



Accident grave & Noyau dur post-Fukushima

**Le contexte, le calendrier et les
objectifs pour les accidents graves
et le noyau-dur post-Fukushima**





Accident grave – Noyau dur post-Fukushima SOMMAIRE

1 CONTEXTE

Décisions relatives à la mise en œuvre du noyau dur

Prise en compte des accidents graves dans la démonstration de sûreté

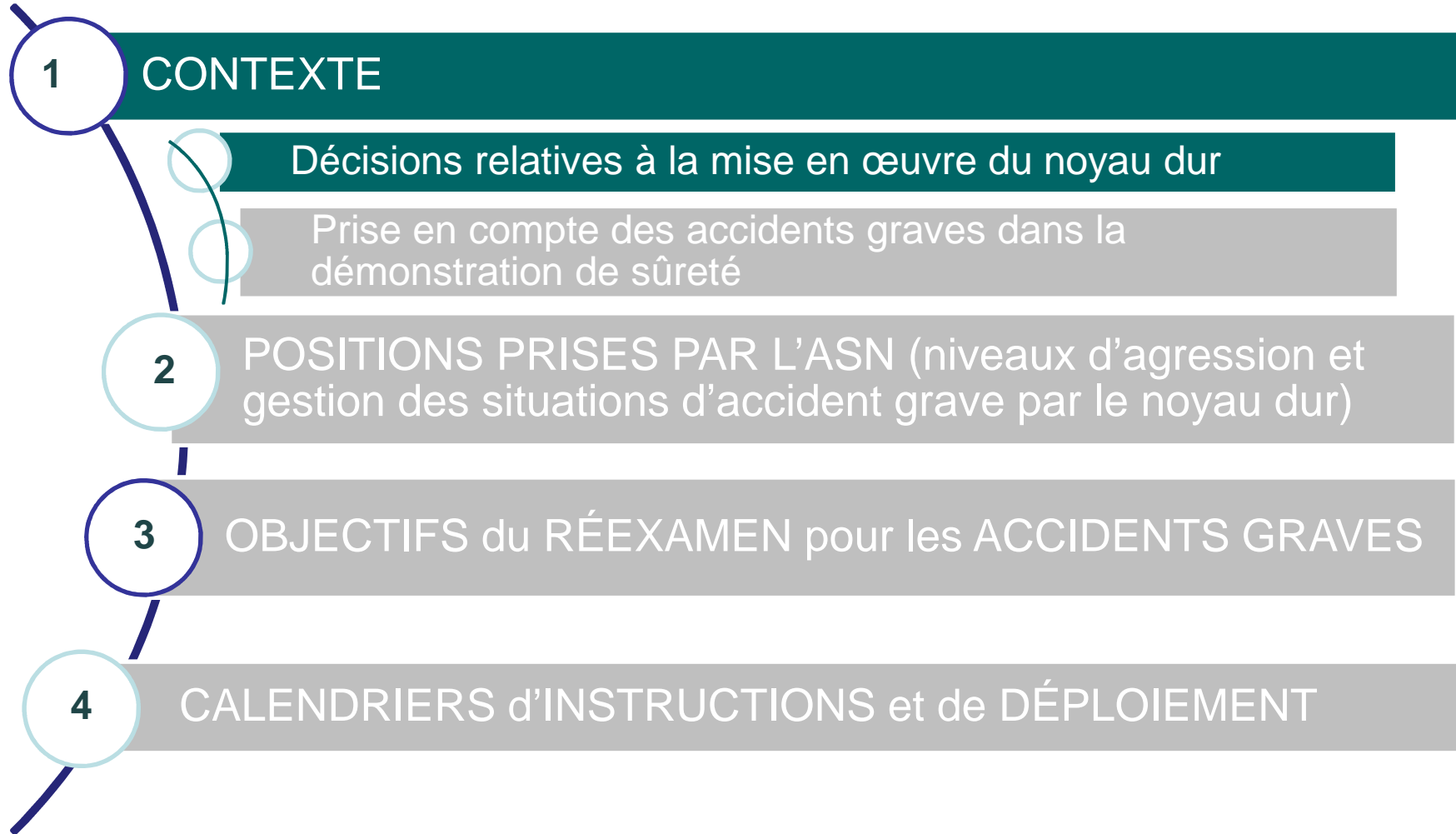
2 POSITIONS PRISES PAR L'ASN (niveaux d'agression et gestion des situations d'accident grave par le noyau dur)

3 OBJECTIFS du RÉEXAMEN pour les ACCIDENTS GRAVES

4 CALENDRIERS d'INSTRUCTIONS et de DÉPLOIEMENT



Accident grave – Noyau dur post-Fukushima SOMMAIRE





Décisions relatives à la mise en œuvre du noyau dur

Évaluations complémentaires de sûreté – NOYAU DUR

Fukushima Dai-ichi



- décisions ASN en date du 26 juin 2012
⇒ mise en place d'un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles robustes, **pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté**
- décisions ASN en date du 21 janvier 2014
⇒ préciser les situations à considérer et certaines dispositions de conception du noyau dur





Décisions relatives à la mise en œuvre du noyau dur

Décisions du 26 juin 2012 :

- un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles visant à :
 - ✓ a) **prévenir** un accident avec **fusion du combustible** ou en **limiter la progression**,
 - ✓ b) **limiter les rejets** radioactifs massifs,
 - ✓ c) permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la **gestion d'une crise**.
- un centre de crise local, permettant de gérer une crise sur l'ensemble du site nucléaire en cas d'agression externe extrême,
- une force d'action rapide nucléaire (FARN), permettant, sur la base de moyens mobiles extérieurs au site d'intervenir sur un site nucléaire en situation pré-accidentelle ou accidentelle.
- ...



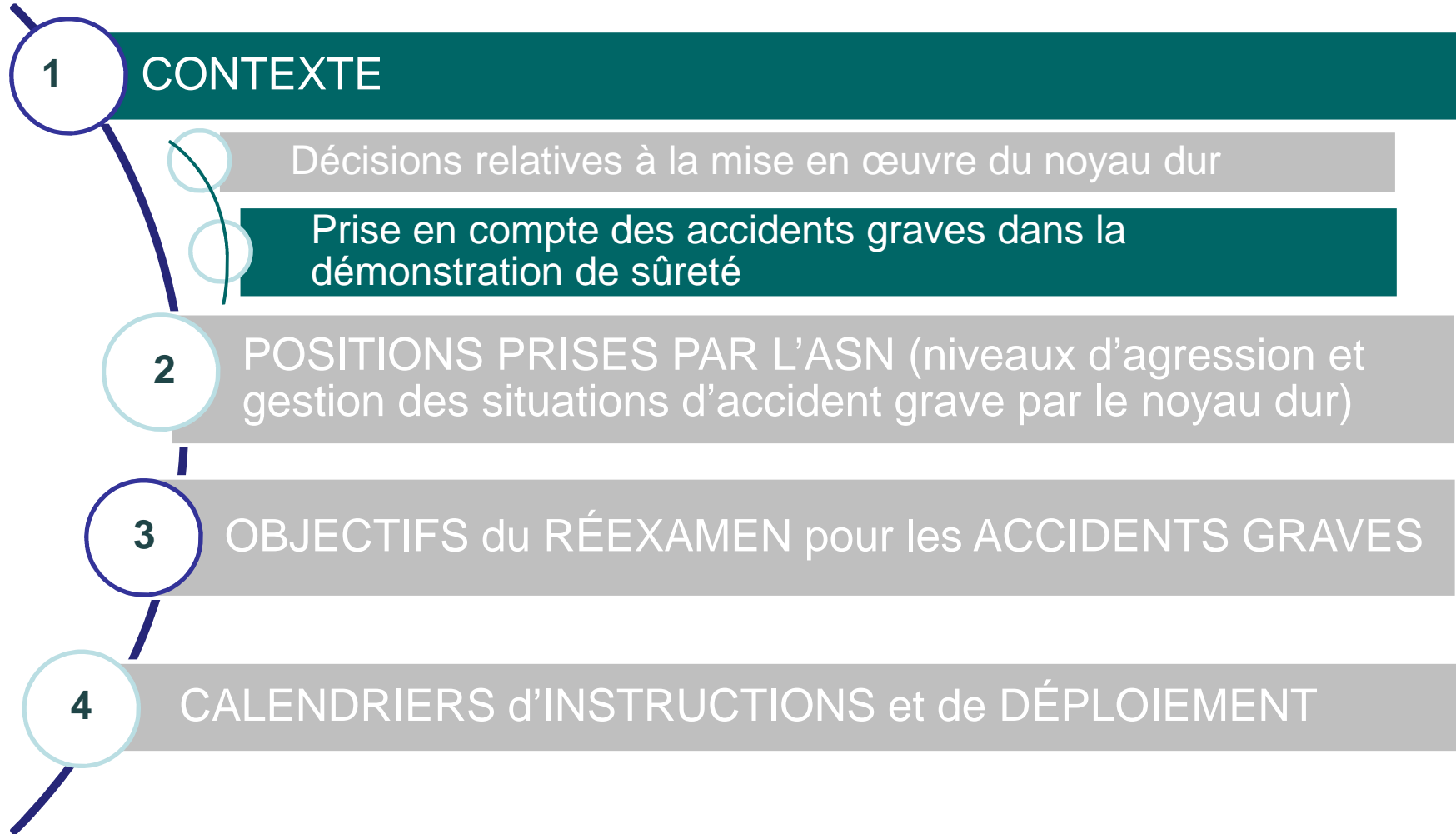
Décisions relatives à la mise en œuvre du noyau dur

Décisions du 21 janvier 2014 :

- Agressions retenues pour la conception du noyau dur :
 - ✓ agressions naturelles externes au-delà du dimensionnement : le séisme, l'inondation (dont les pluies de forte intensité), les vents extrêmes, la foudre, la grêle et la tornade
- **Situations considérées** : Les situations suivantes, ainsi que les situations résultant de leurs cumuls
 - ✓ la perte totale des alimentations électriques n'appartenant pas au noyau dur ;
 - ✓ la perte totale de la source froide n'appartenant pas au noyau dur ;
 - ✓ les agressions externes retenues pour le noyau dur ;
 - ✓ les situations résultant de l'état de l'installation, du site et de son environnement après une ou des agressions externes retenues pour le noyau dur.



Accident grave – Noyau dur post-Fukushima SOMMAIRE





Prise en compte des accidents graves dans la démonstration de sûreté

ACCIDENT GRAVE (AG)

accident dans lequel le combustible du réacteur est significativement dégradé par une fusion plus ou moins complète du cœur

Les accidents graves n'ont pas été considérés lors de la conception des réacteurs en fonctionnement

Mise en œuvre, au fil du temps, **de dispositions visant à protéger les populations et à limiter les rejets de l'installation**





Prise en compte des accidents graves dans la démonstration de sûreté

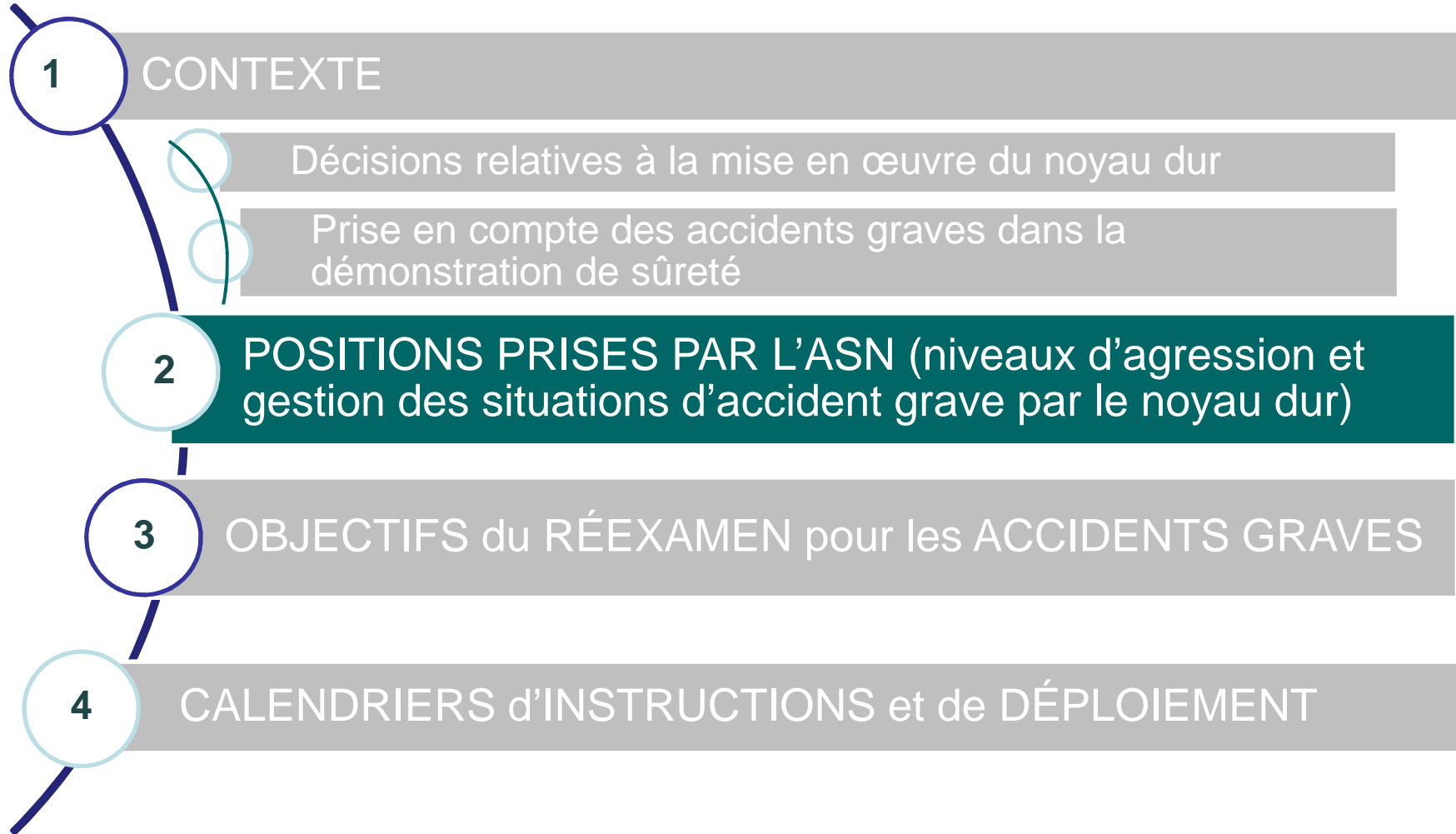
Exemples de modifications mises en œuvre :

- Dispositif ultime d'éventage/filtration de l'enceinte,
- Recombineurs autocatalytiques passifs évitant l'accumulation d'hydrogène,
- Fiabilisation de l'ouverture des lignes de décharges du pressuriseur afin de réduire les risques associés aux situations de fusion du cœur en pression,
- ...





Accident grave – Noyau dur post-Fukushima SOMMAIRE





Exigences fixées sur les niveaux d'agressions à considérer pour le noyau dur

Au delà des niveaux définis pour l'inondation externe dans le guide ASN n° 13 du 28/01/2013

1. Agressions extrêmes (GP Aléa ND) – Lettre de suite ASN **du 18 juillet 2016** :

Séisme (**compléments par lettre du 8 février 2018**) :

- **compléments demandés pour la composante probabiliste du spectre SND de 3 sites (Fessenheim, Tricastin et *Saint-Alban*)**
- **demande de complément à EDF concernant la composante SMS déterministe, des sites de Fessenheim, Chinon, *Saint-Alban* et Chooz => impact sur la détermination du SND de ces sites**

2. Tornade : **positionnement ASN en cours**





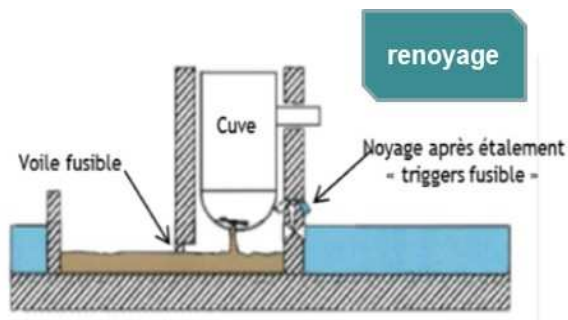
POSITIONNEMENT ASN sur le noyau dur

1. Maîtrise des accidents graves (GP : 7 juillet 2016) – **Lettre de suite ASN du 19 juillet 2017**
 - **Maîtrise de la réactivité du corium**
 - **Évacuation de la puissance résiduelle sans éventage**
 - **Limitation du risque de percement du radier (étalement du corium sur le local adjacent)**
2. Déploiement ND : **Lettre ASN du 13 décembre 2017**
 - **Calendrier de déploiement du noyau dur et de la gestions des situations de perte de la source froide et de perte de l'alimentation électrique de longue durée pour l'ensemble d'un site**
3. Prévention et maîtrise des situations accidentelles – Stratégie de conduite du noyau dur (2 février 2017 GP) . **Lettre de suite ASN en cours de rédaction**
 - **stratégie de conduite (maîtrise du refroidissement, du confinement, ...)**

PROPOSITIONS DE L'EXPLOITANT (DOR)

Limitation des rejets importants ou précoce (intègre des dispositions Post-Fukushima)

1. Evacuation de la puissance sans ouverture du dispositif d'événage-filtration
2. Prévention de percée du radier par le corium



POSITION ET DEMANDES DE L'ASN POUR LES ORIENTATIONS DU REEXAMEN

L'ASN souligne l'ampleur des travaux réalisés ou programmés pour améliorer la sûreté des réacteurs en prenant en compte les enseignements de l'accident de Fukushima-Daiichi.

Quelques demandes relatives :

- diminution de la fréquence et des conséquences des situations de fusion du cœur avec ouverture du dispositif d'événage-filtration de l'enceinte de confinement.
- qualification des équipements nécessaires en cas d'accident avec fusion du cœur
- ...



Accident grave – Noyau dur post-Fukushima SOMMAIRE





Etat de l'instruction relative au accidents graves et au noyau dur

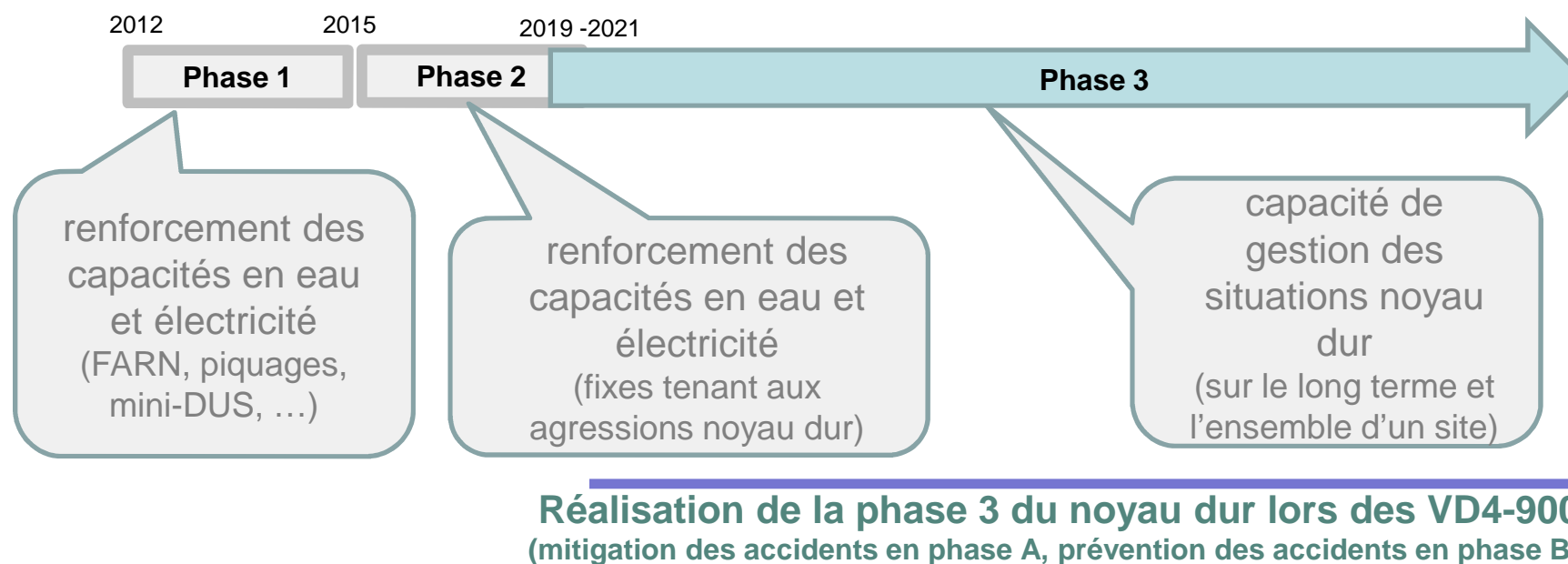
4. Mars 2019 : GP « Accidents graves » Tous paliers intègre les dispositions du noyau dur permettant de **limiter les conséquences d'un accident grave**
5. 2019 : avis/GP sur les situations couvertes par les dispositions post-Fukushima pour la **prévention des accidents graves**, lors des différentes phases de déploiement du noyau dur
6. 2019/2020 : GP **aptitude** à la gestion des situations complexes
7. 2020 : GP Bilan des ECS





Proposition d'EDF en termes de calendrier de déploiement

Un déploiement en 3 phases :



Noyau dur : L'ASN a demandé à EDF (réponse d'EDF à venir) :

- de se prononcer sur les possibilités de raccourcissement du calendrier de déploiement des moyens du noyau dur
- la démonstration d'une amélioration notable sur l'ensemble des réacteurs en post-Fukushima + 10 ans

