



ACTIONS PALLIATIVES

POSANT DES PROBLÈMES RÉDHIBITOIRES

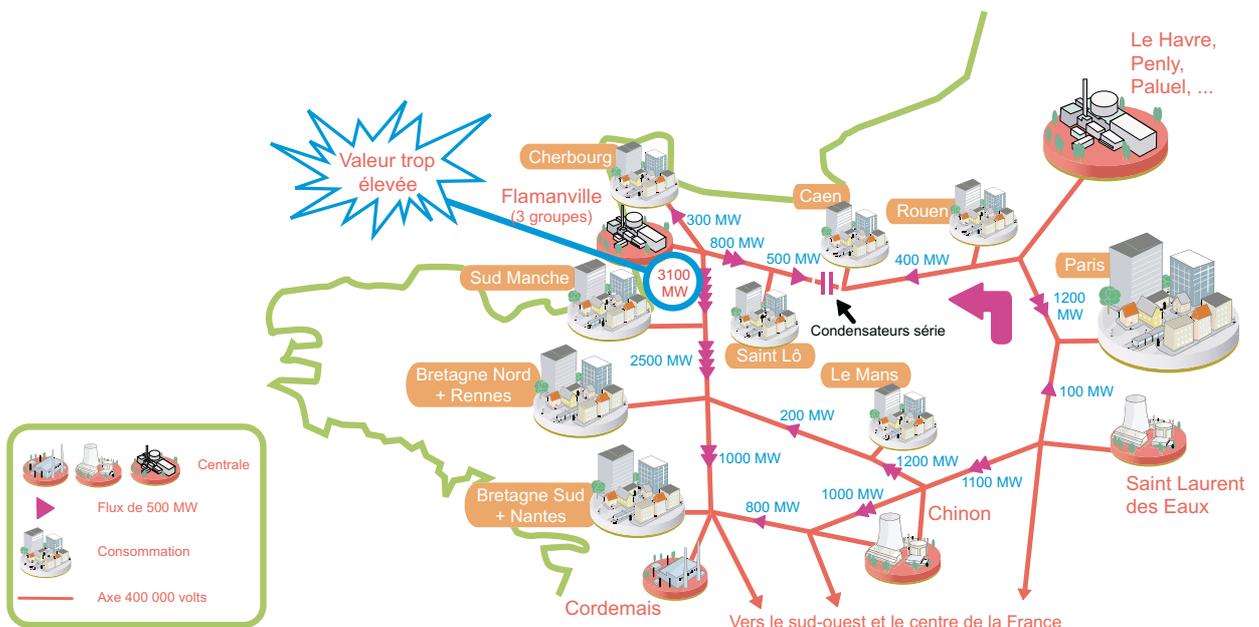
Étude n°3 : installation de condensateurs en série

- ◆ **En quoi cela consiste ?** Les condensateurs en série sont un **dispositif agissant directement ou localement sur le lien synchronisant** entre deux zones. Ils ont un effet comparable à un « raccourcissement » de la ligne, dont ils compensent une partie de l'impédance.
- ◆ **Les utilisations habituelles :** Les condensateurs en série **sont utilisés à l'étranger** dans le cas de sites de production éloignés des sites de consommation. Au Canada, aux États-Unis et au Brésil, des condensateurs en série ont été placés pour relier des centrales de production très éloignées afin de limiter les risques de perte de synchronisme. **Ces réseaux sont dits « en antenne »**, c'est-à-dire que la centrale est reliée au reste du réseau par un axe électrique unique, long de plusieurs centaines de kilomètres.
- ◆ **Avantages :** Cette technologie présenterait deux avantages :
 - elle a un **coût environ 4 à 5 fois moins important** que la création d'une ligne supplémentaire
 - elle a un **impact limité sur l'environnement** par rapport à la ligne supplémentaire, car les installations seraient construites dans l'enceinte de postes déjà existants
- ◆ **Inconvénients :** Cette technique présente plusieurs types d'inconvénients, dont deux obstacles majeurs à son utilisation dans le cas de Flamanville :

1. Le dépassement de l'intensité maximale admissible : en « diminuant la longueur » des lignes issues de Manuel vers l'est, on modifie les transits provenant du nord-est de la zone. Ces transits vont préférer s'écouler en direction de Caen plutôt que vers Paris, car les lignes apparaîtront plus courtes. Cela « poussera » les flux de puissance issus de Flamanville dans l'axe sud Manuel – Domloup (voir schéma ci-dessous). Les problèmes de transit sur l'axe sud ne seront donc pas résolus.

2. La faisabilité n'est pas assurée pour le cas de Flamanville, car les interactions entre les condensateurs en série, les alternateurs des groupes de production de Flamanville et le réseau de transport ne sont pas maîtrisées. Ces interactions peuvent se traduire par des résonances dans certaines configurations de réseau, qui endommageraient les groupes turbo-alternateurs de Flamanville.

Enfin, cette technique présente un autre inconvénient. Comme le réseau n'est pas renforcé, en cas d'avarie sur une des lignes ou sur les condensateurs série, on se retrouve dans une situation inacceptable où les trois groupes de production de Flamanville sont raccordés au réseau par une seule ligne. **Le réseau est donc moins robuste face à une avarie.**



Transits dans le nord-ouest de la France, situation de flux accentué du nord au sud avec installation de condensateurs série

◆ **Coût** : Estimé à **50 millions d'euros environ**.

◆ **Efficacité** : Ce système est théoriquement efficace pour améliorer le lien synchronisant entre le Nord Cotentin et le reste du réseau. Toutefois, **la faisabilité de ce système n'est pas assurée**, eu égard notamment à l'impératif de sûreté de fonctionnement du système électrique. De plus, il aggrave le risque de dépassement de l'intensité admissible sur l'axe sud issu de Manuel. Cette technique ne constitue donc pas une réponse possible à l'insertion du groupe Flamanville 3 dans le réseau de transport.

Étude n°4 : mise en place d'automates de déclenchement aux bornes des groupes de production de Flamanville

◆ **En quoi cela consiste ?** Un automate de déclenchement instantané aux bornes de chaque groupe de production de Flamanville aurait pour but de **déconnecter très rapidement du réseau** un groupe de Flamanville susceptible de perdre le synchronisme lors d'un court-circuit. La puissance à resynchroniser étant diminuée d'un tiers, les groupes restants auraient donc plus de chance de se resynchroniser après l'élimination du court-circuit. En réagissant instantanément lors d'un court-circuit sur une ligne, un tel automate permettrait de conserver les deux autres groupes en fonctionnement synchrone.

◆ **Les utilisations habituelles** : Cette technique est utilisée pour des groupes non nucléaires (hydrauliques ou thermiques à flamme) de puissance moindre que celle des groupes de Flamanville, précisément pour éviter les ruptures de synchronisme en cas de court-circuit, mais pour lesquels les risques d'affecter la sûreté de fonctionnement du système électrique sont nuls.

◆ **Avantages** : Cette technologie présenterait deux avantages : **son faible coût** et son impact quasi nul sur l'environnement.

◆ **Inconvénients** : **Quatre obstacles majeurs** s'opposent toutefois à l'installation d'automates de déclenchement dans le cas de la mise en service du groupe Flamanville 3 :

- L'automate n'apportant **pas de capacité de transit supplémentaire**, il n'a d'impact ni sur les risques de dépassement de l'intensité maximale admissible, ni sur les risques d'écroulement de tension.

- Pour certaines localisations du court-circuit proches de Manuel, **le risque de perte de synchronisme existe toujours** malgré la déconnexion rapide d'un groupe. Cet automate ne permet donc pas de couvrir tous les cas de court-circuit.

- Le risque pris en cas de défaillance de l'automate est très important : **si l'automate ne répond pas à une sollicitation**, on est dans le cas critique où **le réseau**, sans renforcement, **risque la coupure généralisée dans le Cotentin**, pouvant se propager à des zones voisines.

- L'impact des arrêts brutaux répétés sur les machines de la centrale : en cas de court-circuit proche de la centrale (phénomène qui n'est pas rare), ou de fonctionnement intempestif de l'automate, **un groupe de production nucléaire subirait un arrêt brutal**. Ce genre d'événement provoque des contraintes mécaniques sur les équipements électriques de la centrale.

◆ **Coût** : De l'ordre d'**un million d'euros**.

◆ **Efficacité** : L'automate a une **efficacité limitée**. De plus, il induirait les risques techniques évoqués ci-dessus. Il ne constitue donc pas une réponse au problème du maintien du synchronisme dans le Cotentin.

