



Webinaire ANCCLI-IRSN
« Orientations
du 5^{ème} réexamen
des réacteurs 900 MWe
(RP5 900) – focus sur les
expertises de sûreté »

3 octobre 2024





SOMMAIRE

Contexte et ambitions du RP5-900

Maîtrise de la conformité

Réévaluation de sûreté

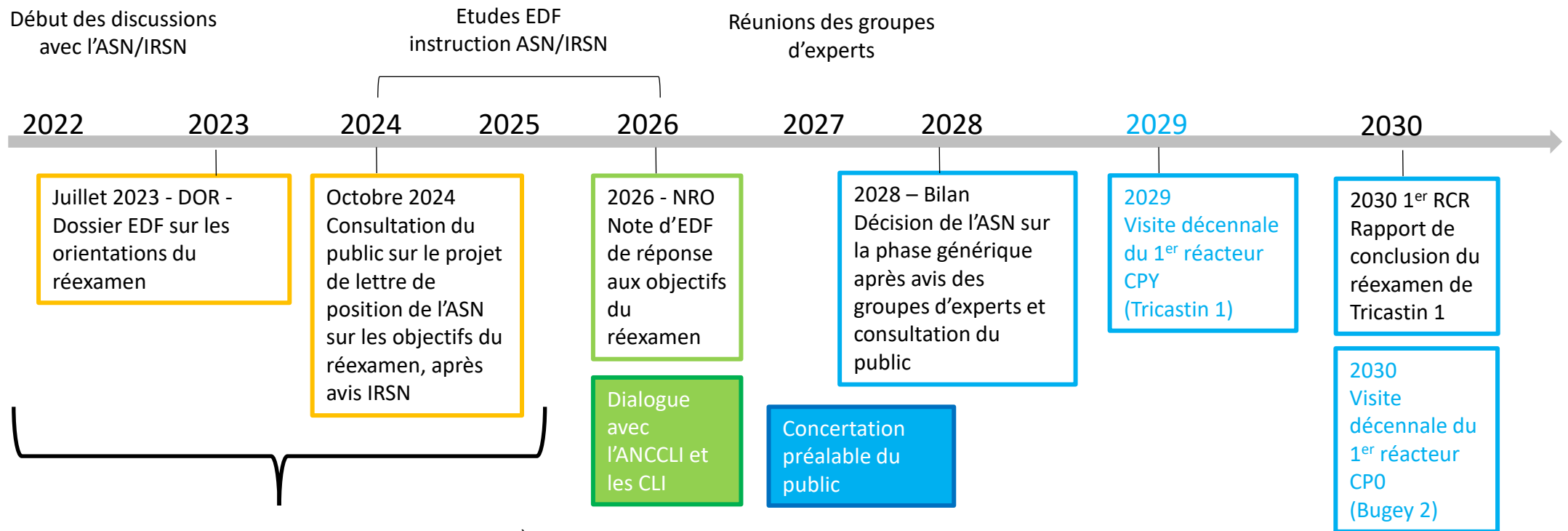
Prochaines étapes

Synthèse

Contexte et ambitions du 5^{ème} réexamen des réacteurs de 900 MWe



L'instruction du 5^{ème} réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe



- Les échanges avec l'ASN sur l'ambition du 5^{ème} réexamen ont démarré en 2022.
- EDF a proposé des objectifs et un programme pour le réexamen en juillet 2023.
- Les orientations sûreté ont été expertisés par l'IRSN/ASN et présentés en groupe permanent.
- Mi-octobre 2024, l'ASN portera à la consultation du public son projet de lettre de position sur les objectifs du réexamen.

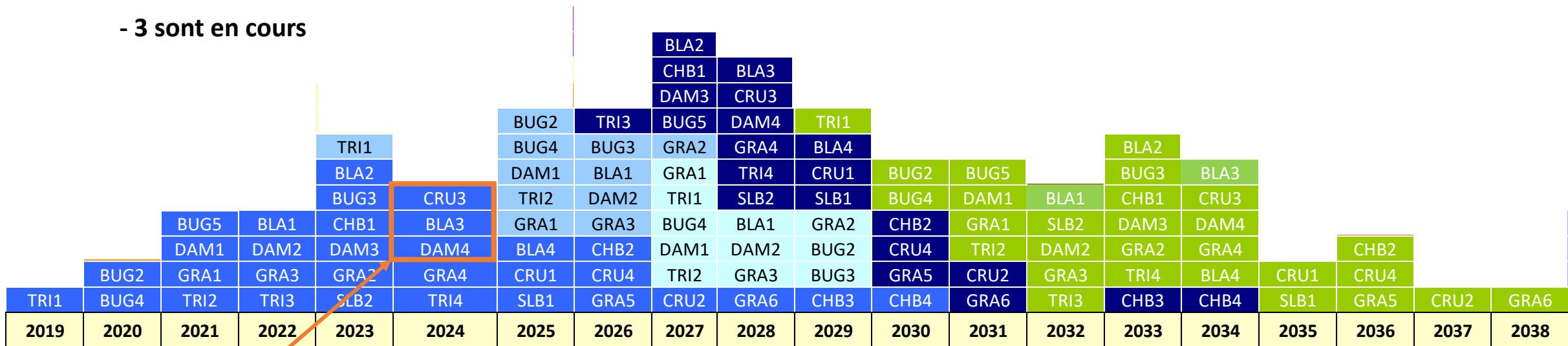


Vision pluriannuelle des 4^{èmes} et 5^{èmes} visites décennales des réacteurs du palier 900 MWe

Sur les 32 réacteurs de 900 MWe (au 1^{er} octobre 2024)

- 19 réacteurs ont terminé leur 4^{ème} visite décennale (VD4 900 phase A)

- 3 sont en cours



3 VD4 en cours de réalisation

- VD4 900 phase A
- VD4 900 phase B
- VD4 900 phase B'
- VD4 900 ph. B + B'

VD5 900

Première VD5
Tête de série
Tricastin 1





Rappel de l'ambition du 4^{ème} réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe

« Faire tendre le niveau de sûreté des réacteurs de 900 MWe vers celui des réacteurs les plus récents (EPR) »

Une centaine de modifications – illustration de 3 dossiers emblématiques

Un volume d'activités 3 à 5 fois supérieur à celui des 3^{èmes} visites décennales des réacteurs 900 MWe

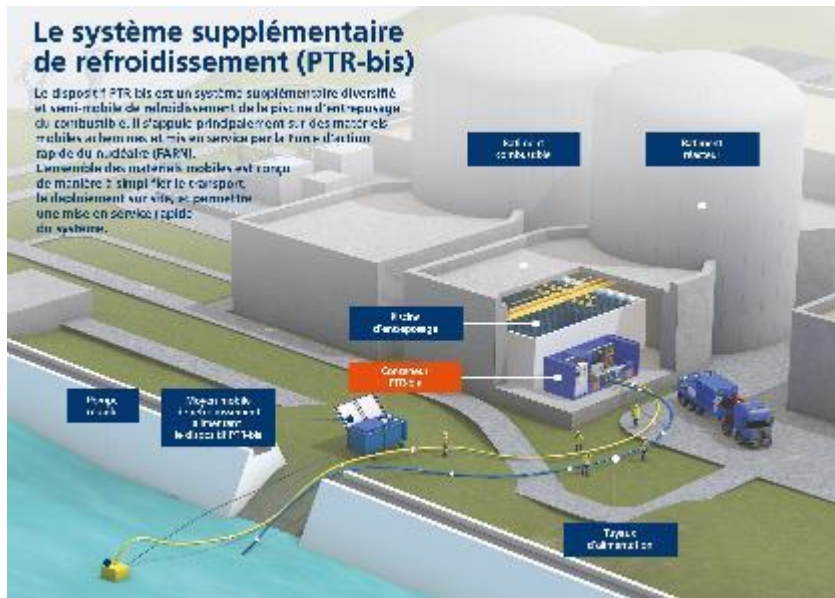
Le récupérateur de corium

Situé sous la cuve du réacteur, il est destiné à contenir les substances radioactives en cas de fusion des assemblages combustibles et permet de garantir l'intégrité durable du radier de l'enceinte du réacteur.



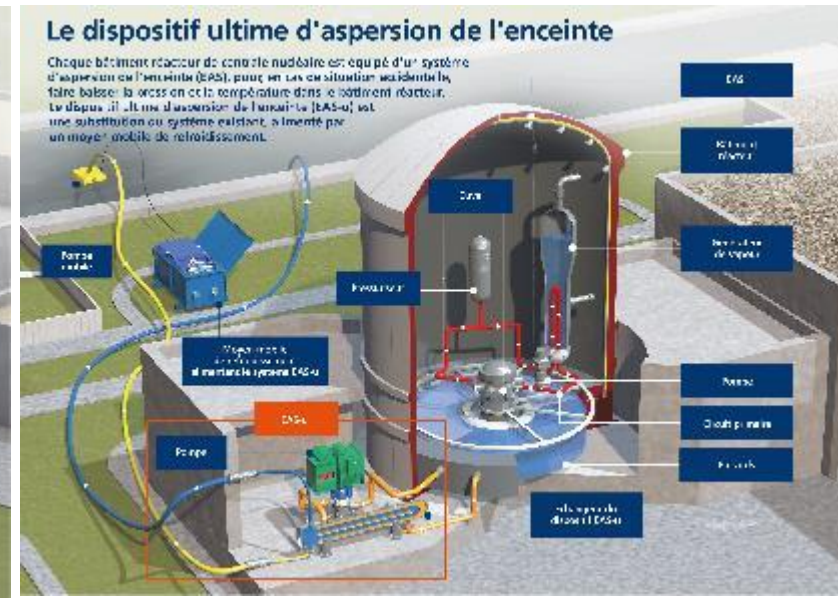
Le système supplémentaire de refroidissement (PTR-bis)

Le dispositif PTR bis est un système supplémentaire diversifié et semi-mobile de refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible. Il s'appuie principalement sur des matériels mobiles achetés et mis en service par le fournisseur rapide du nucléaire (FRN). L'ensemble des matériels mobiles est conçu de manière à simplifier le transport, le déplacement sur site, et permettre une mise en service rapide du système.



Le dispositif ultime d'aspersion de l'enceinte

Chaque bâtiment réacteur de centrale nucléaire est équipé d'un système d'aspersion de l'enceinte (EAS) pour en cas de situation accidentelle faire baisser la pression et la température dans le bâtiment réacteur. Le dispositif ultime d'aspersion de l'enceinte (EAS-U) est une substitution au système existant, alimenté par un moyen mobile de refroidissement.





Ambition d'EDF pour le 5^{ème} réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe

« Renforcer la résilience de nos réacteurs aux effets perceptibles du changement climatique »

4^{ème} réexamen périodique

Volet « risques » :

Tendre vers les objectifs de sûreté des réacteurs de type EPR - Déploiement du Noyau Dur

Volet « inconvénients » :

Un document d'orientations parc révisé au fil des réexamens, prenant en compte l'état des connaissances

NOS PRINCIPES DIRECTEURS

Clôture du RP4 dans le respect des objectifs du réexamen

Simplification du référentiel d'exploitation

Accélération et élargissement de la prise en compte du **changement climatique** pour les risques et inconvénients

Prise en compte du **séisme du Teil** (séisme survenu en Ardèche le 11/11/2019)

5^{ème} réexamen périodique

Volet « risques » :

Renforcer la résilience de nos réacteurs aux effets perceptibles du **changement climatique**
Intégrer les connaissances et les enseignements scientifiques issus du **séisme du Teil**

Volet « inconvénients » :

Poursuivre la **dynamique d'amélioration continue**
Une ambition affichée sur **l'eau et la biodiversité**

Maîtrise de la de la conformité



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

MAÎTRISE DE LA CONFORMITÉ

« D'une logique de traitement des écarts et de mise en œuvre d'examens de conformité ponctuels, à une logique de programmes pluriannuels de maîtrise de la conformité »

Un renforcement significatif de la vérification de la Conformité

- Passer d'une logique de traitement des écarts et d'application d'examens de conformité des réacteurs ponctuels, à une logique de maintien de la conformité des réacteurs en **continu et pluri annualisée**.
- Passer d'une conformité réactive à une **conformité proactive**.

Un confortement du processus de vieillissement en intégrant le retour d'expérience

- Engager une réanalyse des couples Systèmes Structures et Composants / mécanismes de vieillissement.
- Proposer une nouvelle méthode d'élaboration des programmes d'investigations complémentaires
- S'appuyer sur les approches internationales (AIEA, USA) et les remontées des CNPE.

Une démonstration du maintien de la qualification des matériels requis aux conditions accidentelles

- Analyse de l'aptitude des matériels à poursuivre leur fonctionnement jusqu'à VD5+10 ans a minima
- Un programme d'ampleur au regard de l'ambition de poursuite de fonctionnement à 60 ans



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

Maîtrise de la conformité





Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

MAÎTRISE DU VIEILLISSEMENT

La réalisation du programme d'investigations complémentaires « PIC » est une démarche qui vise à consolider la pertinence de la maintenance préventive des matériels et à confirmer l'absence de dégradations en fonctionnement dans des zones habituellement non contrôlées.

Les PIC ont été établis et mis en œuvre depuis les 2^{èmes} visites décennales des paliers 900 MWe et 1300 MWe. Les examens proposés, sont définis en complément au référentiel de surveillance et de maintenance applicable. L'objectif principal est de s'assurer que les hypothèses, prises en compte dans les programmes de maintenance, sur l'absence de dégradations dans les zones réputées non sensibles à l'endommagement et qui ne sont pas surveillés, n'est pas remises en cause.



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

MAINTIEN DE LA QUALIFICATION

Objectif : démontrer le maintien de la qualification des matériels requis aux conditions accidentelles jusqu'à VD5+10 ans a minima

Contexte et enjeux :

- En VD4-900, validation pour 20 ans supplémentaires pour la plupart des matériels mécaniques et pour 10 ans pour les matériels électriques.
- En RP5-900, un programme d'ampleur adapté à l'ambition de poursuite de fonctionnement à 60 ans.

Volumétrie des matériels à analyser :

- | | |
|-------------------------------|--|
| Conditions Accidentelles | > Des MILLIERS de matériels par tranche |
| Accidents avec fusion du cœur | > Des CENTAINES de matériels par tranche |

Programme de travail :

Prélèvements :

Plus de **550 équipements** sur le site de Fessenheim (dont 140 en zone contrôlée)

Plus de **310 équipements** sur les CNPE de Bugey, Tricastin et Gravelines

Essais :

De nombreuses campagnes d'essais / expertises

Remplacements :

De nombreux remplacements dont certains ne seront pas iso-technologiques du fait des évolutions de gammes industrielles

Réévaluation de Sûreté



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ : AMBITIONS

L'adaptation au Changement Climatique, un enjeu central pour le 5^{ème} réexamen

- Mise en place d'une démarche de **conception forfaitaire**.
- Prise en compte d'une température en conditions de **canicule de 50°C** pour la conception des dispositions.

Tous les 10 ans, à l'occasion de chaque réexamen périodique, EDF revient sur les études des agressions concernées par le changement climatique.

Entre 2 réexamens, une veille climatique est mise en œuvre

La prise en compte des connaissances et des enseignements du séisme du Teil survenu le 11/11/2019

- Dans le cadre du RP4 900, EDF a engagé une **réévaluation du niveau de séisme** auquel la centrale de Cruas doit résister, intégrant l'évolution des connaissances et enseignements du séisme du Teil.
- Dans le cadre du RP5, EDF poursuit son **programme d'investigations de terrain d'ampleur**.



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ : ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

AGRESSIONS NATURELLES RÉÉVALUÉES

Sensibilité établie ou potentielle au changement climatique en France

Grands chauds

Niveaux marins

Etiage

Pluies

AGRESSIONS NATURELLES NON RÉÉVALUÉES

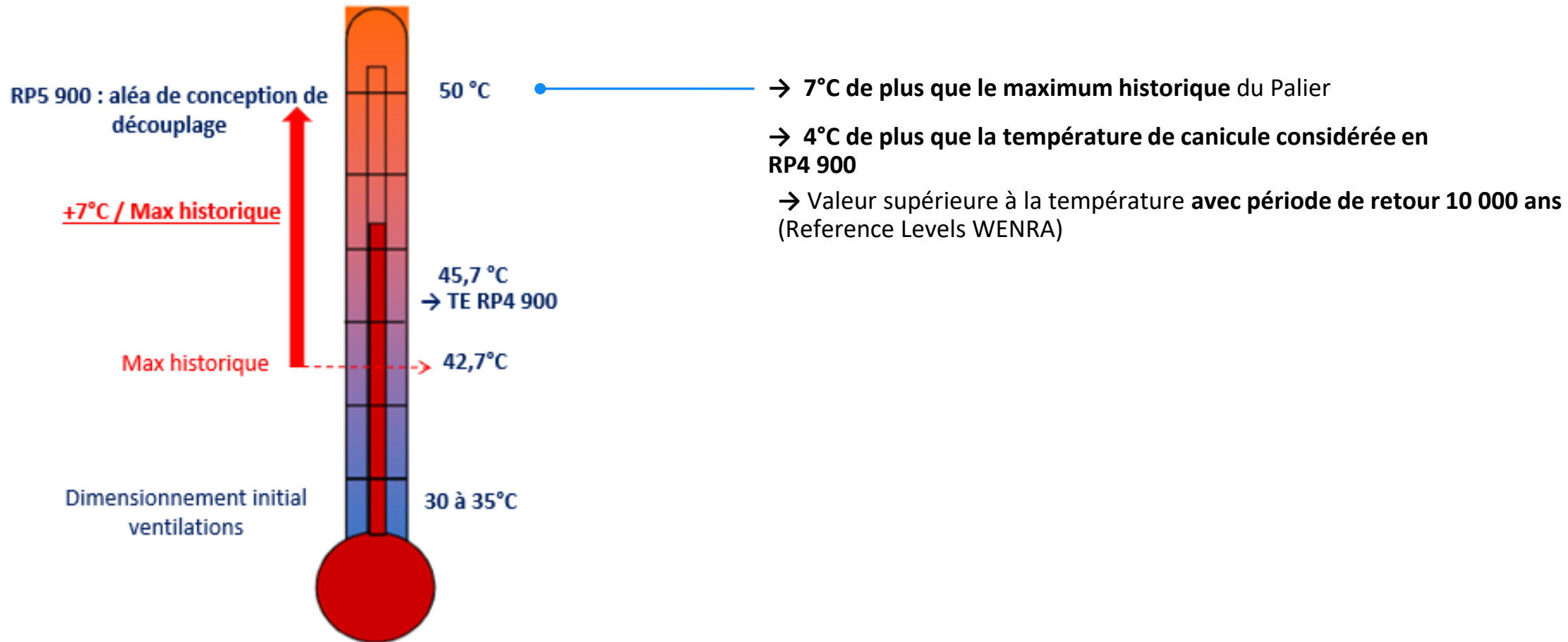
Pas de consensus des experts sur une sensibilité au changement climatique pour la France :

Vent, tornade, grêle, foudre



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe

RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ : ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : ILLUSTRATION TRICASTIN





Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ : SUITES DU SÉISME DU TEIL

Dès les VD4-900 de Cruas, EDF a engagé une réévaluation du niveau de séisme auquel le site doit résister, en intégrant les enseignements du séisme du Teil.

Ce nouveau niveau de séisme pourra conduire, à l'issue des études, à renforcer les installations, au plus tard 10 ans après la survenue du séisme du Teil, conformément à la demande de l'ASN.

Dans le cadre du RP5, EDF poursuit son programme **d'investigations de grande ampleur**, pour caractériser de façon précise le **réseau des failles** des Cévennes, dont fait partie la faille de la Rouvière, à l'origine du séisme du Teil et pour **approfondir la connaissance de la géologie autour des sites de Cruas et de Tricastin**.

Engagé en 2019, ce programme se déroulera jusqu'en **2026**.



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ : SUITES DU SÉISME DU TEIL

Acquisition de données paléosismologiques

Observation des couches géologiques pour retrouver la trace d'éventuels séismes du passé (durant le dernier million d'années)

- **13 tranchées paléosismologiques** ouvertes au travers de la faille de la Rouvière pour déterminer si elle a produit des séismes identiques à celui du Teil au cours du dernier million d'années (paléoséisme).
- **Observation, analyse et interprétation** des couches géologiques
- Prélèvements pour **datation** des terrains

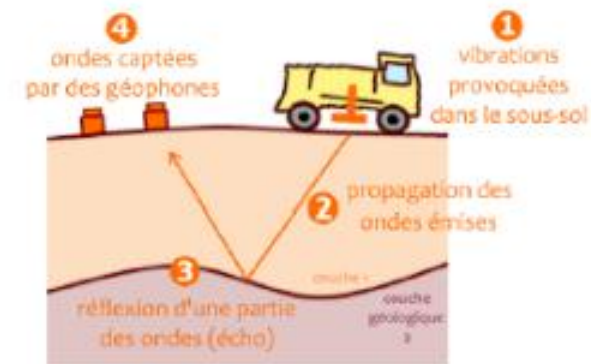


Acquisition de données géophysiques

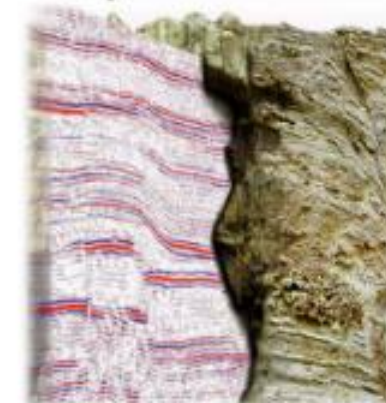
Observation du sous-sol à l'aide d'ondes émises en surface

- Campagnes d'acquisition de données

- 5200 géophones le long de 40 km de lignes sismiques
- 8700 points de vibration



Poursuite des collaborations avec les organismes de recherche dans le domaine de la caractérisation des failles et de l'aléasismique (CNRS et de l'ANR, Agence Nationale pour la Recherche)



Volet inconvénients du 5^{ème} réexamen



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe VOLET « INCONVÉNIENTS »

Le volet inconvénients des réexamens périodiques des réacteurs couvre le fonctionnement normal et le fonctionnement en mode dégradé des installations, tels que définis par l'arrêté INB (article 1.3).

En cohérence avec l'arrêté INB (article 1.1), les sources d'inconvénients retenues par EDF sont :

- les prélèvements et consommation d'eau ;
- les rejets d'effluents radioactifs, chimiques, thermiques ;
- les déchets radioactifs et conventionnels ;
- les émissions sonores.

Le volet inconvénient des réexamens s'appuie sur une démarche d'amélioration continue, adaptée aux enjeux et cohérente avec la raison d'être du groupe EDF : « *construire un avenir énergétique neutre en CO2 conciliant préservation de la planète, bien-être et développement grâce à l'électricité et à des solutions et services innovants.* »

Avec l'ambition du 5^{ème} réexamen centrée sur la résilience de nos réacteurs aux effets perceptibles du changement climatique, le volet inconvénients accordera une place importante à la thématique de l'eau.



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique du palier 900 MWe VOLET « INCONVÉNIENTS » - OBJECTIFS

Objectifs retenus dans le cadre du RP5 900, pour l'actualisation des inconvénients :

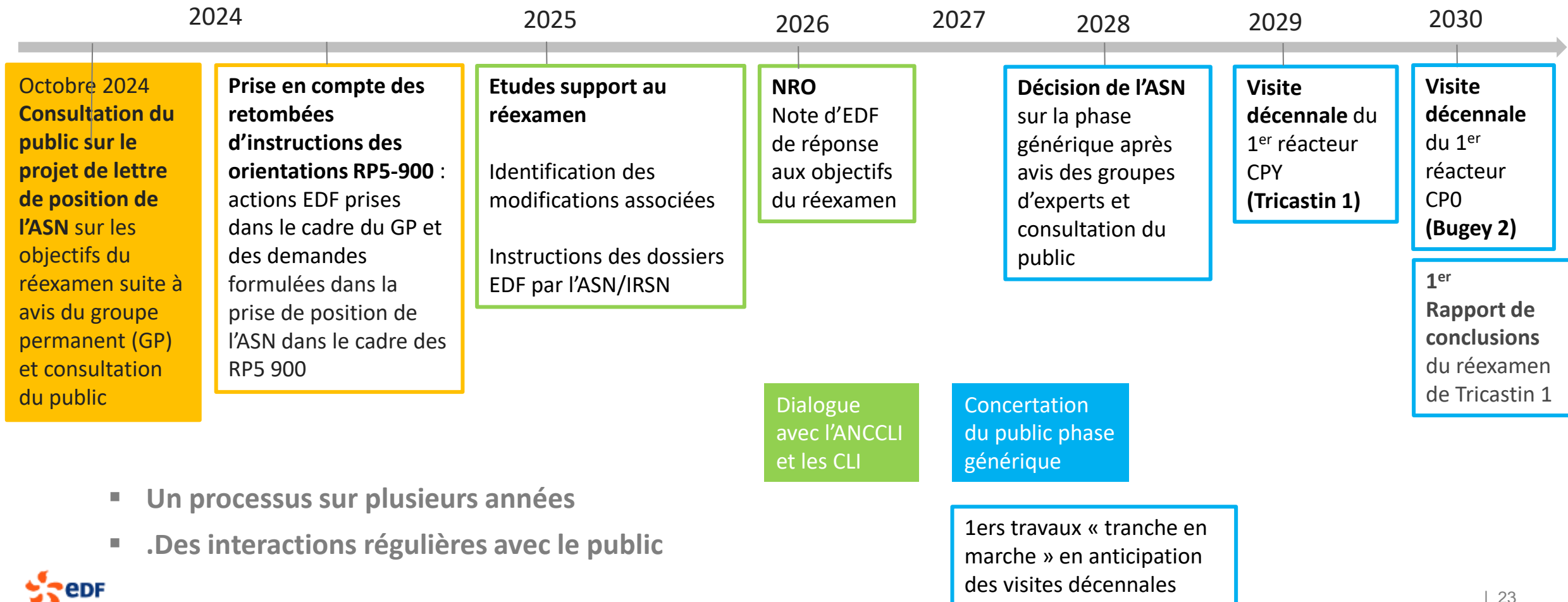
- Anticiper les effets du changement climatique sur la ressource en eau et la biodiversité.
- Réduire les prélèvements d'eau, intégrer les évolutions de connaissance sur les meilleures techniques disponibles et poursuivre l'amélioration de la maîtrise des rejets dans l'eau.
- Approfondir la connaissance de l'impact thermique des CNPE sur la ressource en eau ainsi que les possibilités d'amélioration associées

Prochaines étapes



Les orientations du 5^{ème} réexamen périodique

LES PROCHAINES ÉTAPES

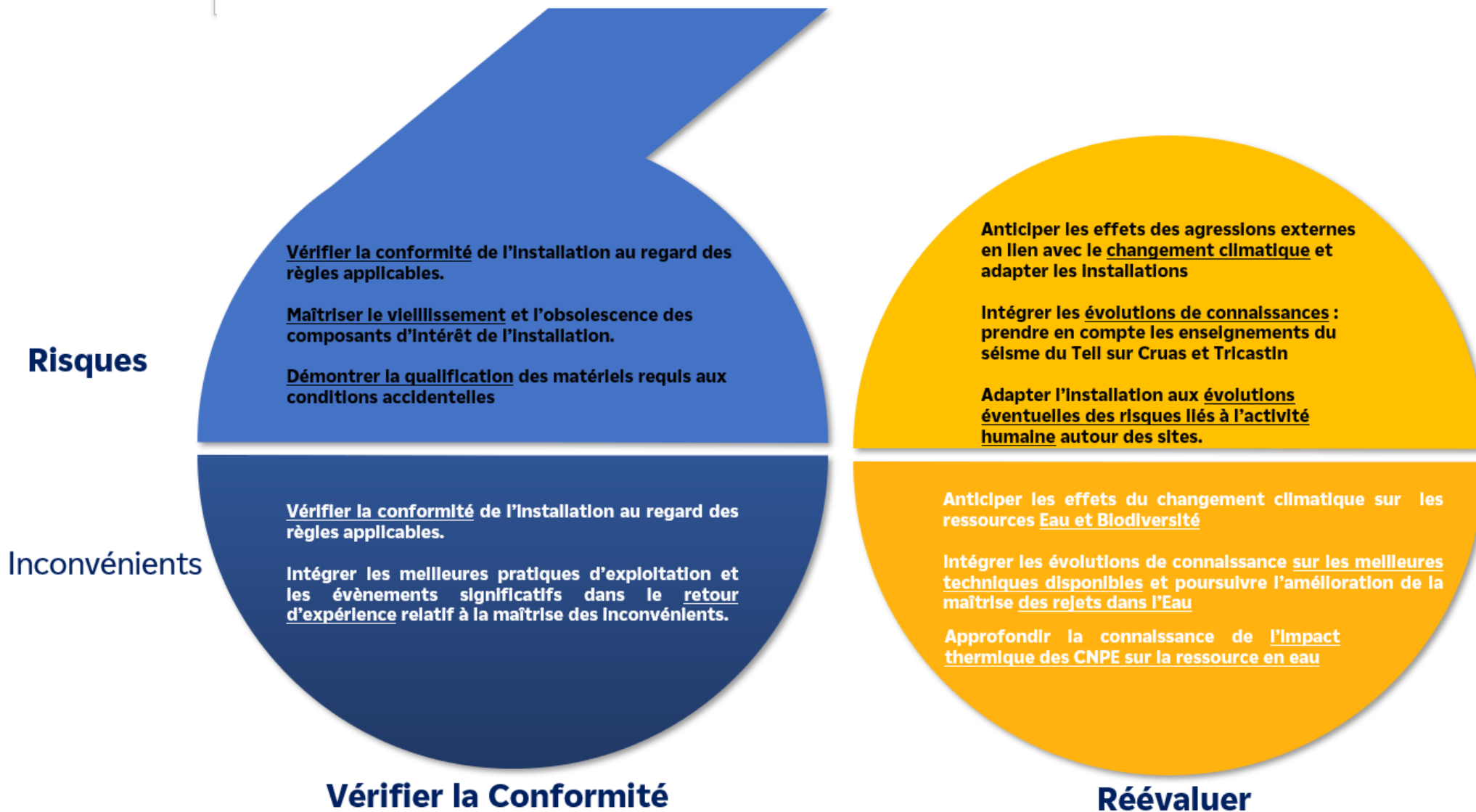


- Un processus sur plusieurs années
- Des interactions régulières avec le public

Synthèse



RP5-900 : des objectifs symétriques Risques / Inconvénients centrés sur Maîtrise de la conformité et Changement climatique





Merci pour votre attention
Des questions ?