

Introduction : Dans un contexte de renforcement de la sûreté des centrales nucléaires, les compagnies d'énergie nucléaire ont donc réfléchi à l'élaboration de nouveaux réacteurs européens à eau pressurisée (EPR) de 3^e génération. Ces réacteurs sont novateurs et possèdent un meilleur rendement (1650 MW/h), permettent une meilleure utilisation du combustible et ont une espérance de vie supérieure aux générations précédentes. Cependant, une question se pose, celle des bénéfices et des coûts de construction de ce nouveau nucléaire. Il sera donc intéressant de comparer les deux EPR de Taishan en Chine, les premiers au monde à être connectés au réseau et celui de Flamanville en France qui lui a connu quelques anomalies de construction retardant ainsi sa mise en service.

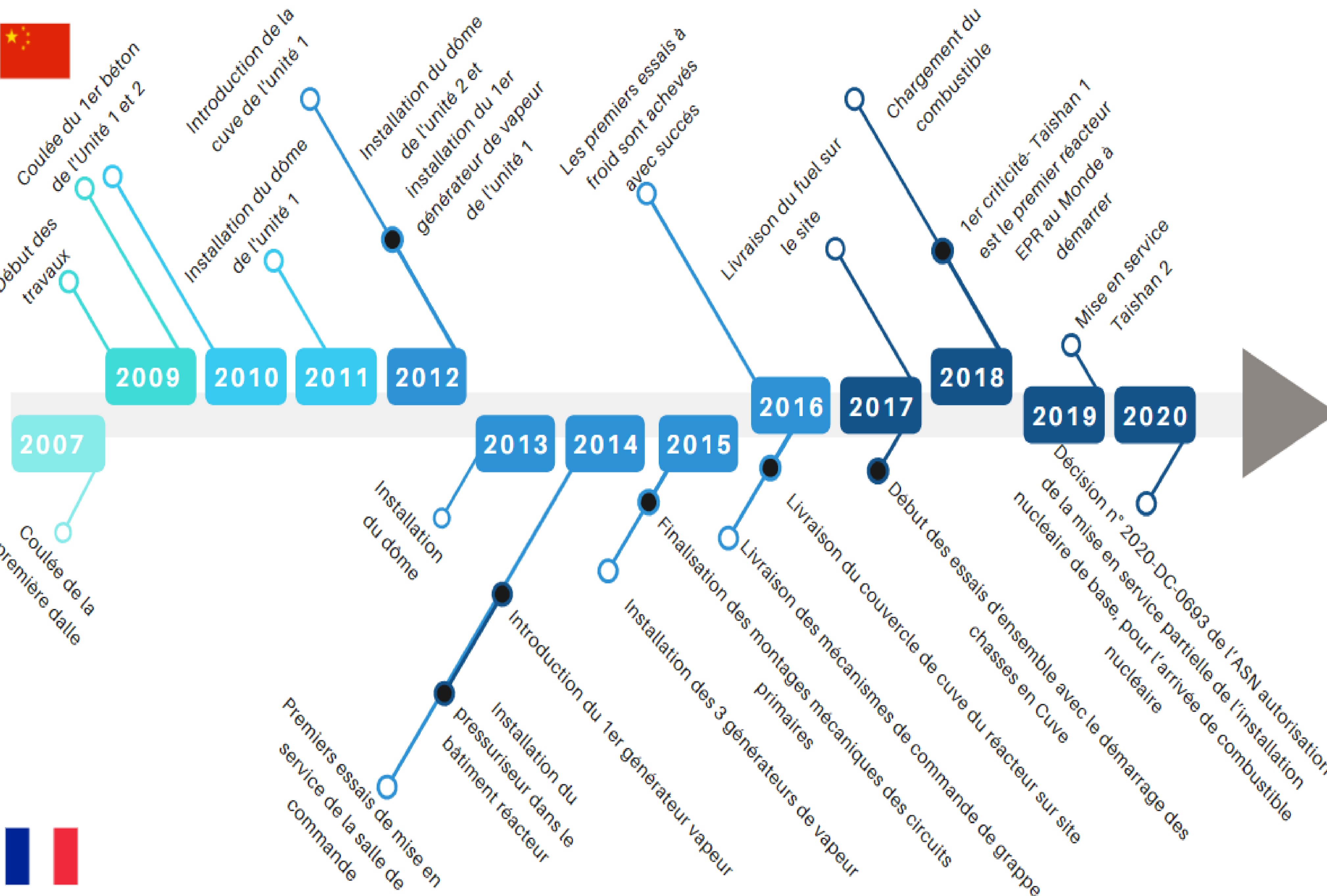


Figure 1 : Frise chronologique de la construction des EPR en France et en Chine (Élaboration Personnelle ; utilisation de Framatome (2019))

Cas de l'EPR de Taishan 1 et 2 (Chine):

Taishan 1 et 2 (1670 MW/h) : Des travaux achevés avec succès grâce notamment :

- Au partenariat stratégique entre EDF (électricité de France) et le CGN (China General Nuclear Power Group).
- L'expérience de ces deux partenaires en terme de construction et d'exploitation de centrale nucléaire.
- Le retour d'expérience des deux projets EPR européens (Flamanville 3 et Olkiluoto). (Sfen, 2018)

Vers une réduction des coûts de construction du nouveau nucléaire ? :

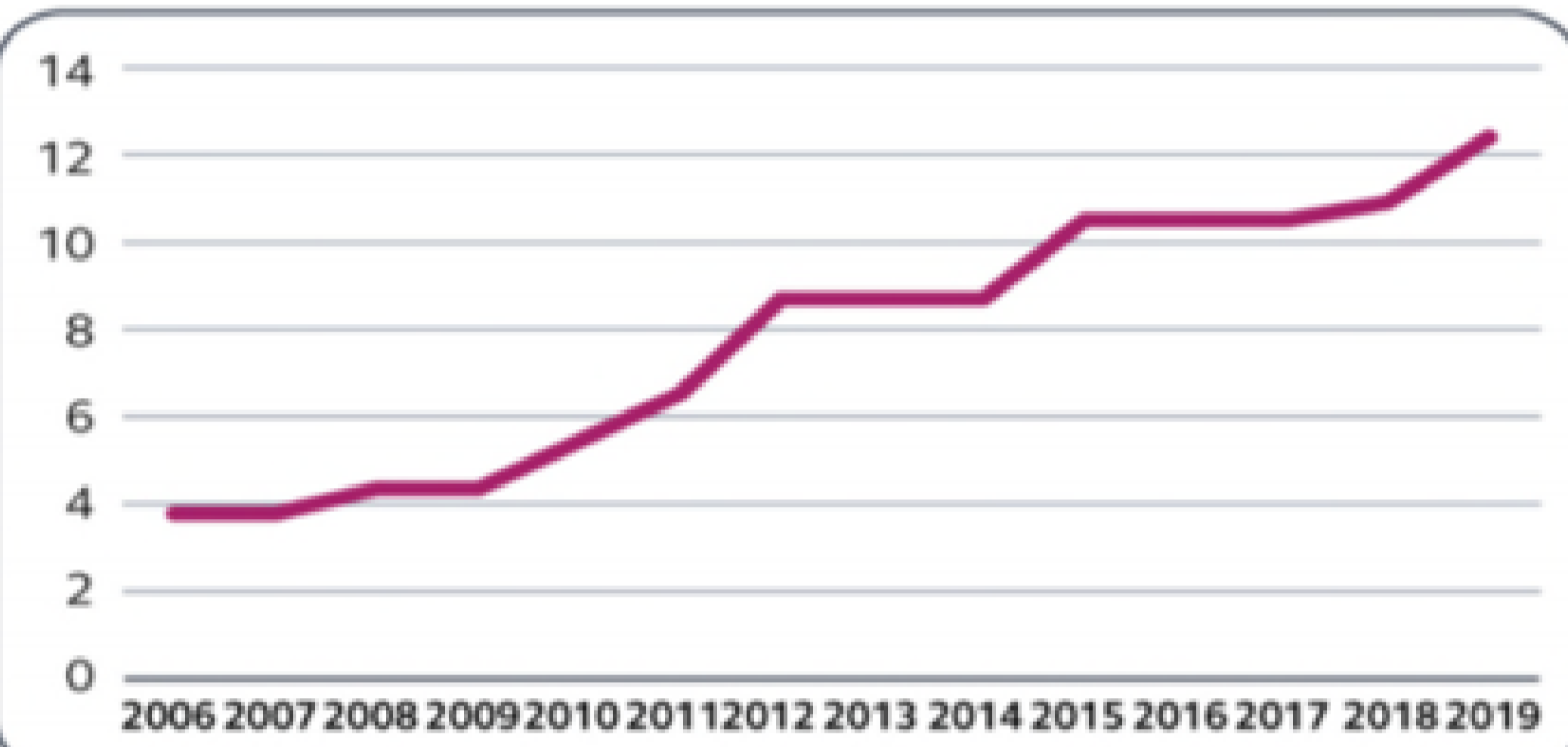
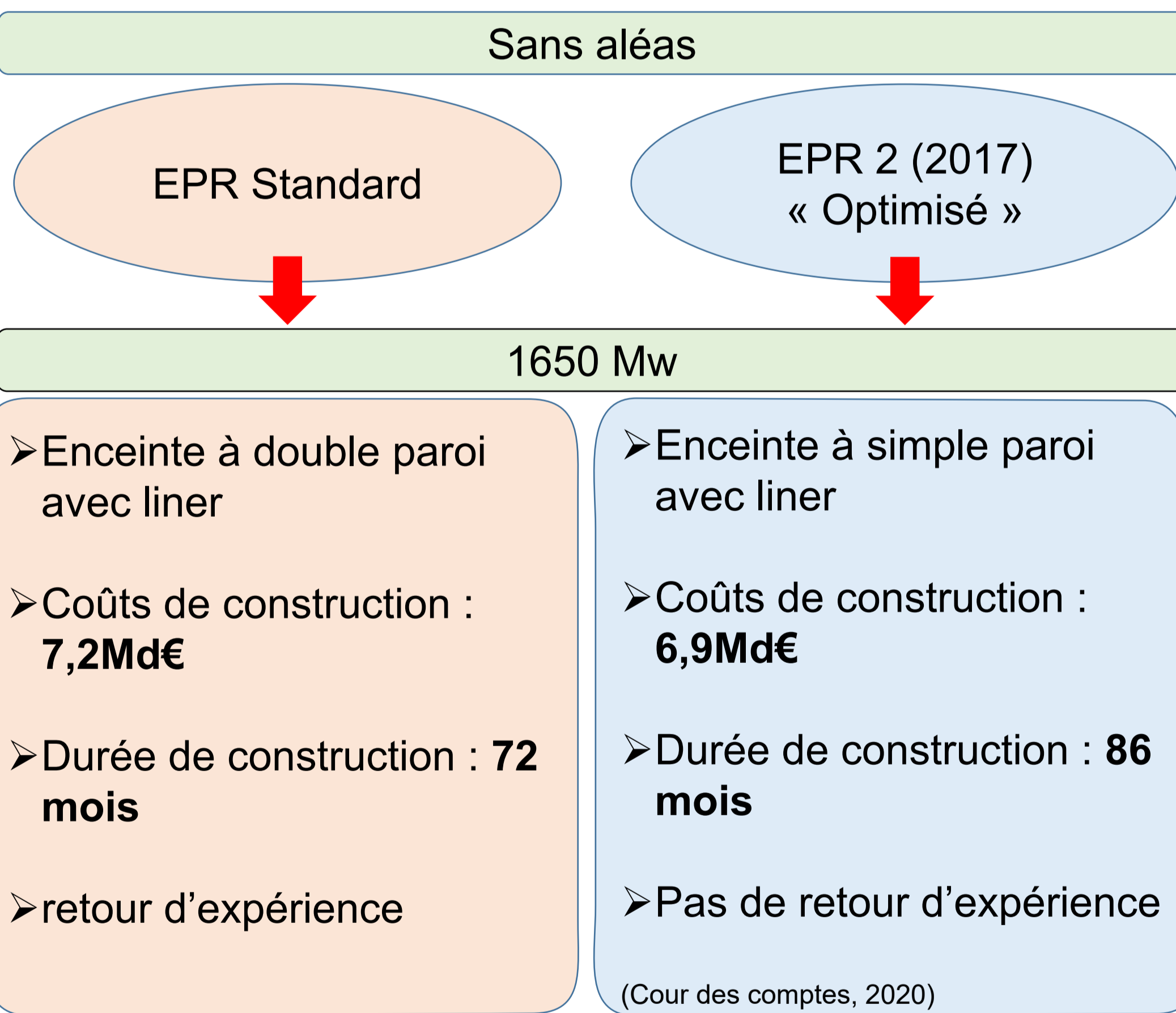


Figure 4 : Evolution du coût de construction de Flamanville 3 entre 2006 et 2019 (Md€) (Cour des comptes, 2020)

- Augmentation du coût de construction d'un facteur 3 liée aux différentes anomalies rencontrées.

Le Projet d'un EPR « Optimisé »

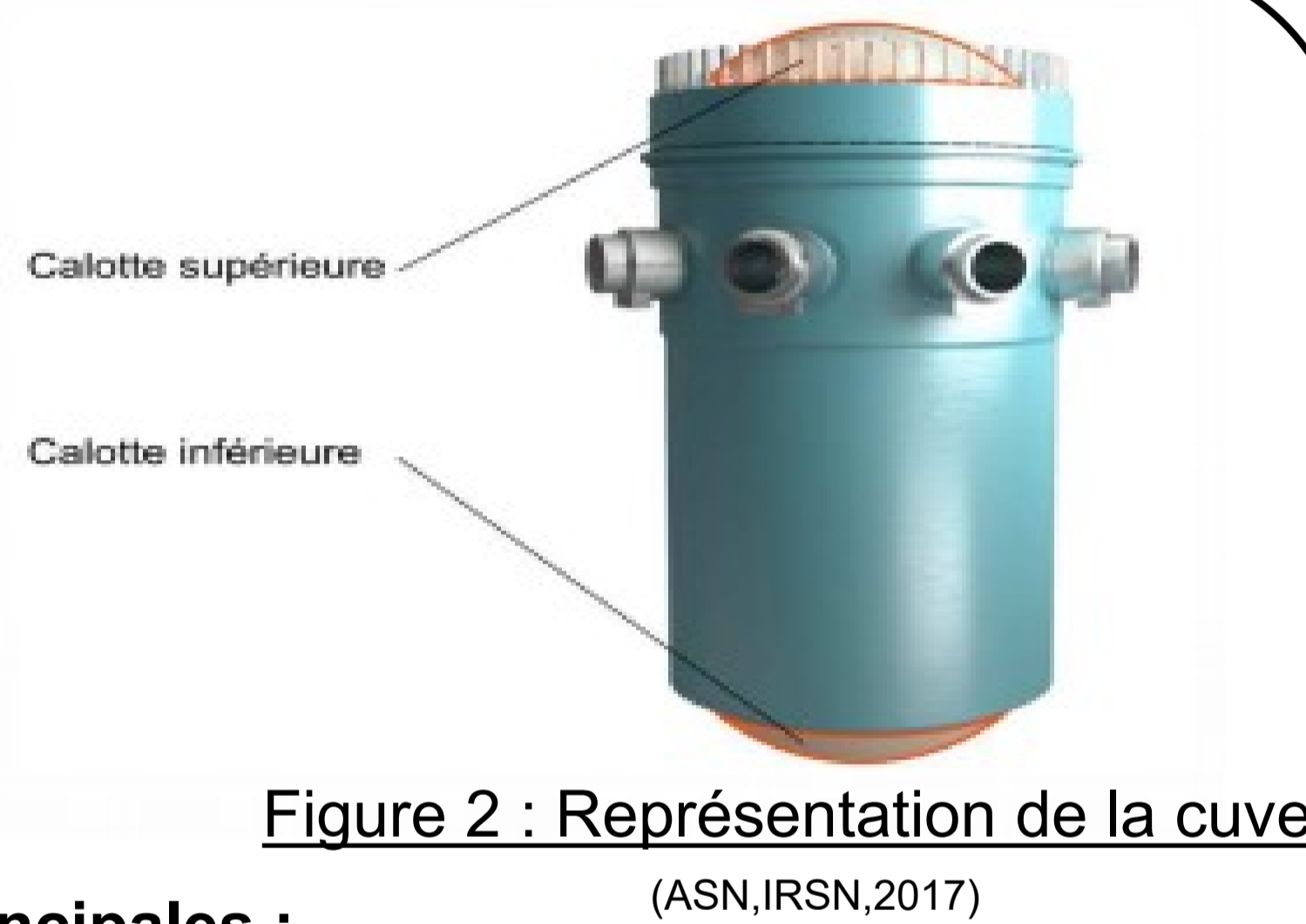


Cas de l'EPR de Flamanville (France) :

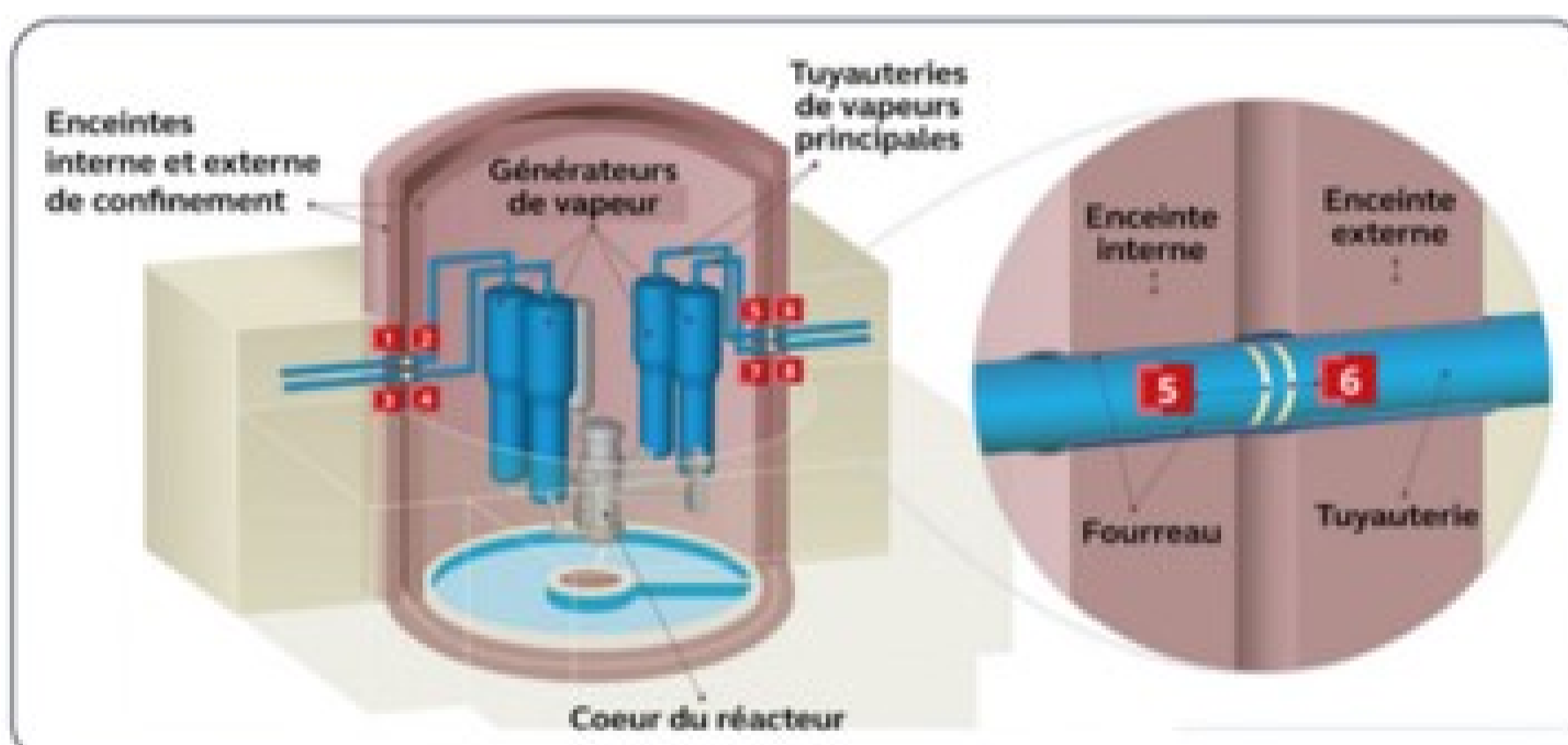
Anomalie de la composition de l'acier du fond et du couvercle de la cuve:

Remise en cause :

- de certaines caractéristiques mécaniques de l'acier.
- de la ténacité : Résistance à l'amorçage d'une fissure en cas de défaut.
- Teneur en carbone sur la calotte importante (0,32%) sachant que la teneur maximale prévue par le code RCC-M est de 0,22 % . (ASN, IRSN, 2017)



Anomalies de réalisation des soudures des tuyauteries de vapeur principales :



- EDF a assuré une démarche d'exclusion de rupture pour les tuyauteries de vapeur principales (VVP).
- **2017** : EDF signale à l'ASN une non-conformité des exigences associées à cette démarche.
- **2018** : EDF informe l'ASN de la présence de défauts sur certaines soudures et présente sa stratégie de remise en conformité des soudures à l'exception des 8 soudures de traversée d'enceinte.
- **2019** : L'IRSN transmet son avis à l'ASN et préconise la remise en conformité des 8 soudures. (IRSN, 2019)

Conclusion : La décision de construire de nouveaux EPR est très difficile à prendre étant donné que la démarche scientifique pour y répondre est complexe. En effet, cela suppose d'évaluer les coûts mais aussi les bénéfices qui sont tous deux des paramètres difficilement mesurables. Cette décision est toujours d'actualité et peut encore avoir des conséquences jusqu'au siècle prochain. Ainsi, celle-ci devra être précédée d'un retour d'expérience certain afin que les acteurs concernés par la construction de ces nouveaux EPR en tirent les meilleurs bénéfices. Il est de plus, nécessaire de se questionner sur la nécessité du nucléaire en France, de la pertinence de la politique énergétique du pays, des stratégies industrielles et commerciales, de la compétitivité relative des différents modes de production de l'électricité et de l'urgence climatique.

Bibliographie :

- ASN, IRSN, (2017). Analyse des conséquences de l'anomalie des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville sur leur aptitude au service (Rapport ASN référencé CODEP-DEP-2017-019368 et Rapport IRSN/2017-00011). https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_gp/Documents/GPESPN/IRSN-ASNDP_Rapport-GPESPN_cuve-FA3_201706.pdf
- Cour des comptes, (2020). La filière EPR (Rapport public thématique). <https://www.ccomptes.fr/system/files/2020-08/20200709-rapport-filiere-EPR.pdf>
- Framatome, (2019). Grands Projets : Flamanville 3, Taishan 1 et 2. <https://www.framatome.com/FR/businessnews-136/framatome-grands-projets--gestion-et-execution-des-projets-de-nouvelles-constructions-de-reacteurs-nucleaires.html> (Consulté le 11/10/2020)
- IRSN, (2019). Réacteur EPR de Flamanville, exigences d'exclusion de rupture et défauts non détectés lors des contrôles de fin de fabrication (Avis IRSN/2019-00057). <https://www.irsn.fr/FR/expertise/avis/2019/Documents/mars/Avis-IRSN-2019-00057.pdf>
- Sfen, (2018). Taishan : le succès de la supply chain française (Revue Générale Nucléaire). <https://www.sfen.org/rgn/taishan-succes-supply-chain-francaise> (consulté le 20/10/2020)