



# Pénurie d'électricité

**Paul Niggli, responsable Crisis Management & BCM**



**01**

## **Swissgrid et sa mission**

**02**

**La nouvelle situation énergétique**

**03**

**Défis pour le gestionnaire de réseau**

**04**

**Situation de l'approvisionnement, sûre pendant combien de temps?**

# Du poste de coordination à la propriété du réseau

## Histoire de Swissgrid

**2000**

---

Poste de coordination pour l'exploitation du réseau de transport suisse

**2005**

---

Fondation de Swissgrid, la Société nationale pour l'exploitation du réseau

**2009**

---

Responsable de l'exploitation de tout le réseau de transport suisse

Entrée en vigueur de LApEI

**2013**

---

Propriétaire du réseau  
Prise en charge de l'entretien, de la rénovation et de l'extension du réseau

**2015**

---

Ouverture du site et d'un deuxième centre de contrôle à Prilly près de Lausanne

# Propriétaire du réseau avec responsabilité globale

## Swissgrid aujourd'hui

12 000



pylônes électriques dans toute la Suisse

6700



km de réseau de transport suisse

370



km d'extension du réseau nécessaire

280



km de modernisation du réseau nécessaire

2,5

CHF

En milliards de CHF de coûts d'investissement pour l'extension et le maintien du réseau de transport jusqu'en 2025

140



postes de couplage

41



lignes frontalières

7



sites et bases régionales dans toutes les régions de Suisse

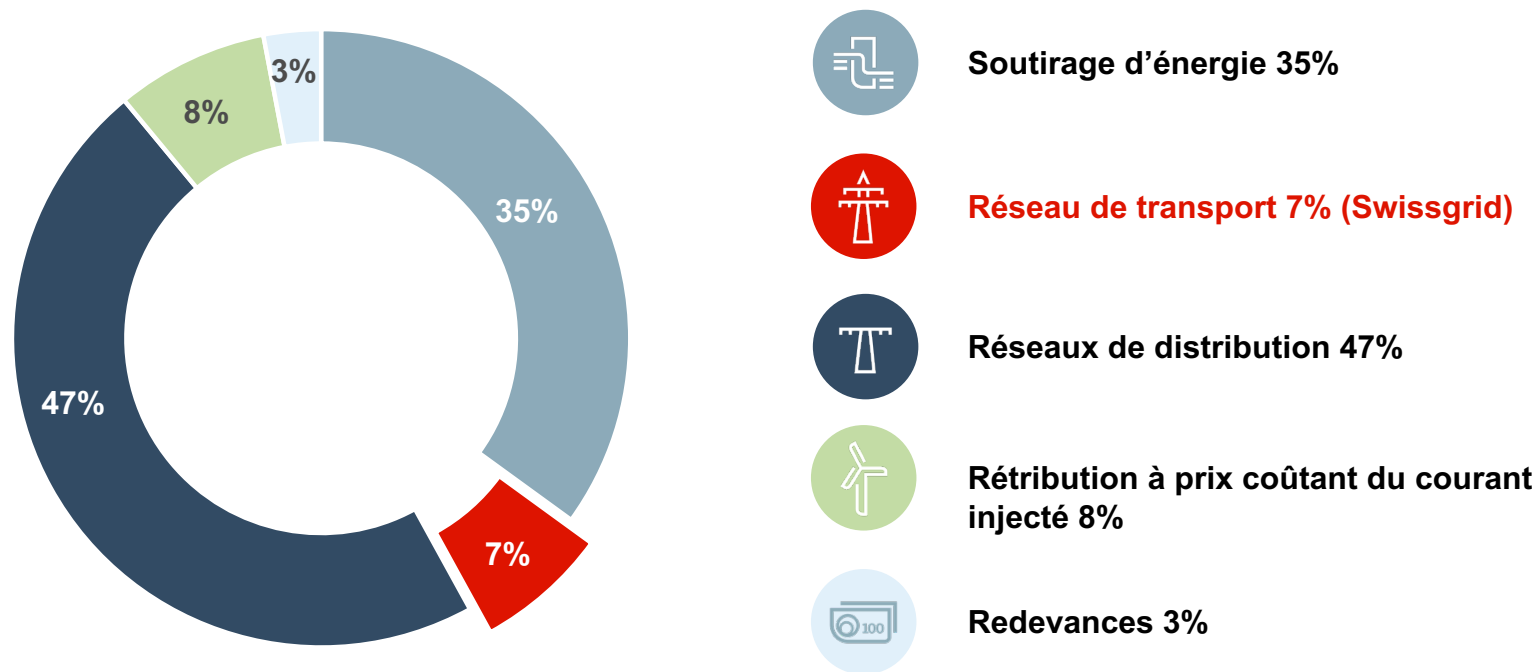
365



jours par an, 24 heures sur 24

# (Seulement) 7 % pour le réseau de transport

## Coûts Swissgrid

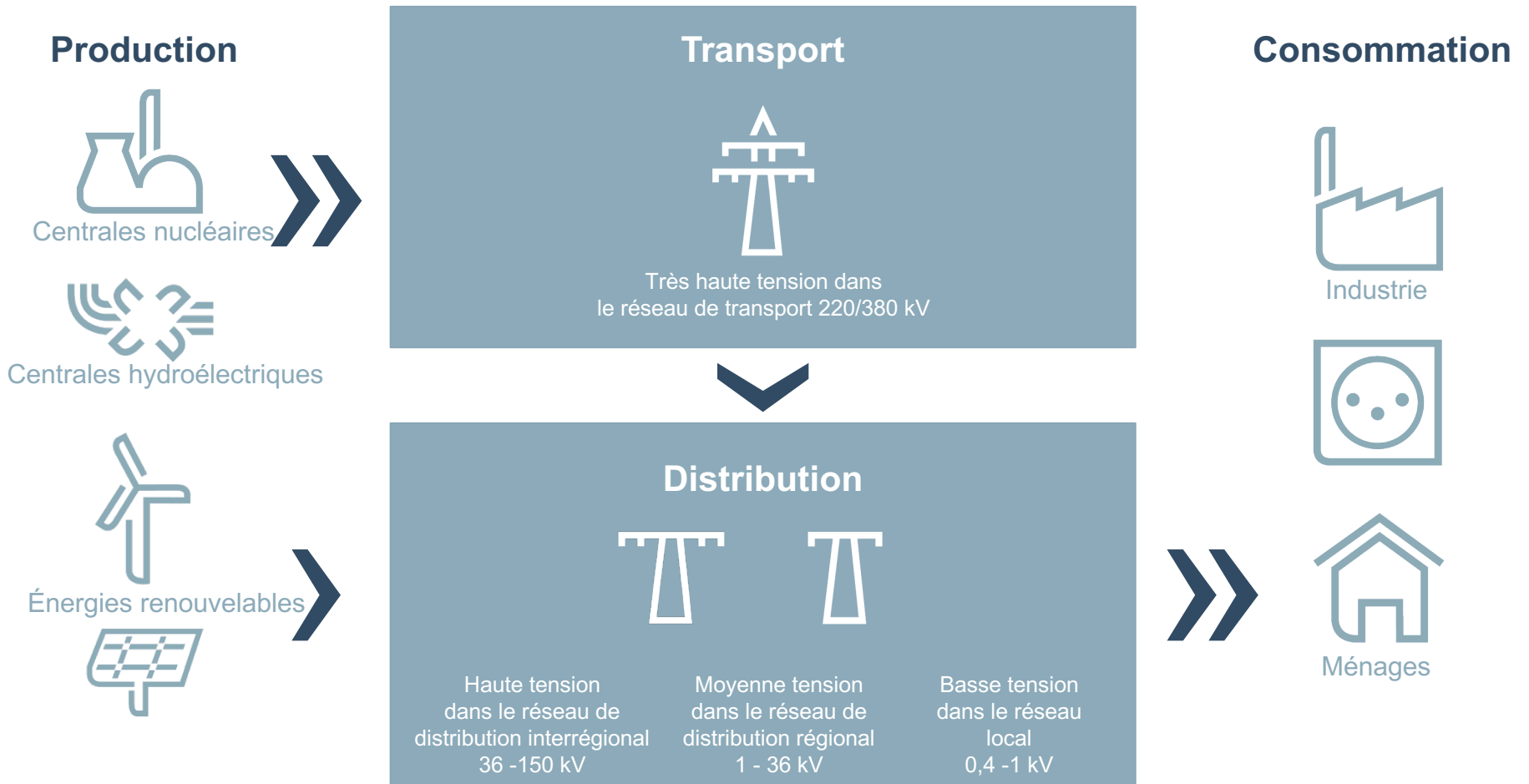


» Coûts moyens de l'électricité pour un ménage suisse en 2017: CHF 880.– / an

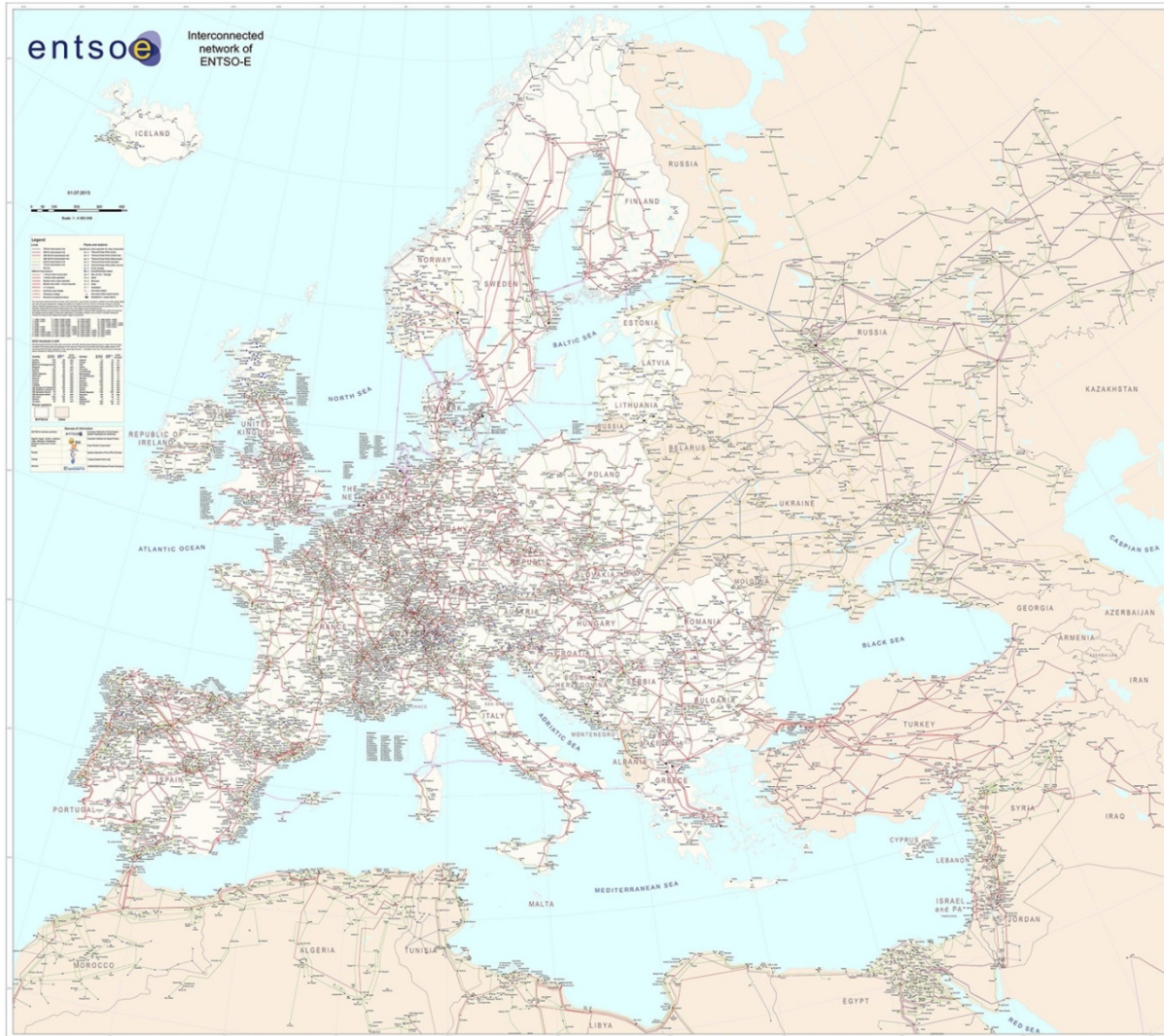
» Les coûts pour le réseau de transport représentent env. 7%: CHF 62.– / an

# Lien entre production et consommation

## Réseau de transport suisse

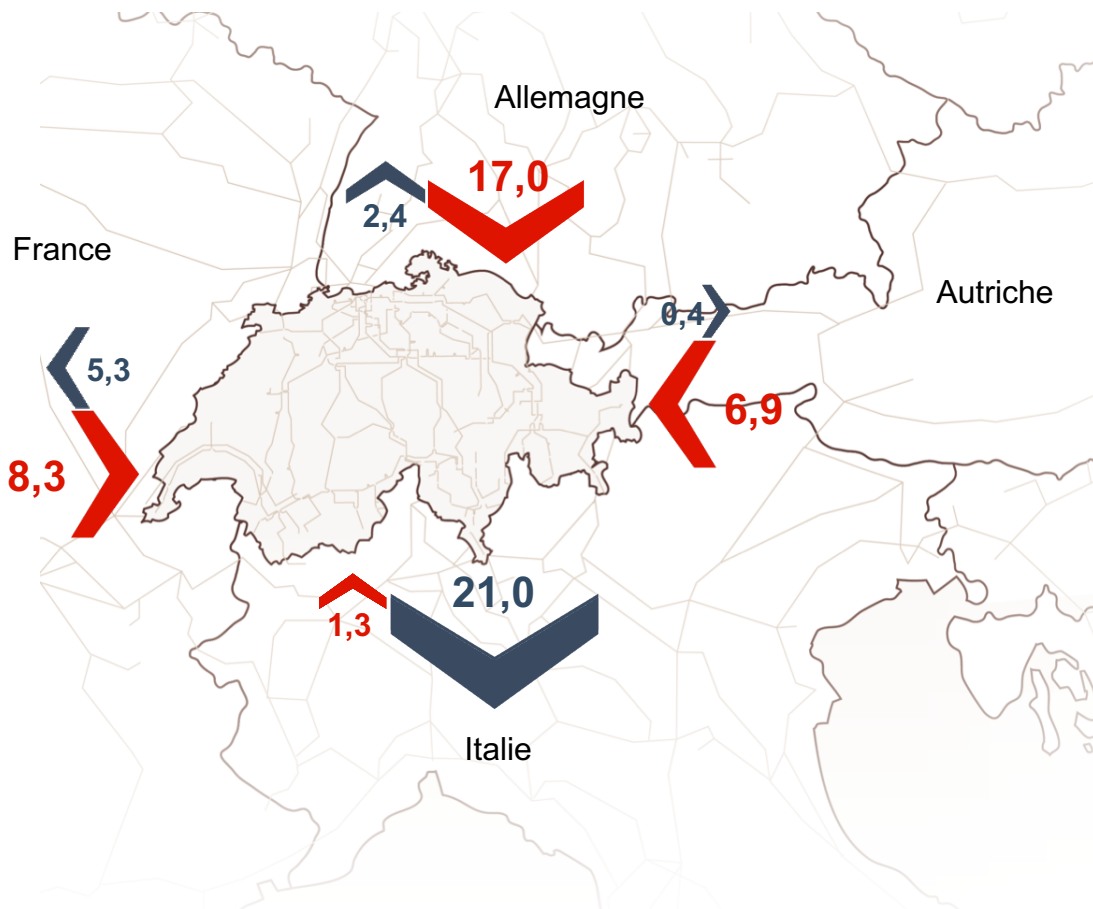


# Réseau interconnecté en Europe



# La Suisse, plaque tournante de l'électricité : étroitement liée avec l'Europe

- » 41 lignes transfrontalières vers les pays voisins
- » Beaucoup de transit d'électricité en raison des importations et des exportations importantes des pays voisins
- » Congestions structurelles dans le réseau de transport et capacités frontalières limitées



Importations et exportations d'électricité en térawattheures (TWh) 2016



01

Swissgrid et sa mission

02

**La nouvelle situation énergétique**

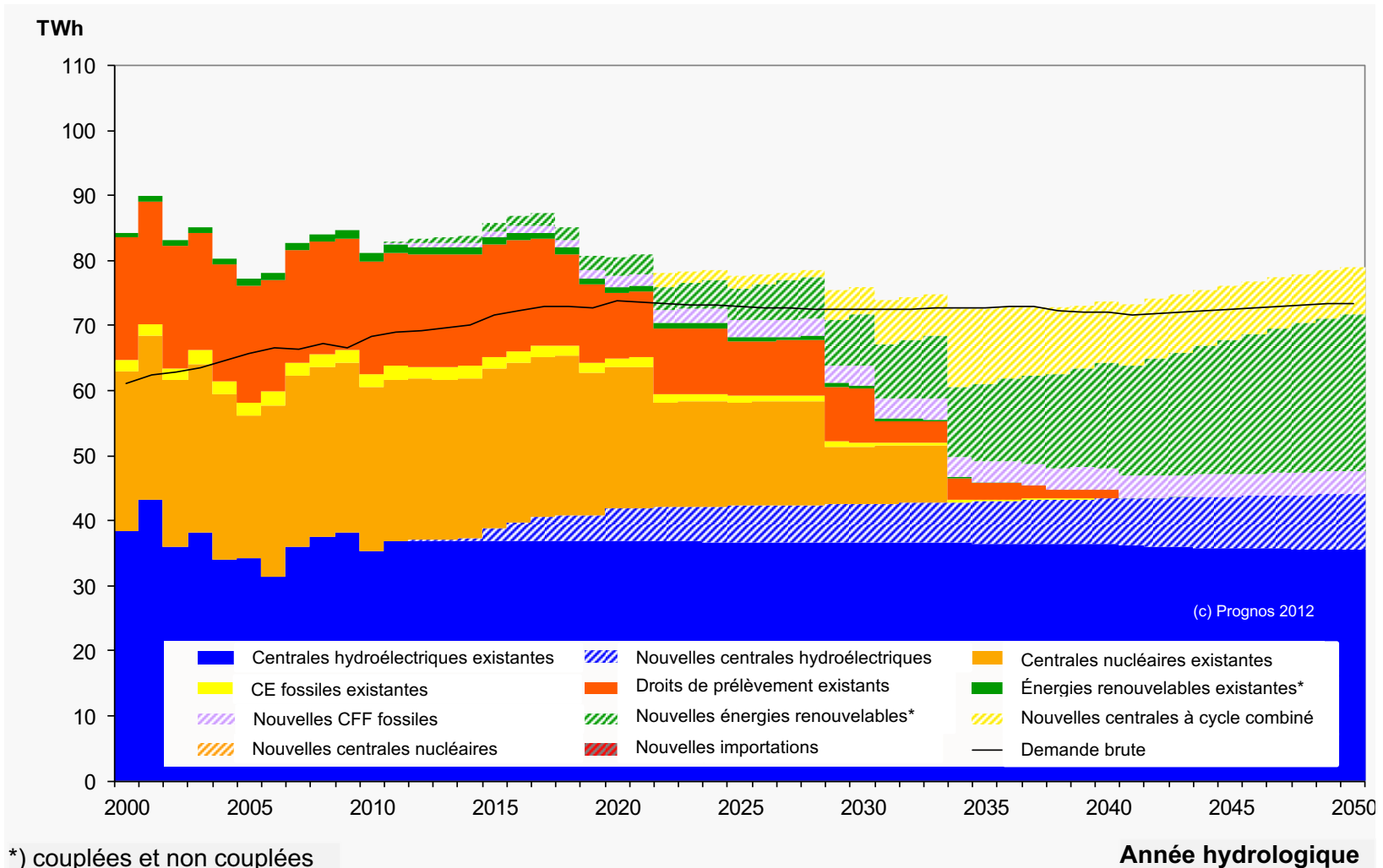
03

Défis pour le gestionnaire de réseau

04

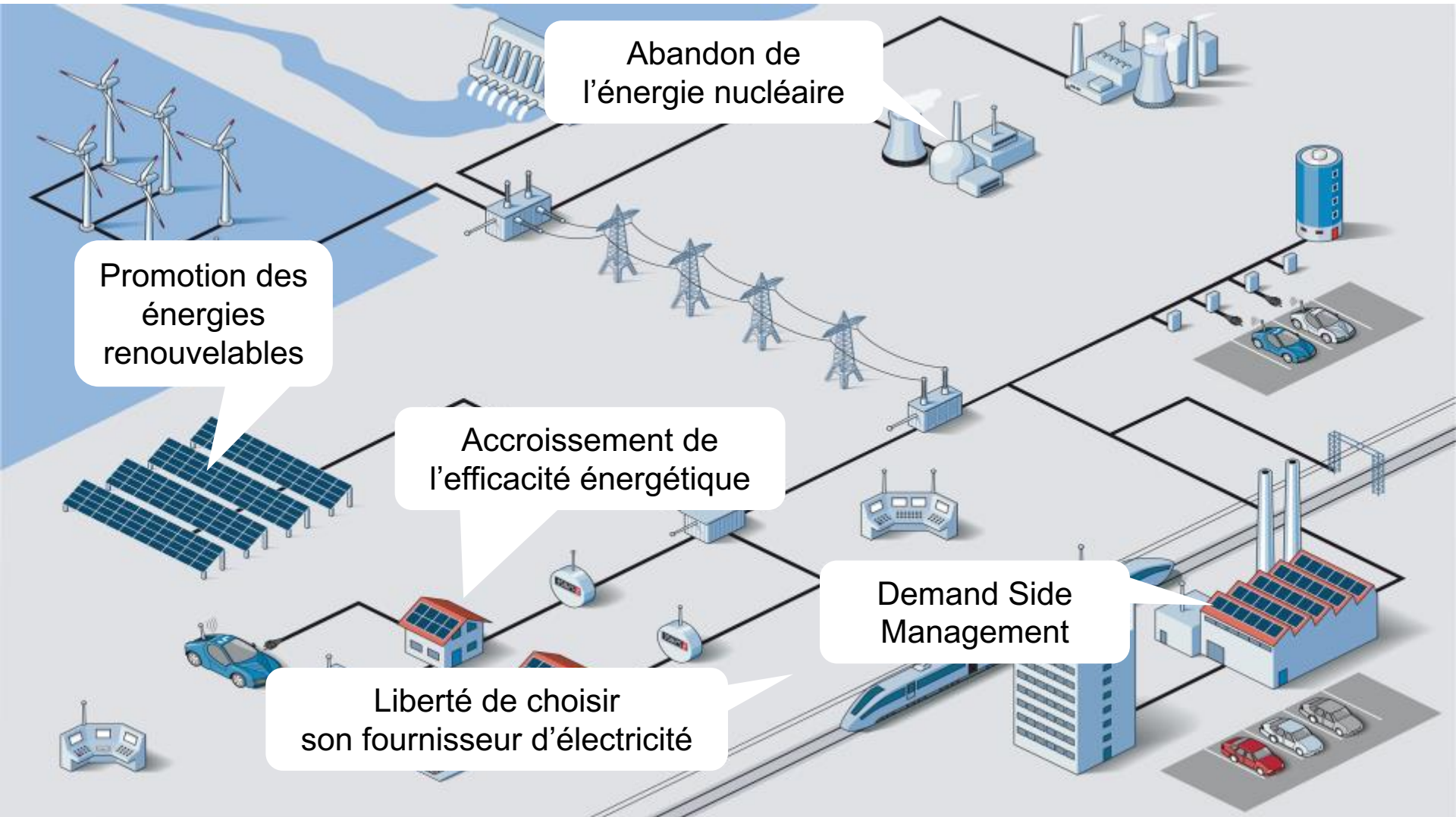
Situation de l'approvisionnement, sûre pendant combien de temps?

# Changements pour les producteurs



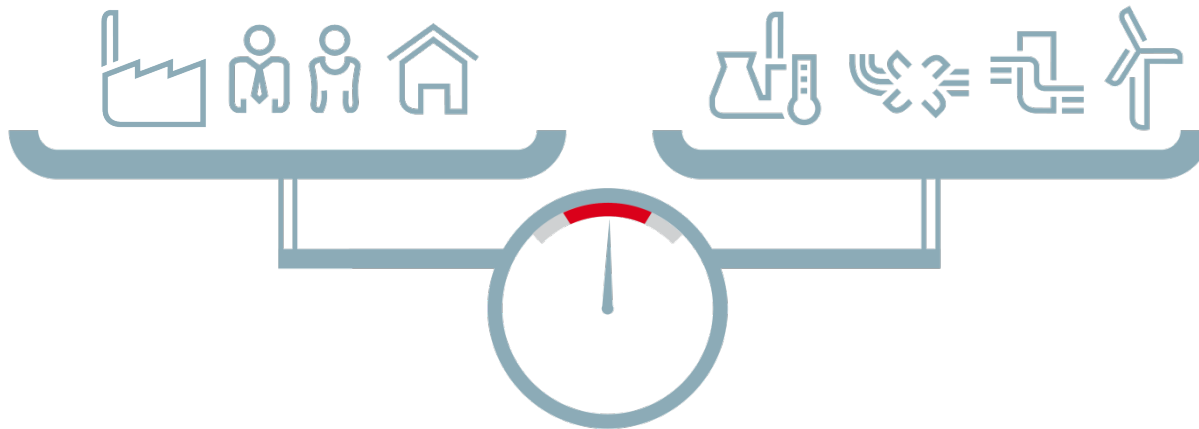
\*) couplées et non couplées

# Défis nouveaux acteurs du marché



# L'essentiel pour un approvisionnement en électricité sûr: la stabilité et la continuité

50 Hz



En cas de sous-charge ou de surcharge du réseau, des mesures immédiates sont prises pour procéder à un ajustement

- » Instauration de l'équilibre entre la production et la consommation
- » Respect systématique de la fréquence de 50 hertz



# L'intégration des nouvelles énergies renouvelables signifie

- » Flexibilisation de l'ensemble du système pour les producteurs et les consommateurs
- » Utilisation accrue d'accumulateurs centralisés et décentralisés
- » Adaptation du comportement des consommateurs aux modèles de production par des compteurs intelligents qui transmettent des signaux de prix correspondants aux consommateurs
- » Optimisation et adaptation du réseau aux nouveaux défis
- » Étroite collaboration avec les gestionnaires de réseau de distribution étrangers et les gestionnaires de réseau de distribution suisses
- » Attention plus élevée et interventions plus fréquentes dans l'exploitation du système

01

Swissgrid et sa mission

02

La nouvelle situation énergétique

03

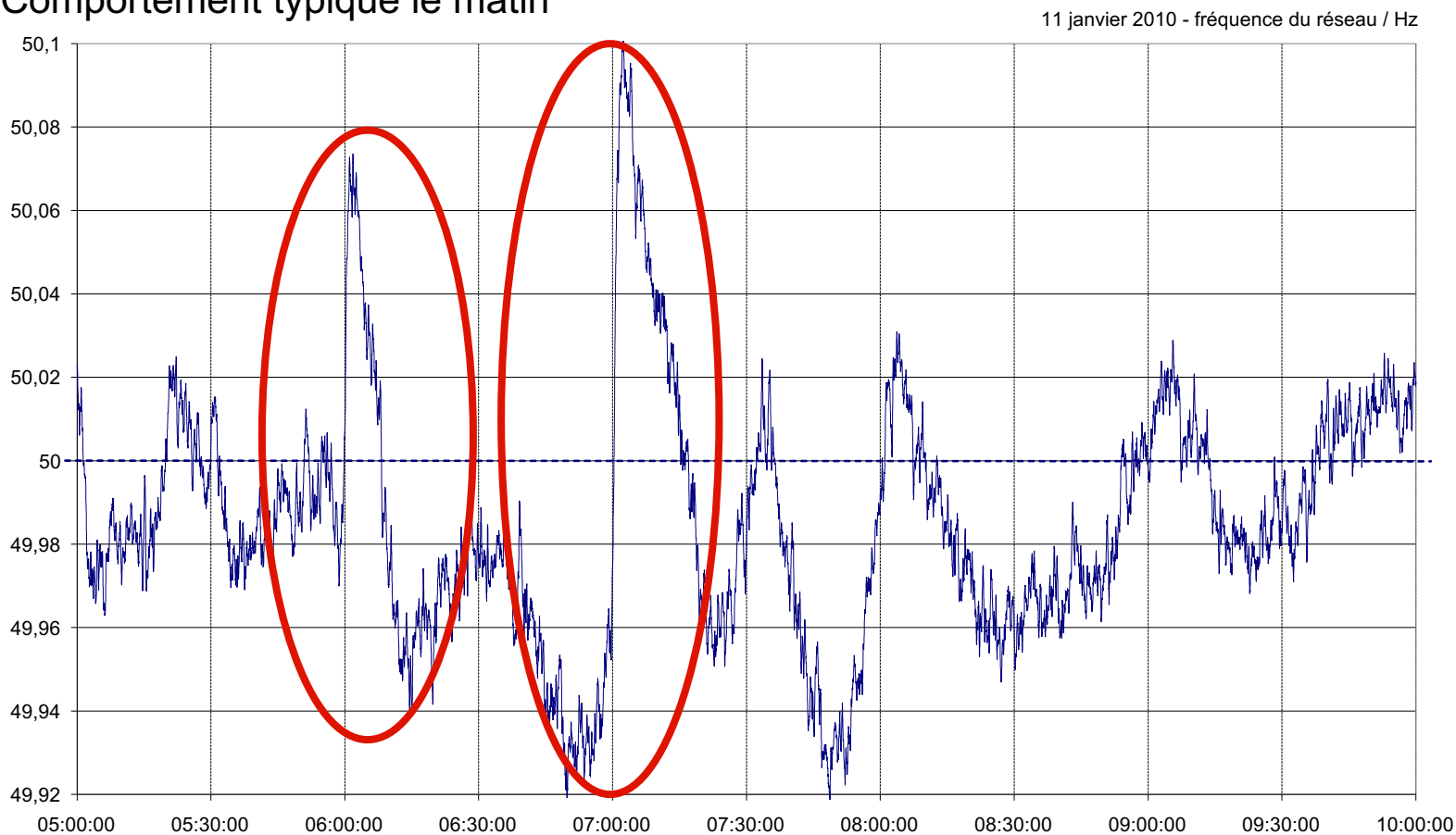
**Défis pour le gestionnaire de réseau**

04

Situation de l'approvisionnement, sûre pendant combien de temps?

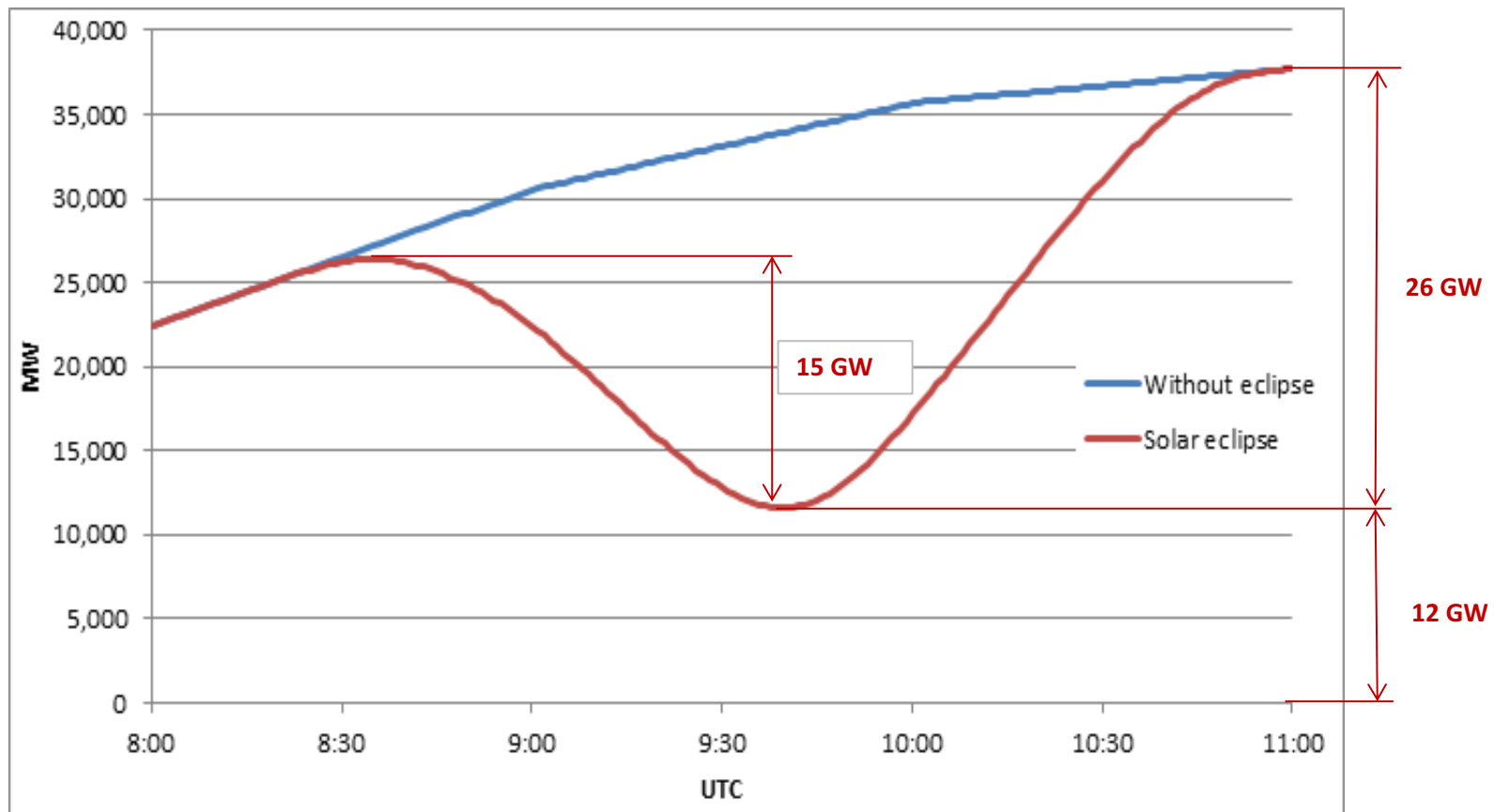
# Évolution dangereuse des écarts de fréquence, de nombreuses installations PV s'arrêtent à 50,2 Hz

## Comportement typique le matin



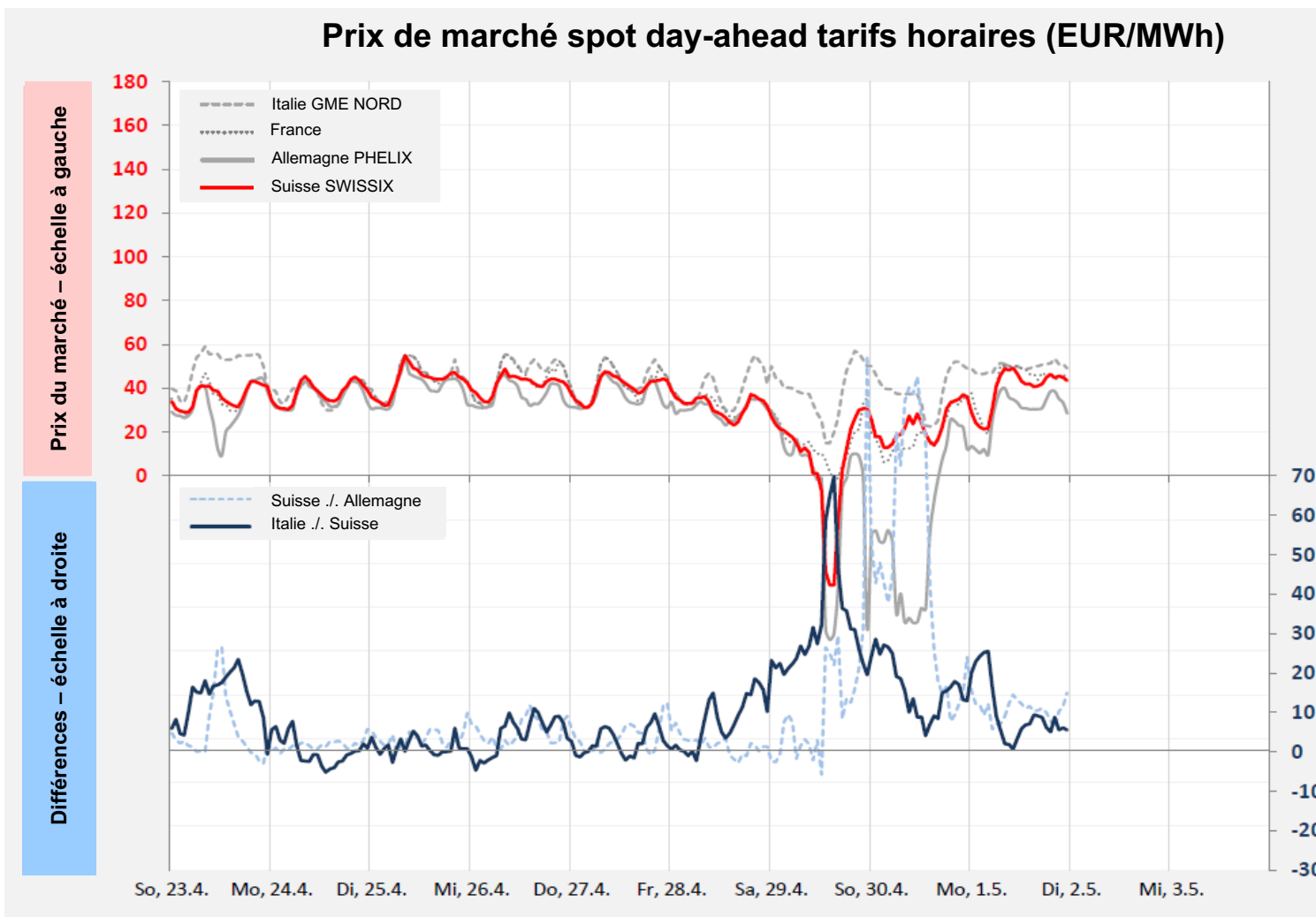
# Exemple des effets actuels – énergie solaire

## Éclipse solaire du 20 mars 2015





# Prix négatifs de l'électricité fin avril 2017



## Fiction et réalité



30.04.2017, 19h39: Amprion informe qu'ELIA sera vraisemblablement demain matin de 2h00 à 8h00 jusqu'à 2000 MW «Long», étant donné qu'un négociant ne peut plus se débarrasser de l'énergie achetée (en raison de la capacité frontalière insuffisante). Probablement, les prix en partie très négatifs en Allemagne ont conduit le négociant à cette spéculation ratée.

## Marchés de l'électricité couplés en Europe

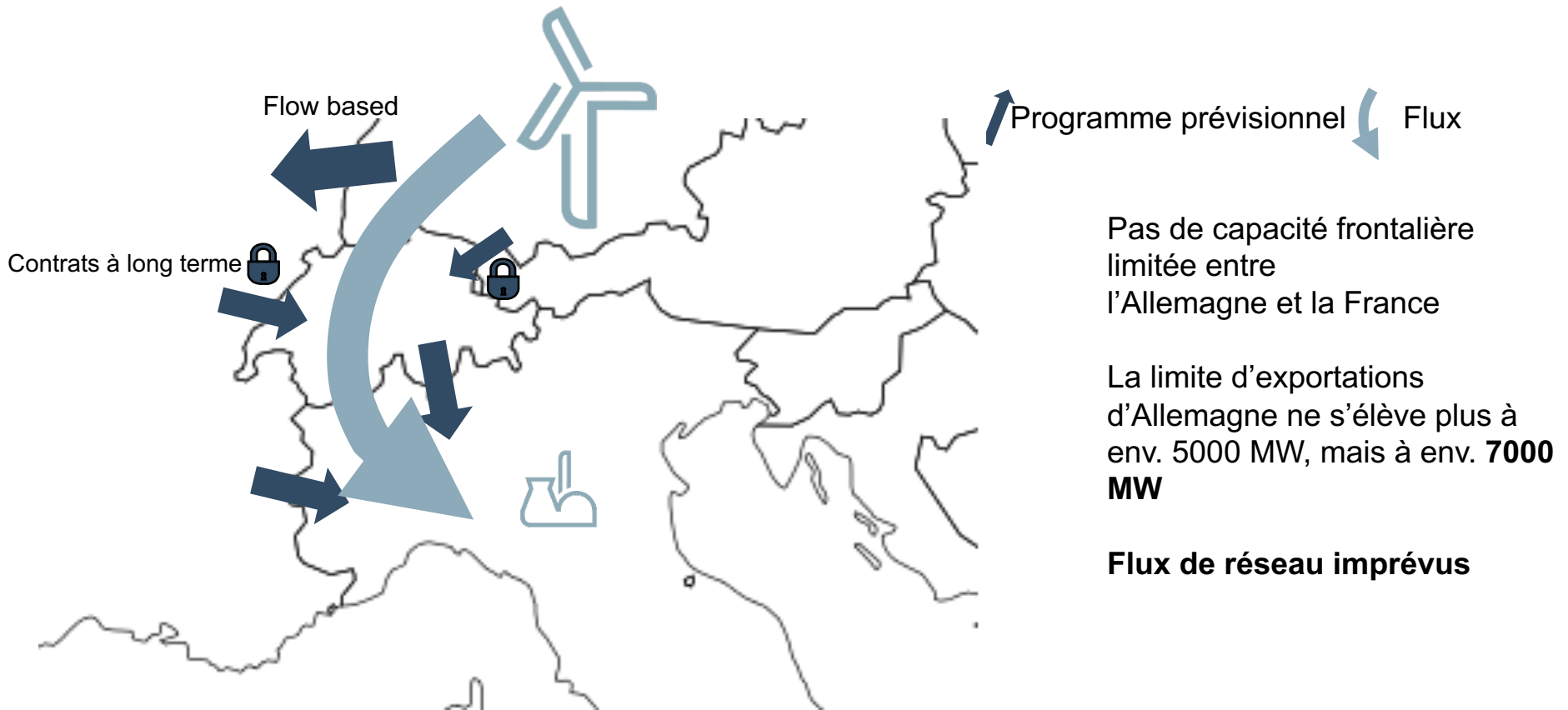
- » Les capacités et l'énergie sont négociées ensemble, ce qui optimise l'échange d'électricité
- » La Suisse est prête sur le plan technique: fin 2014, Swissgrid a créé les conditions techniques pour participer au Market Coupling européen
- » Isolation politique: pas d'accord bilatéral sur l'électricité, donc pas de participation de la Suisse possible

### Couplage des marchés de l'électricité en Europe

- Marchés de l'électricité déjà couplés en Europe (état en février 2015)

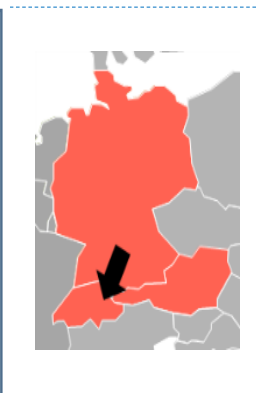
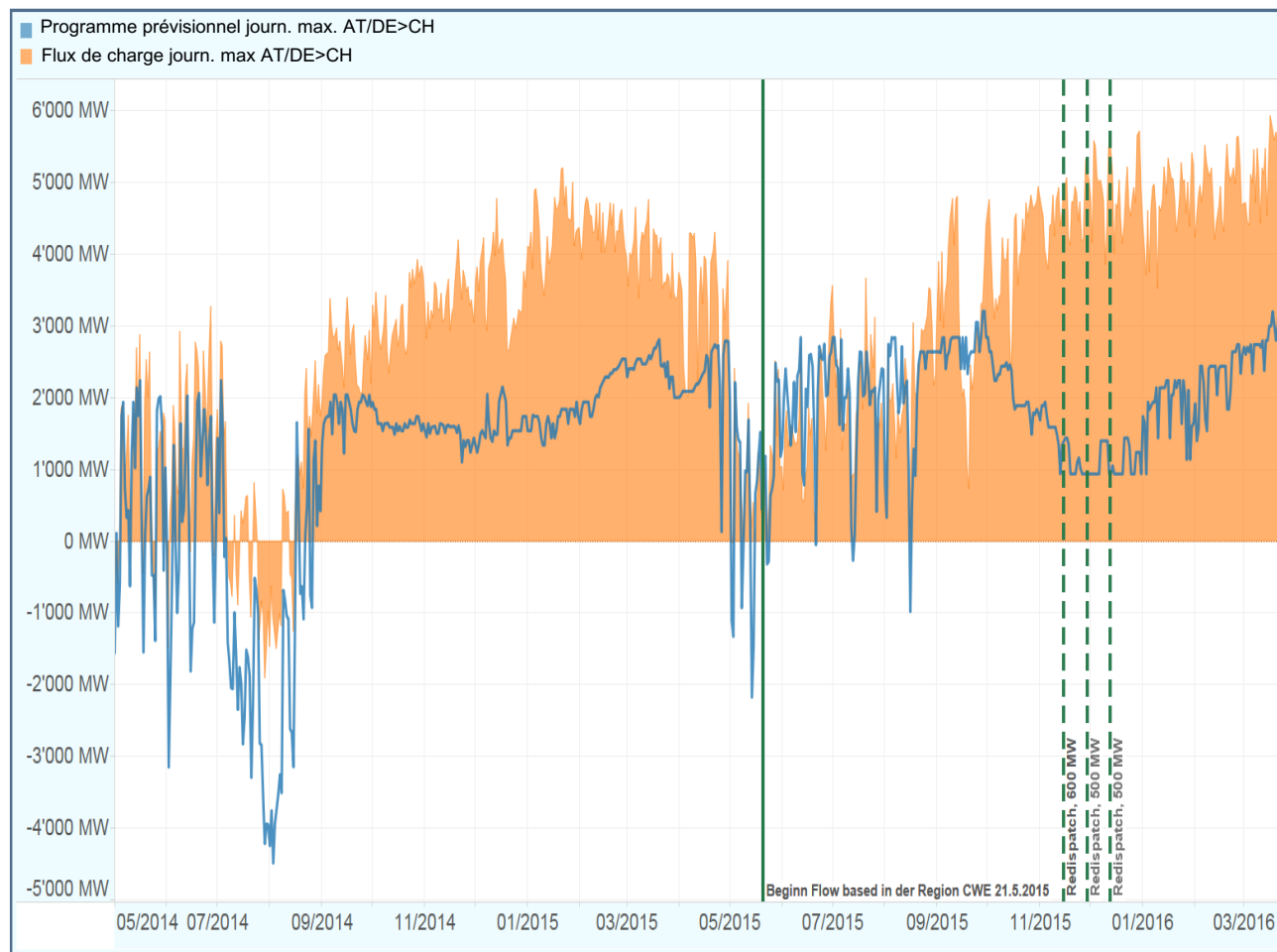


# «Nouveau monde» – flux non coordonnés dans le réseau





# L'électricité circule en Suisse que le négoce soit limité ou non!



- » Flux en provenance d'Allemagne/ Autriche **au maximum**
- » La limitation de la NTC ne limite pas les flux
- » Contrôle très faible de Swissgrid sur les flux dans le nord

01

Swissgrid et sa mission

02

La nouvelle situation énergétique

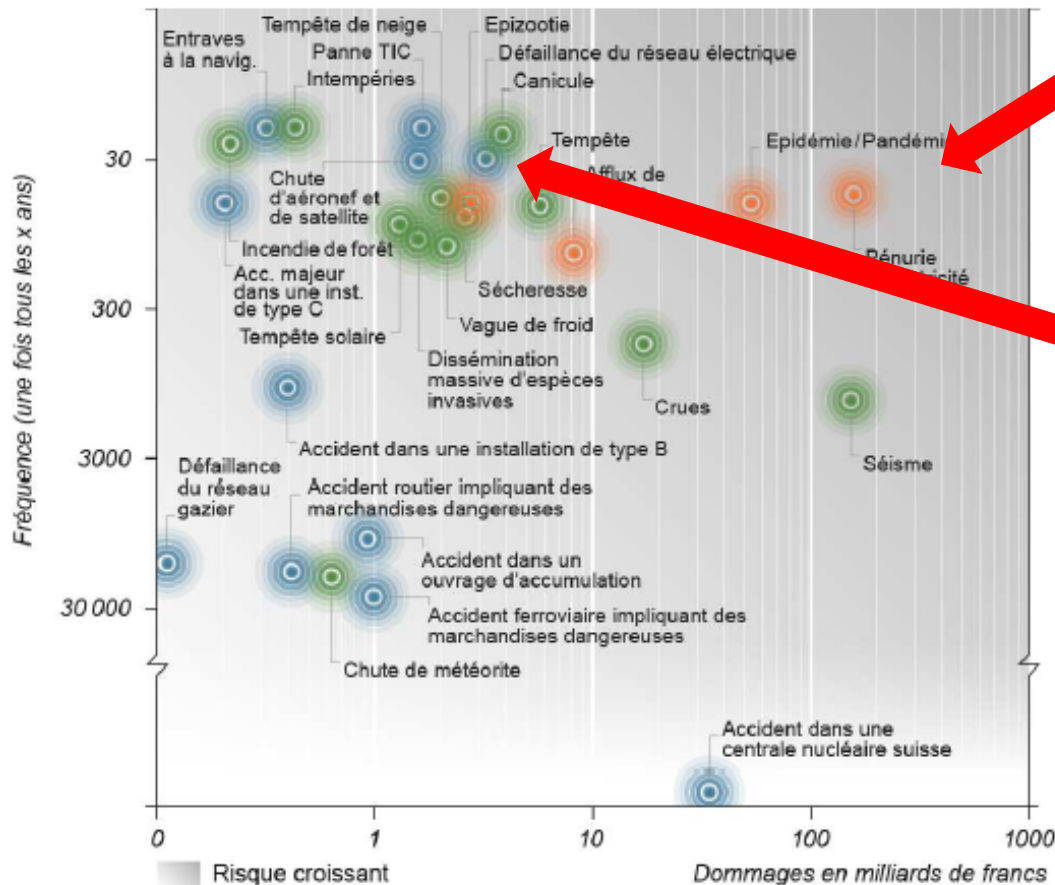
03

Défis pour le gestionnaire de réseau

04

**Situation de l'approvisionnement, sûre pendant combien de temps?**

# Catastrophes et situations d'urgence en Suisse - Rapport technique sur les risques 2015, OFPP



## Pénurie d'électricité:

(art. 28, LAP)

«Une grave crise d'approvisionnement à laquelle l'économie n'est pas en mesure de remédier par ses propres moyens».

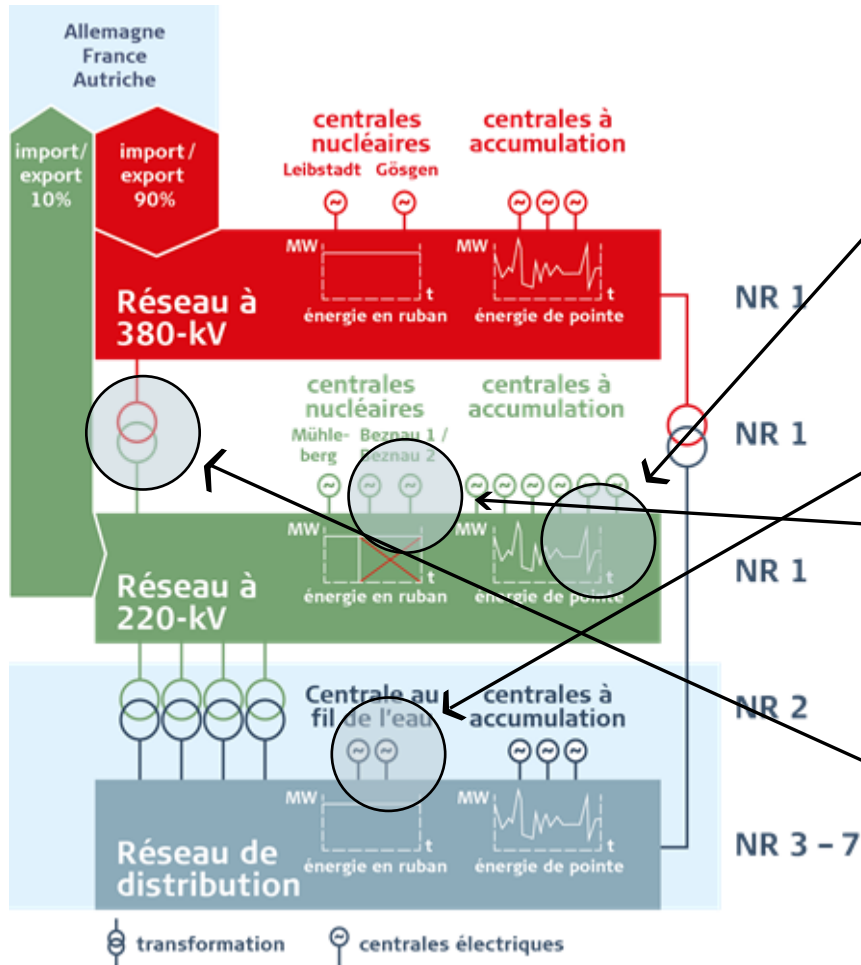
## Panne de courant:

panne d'alimentation en énergie électrique en raison de lignes électriques, de transformateurs ou de nœuds de distribution interrompus ou endommagés.

## Black-out:

l'ensemble de l'approvisionnement en électricité dans un réseau est en panne.

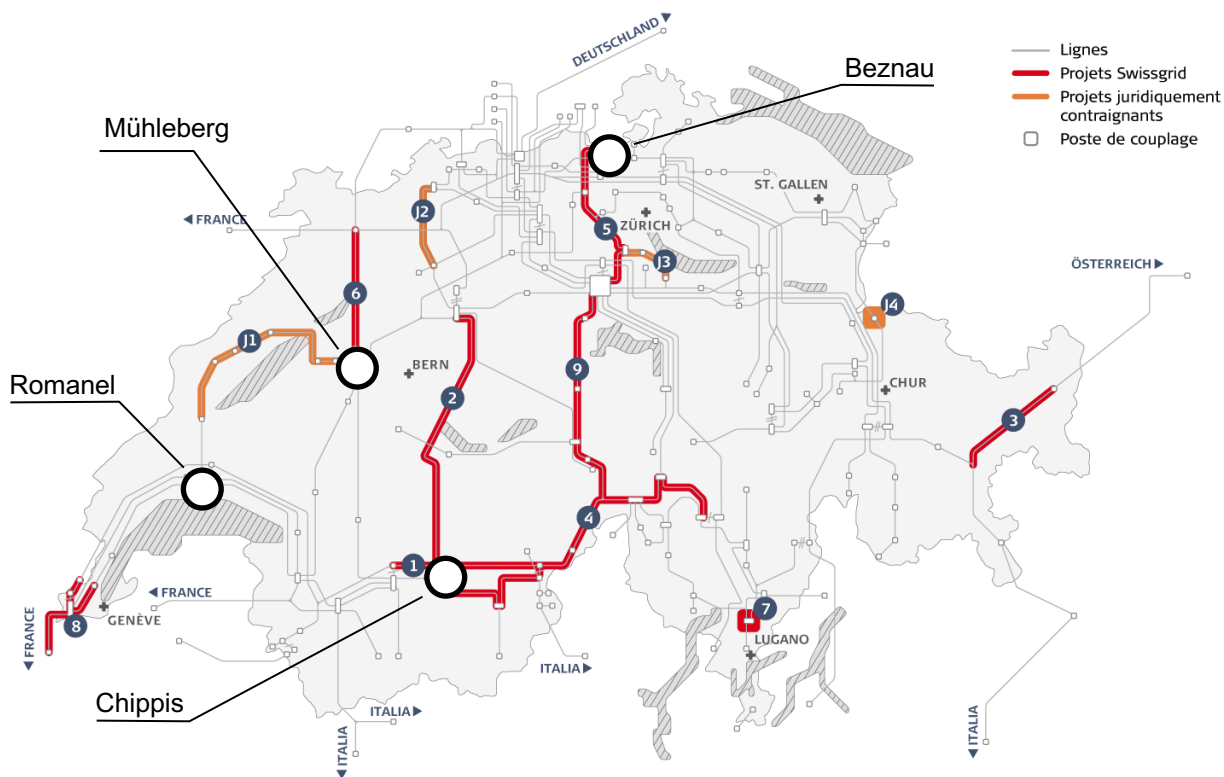
# Analyse de l'hiver 2015/2016



## Situation initiale novembre 2015

- » Le remplissage des lacs d'accumulation est inférieur à la moyenne
- » L'utilisation fréquente du redispatching met les réserves à contribution
- » La production au fil de l'eau est inférieure à la valeur moyenne des dernières années (100 MW)
- » La centrale nucléaire de Beznau I ne sera pas raccordée au réseau avant juillet 2016 (360 MW)
- » La centrale nucléaire de Beznau II n'a pas été raccordée au réseau jusqu'au 23.12.2015 (360 MW)
- » La puissance des transformateurs 380/220 kV est limitée
- » Les transformateurs sont souvent à leur limite de charge

# La réalisation du Réseau stratégique 2025 est nécessaire



- » Planification: transformateurs supplémentaires à Mühleberg, Beznau, Chippis et Romanel pour l'arrêt à moyen terme des centrales nucléaires de Mühleberg et de Beznau
- » Mesures prévues repriorisées: acquisition anticipée du transformateur de Beznau
- » La mise en œuvre rapide des projets de réseau est urgente: les nouveaux transformateurs ont besoin de lignes



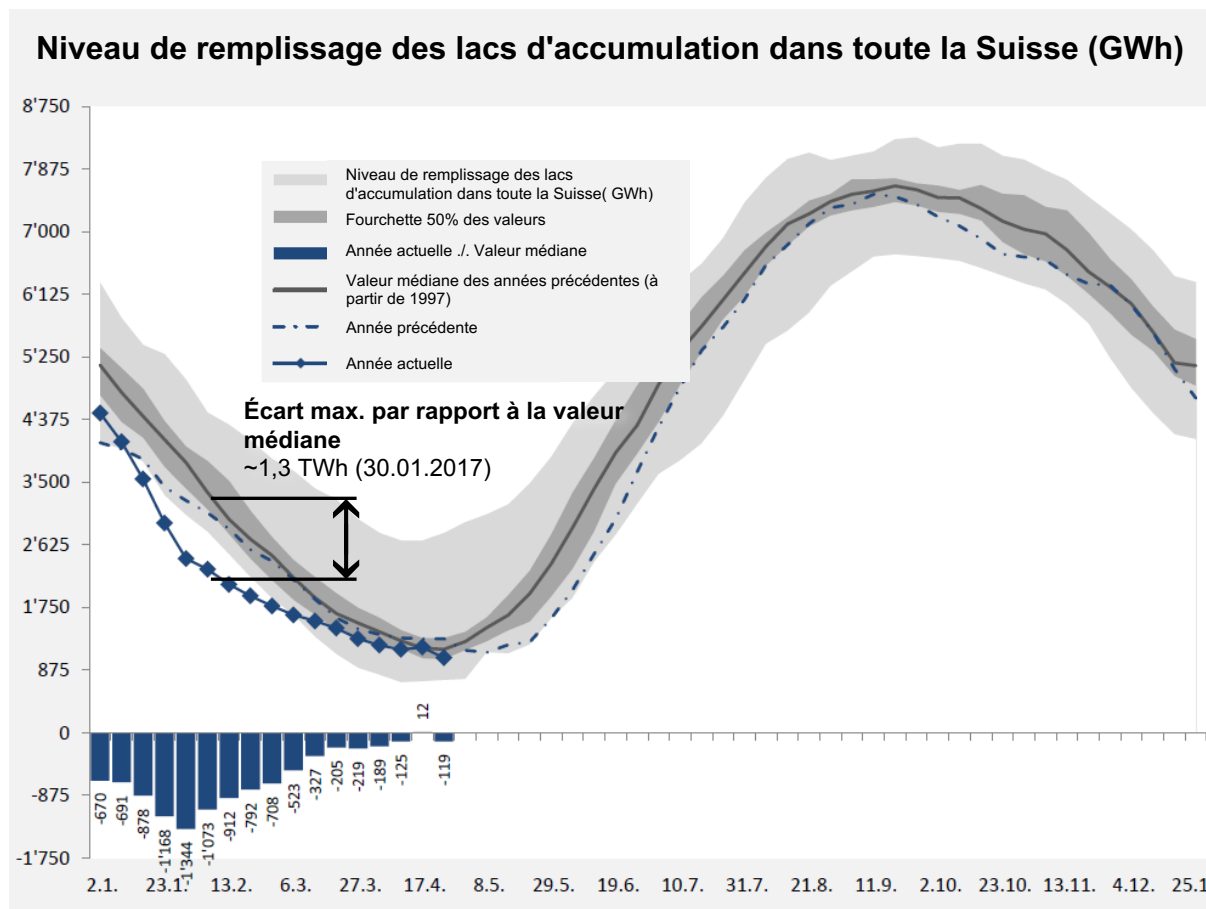
## Hiver 2016/2017: situation énergétique tendue



- » Jusqu'à 23 centrales nucléaires en France non raccordées au réseau
- » La vague de froid en janvier 2017 a entraîné une charge réseau élevée et des prix spot de l'électricité également élevés
- » Niveaux historiquement bas des lacs d'accumulation suisses

# Hiver 2016/2017: la vague de froid accélère la baisse du niveau des lacs d'accumulation

- » La vague de froid en janvier 2017 ( $\emptyset$  -6 degrés) succède au mois de décembre le plus sec depuis le début des mesures
- » La charge réseau élevée et les prix spot de l'électricité élevés accélèrent la baisse du niveau des lacs d'accumulation suisses
- » Mesures supplémentaires au niveau du marché pour garantir la stabilité du réseau en hiver 2016/2017







# Bases de la gestion de l'électricité

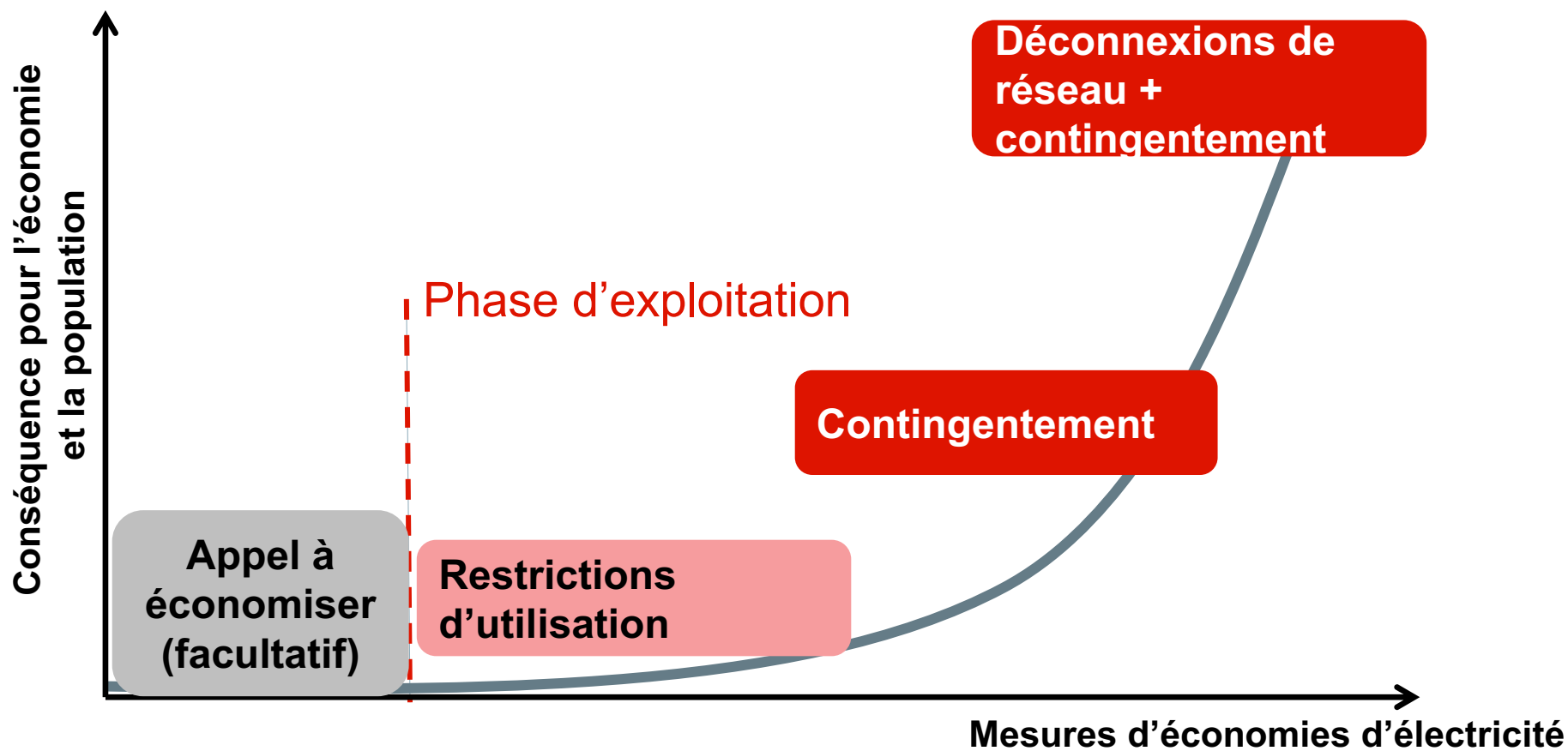
## **Base constitutionnelle (art. 102 de la Constitution fédérale)**

- » La Confédération assure l'approvisionnement du pays en biens de première nécessité (énergie électrique)
- » En cas de graves pénuries à laquelle l'économie n'est pas en mesure de remédier par ses propres moyens
- » Elle prend des mesures préventives
- » Elle peut, au besoin, déroger au principe de la liberté économique

## **Loi sur l'approvisionnement du pays (art. 28 LAP)**

- » L'économie ne peut plus assurer l'approvisionnement par ses propres moyens
- » Le Conseil fédéral peut édicter des prescriptions en ce qui concerne:
  - » Les quantités destinées à la fabrication, la transformation, la distribution et la consommation
  - » La réduction de la consommation
  - » La limitation des exportations
  - » Pour la durée de la grave pénurie

# Mesures de gestion de la consommation



**Principe:** emploi de la mesure la moins sévère pour atteindre les objectifs

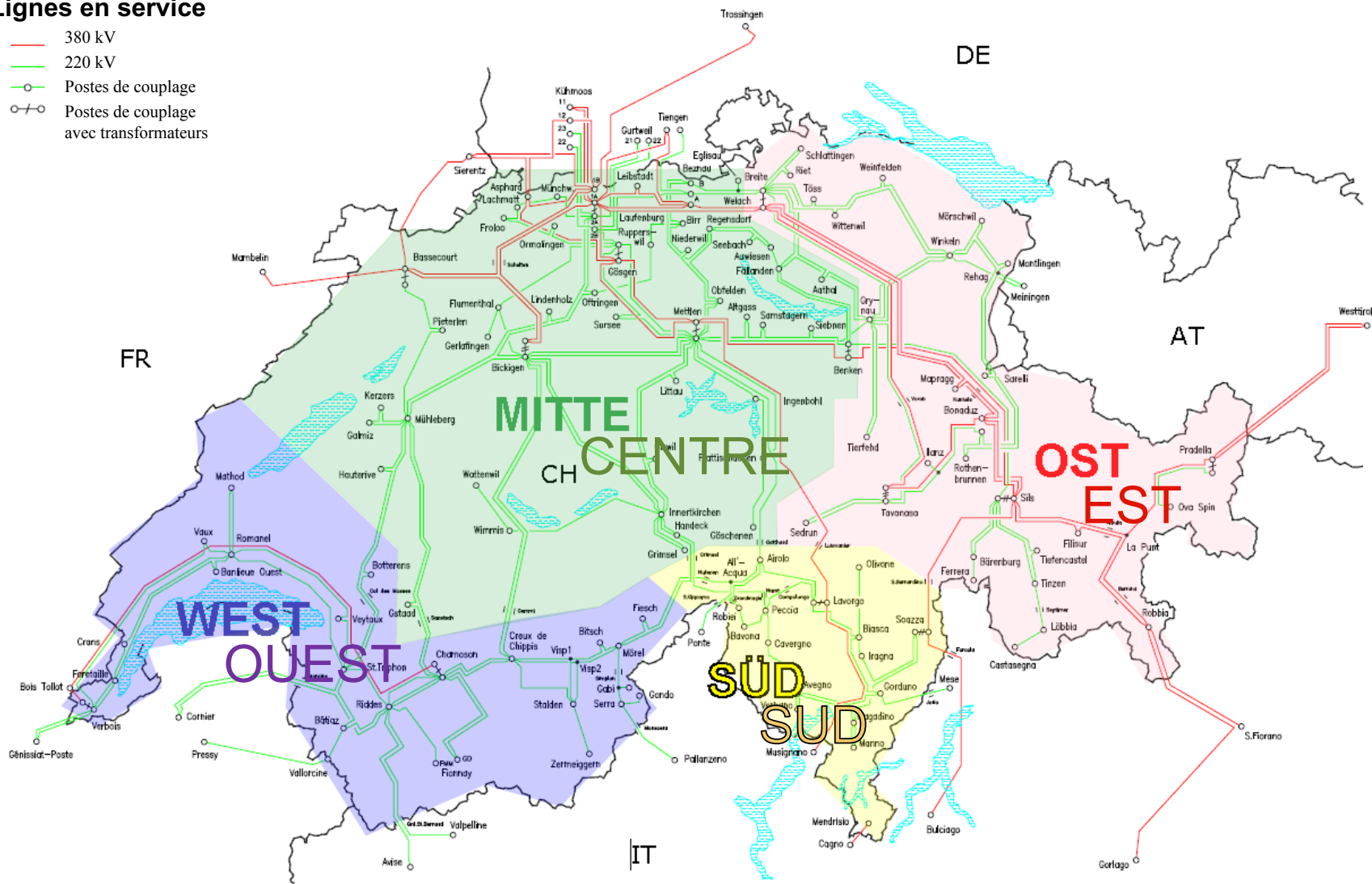
## Que se passe-t-il les premières heures/les premiers jours suivant une panne de courant totale

- » Paralysie du trafic, rue, tunnel, train, stations-services
- » Personnes bloquées dans les ascenseurs, portés disparus
- » Interruption de la communication, mobile, téléphone, Internet; exception: Radio
- » Alarmes incendie, banques, bijoutiers
- » Trafic des paiements, bancomats, caisses aux centres commerciaux
- » Aérations dans les étables, robots de traite, mort d'animaux
- » Arrêt des chauffages, appareils de refroidissement, les denrées alimentaires se gâtent
- » Arrêt des stations d'épuration, pollution de l'environnement
- » Alimentation en eau, pompes
- » Éclairages
- » Impossibilité de joindre son poste de travail, l'entreprise s'arrête

# Régions de rétablissement du réseau

## Lignes en service

- 380 kV
- 220 kV
- Postes de couplage
- /○ Postes de couplage avec transformateurs



## Conclusion

- » Il convient d'éviter par tous les moyens toute panne de courant totale prolongée
- » En cas de pénurie d'électricité, il convient de mettre en oeuvre rapidement des mesures de gestion
- » Après une panne de courant importante, le réseau doit être rétabli rapidement
- » Il convient de préparer et d'expérimenter la collaboration avec la Confédération, les cantons et les exploitants d'infrastructures critiques

## Perspectives

- » Il est nécessaire de renforcer et de renover en urgence le réseau afin de satisfaire aux exigences futures
- » Un manque d'accord sur l'électricité comporte des risques : actuellement déjà des conséquences négatives au niveau du réseau se font sentir.

**swissgrid**