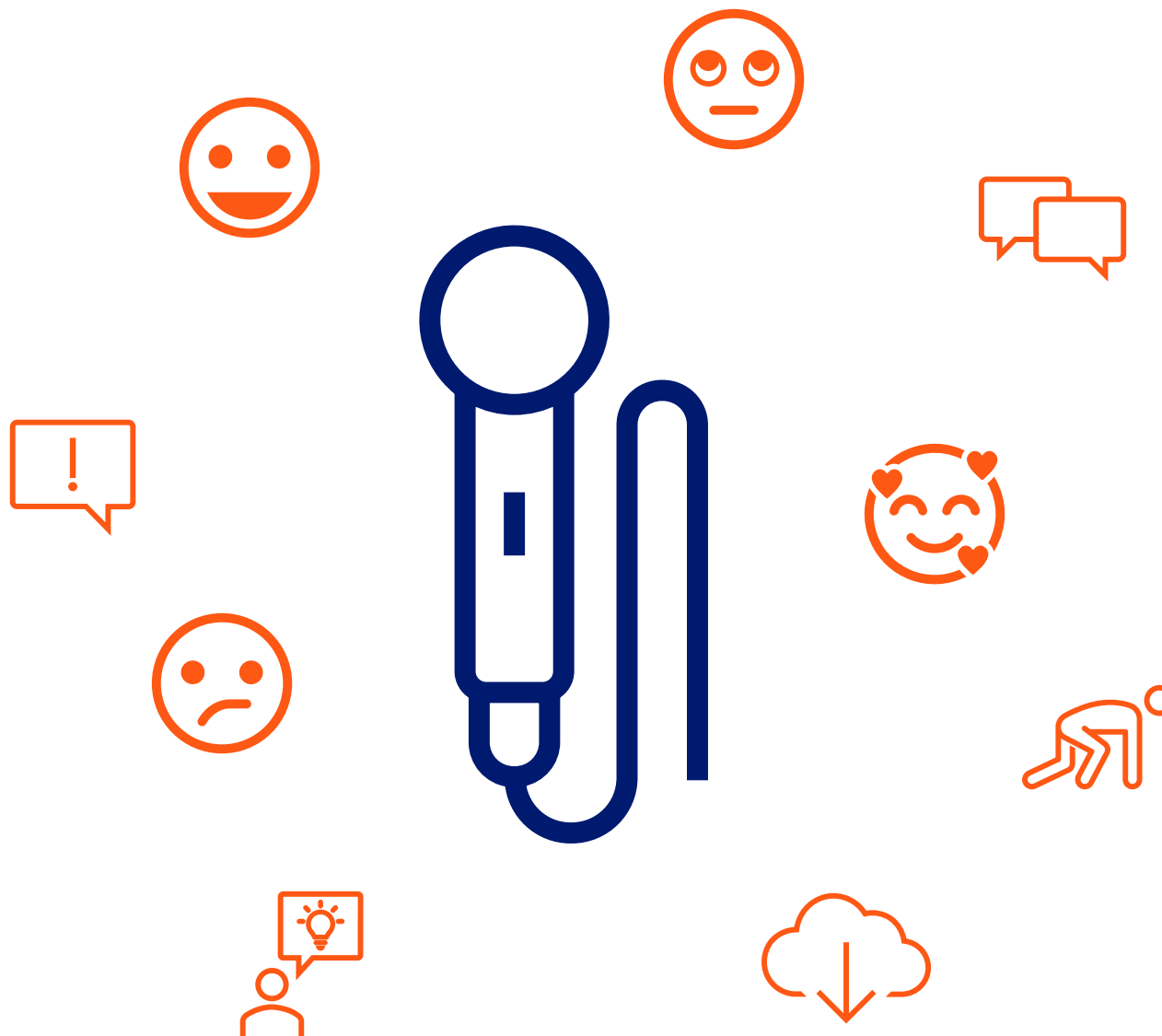
Besoin remonté en CC 1/2

A modern control room with multiple large monitors and people working. The room has a curved desk with several computer monitors. In the background, three large wall-mounted screens display various data, including a map of France and a complex schematic. A man in a maroon shirt is standing and looking at a tablet, while others are seated at the desks. The room has a wood-paneled wall and a digital clock showing 10:47.

**Place aux
échanges !**



Place aux échanges !



MERCI



AV:

$$\frac{D+G}{2} \quad \frac{D-G}{2}$$

-0,07 -0,21

→ RD:

$$\frac{D+G}{2} \quad \frac{D-G}{2}$$

-0,07 +0,



Protection des données



« Chaque salarié s'engage à traiter de façon responsable les informations qu'il détient dans le cadre de son travail et respecter les règles de sécurité et de confidentialité, en particulier concernant les données sensibles. »

CHARTRE ETHIQUE GROUPE



- ☐ Accessibilité libre
- ☒ Accessibilité interne limitée au Groupe EDF ou à certaines de ses composantes
- ☐ Accessibilité restreinte à des personnes ou fonctions ayant à en connaître
- ☐ Accessibilité très limitée (confidentiel)