

# Le réseau stratégique 2025 de Swissgrid une analyse indépendante

Laurent Pagnier

15 mars 2018

# Qu'est-ce que Swissgrid ?

Swissgrid est le gestionnaire du réseau de transport suisse.

Ses missions sont :

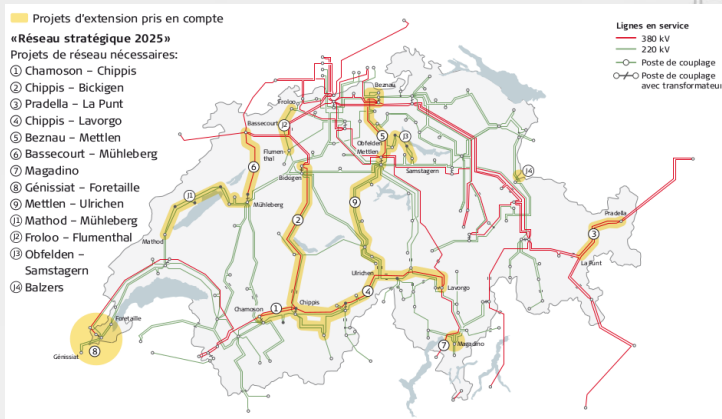
- Garantir une exploitation efficace, fiable et non discriminatoire du réseau suisse.
- ↳ Maintenir, renouveler le réseau.
- ↳ Évaluer les besoins futurs.
- ↳ Renforcer le réseau.



# Qu'est-ce que le réseau stratégique 2025 ?

C'est le réseau que Swissgrid estime nécessaire pour garantir ses missions à l'horizon 2025.

Il résulte d'une étude détaillée.



Leur étude est accessible sur : <http://grid2025.swissgrid.ch/fr/>

# Qu'avons-nous fait ?

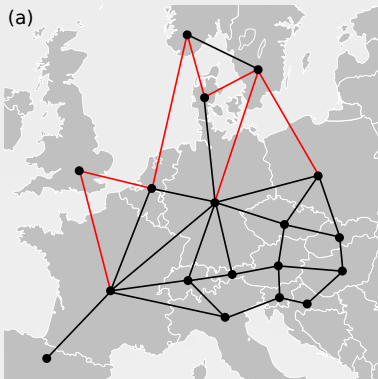
## Une "contre-expertise technique"

- Intégration du réseau Swissgrid à notre modèle pan-européen.
- Distribution fine des nouvelles productions renouvelables en Suisse.
- Analyse des congestions en opération normale :
  - Comparaison des flux suisses contraints et non-contraints.
  - Analyse des opportunités de production.
- Analyse de la fiabilité du réseau (charges N-1).

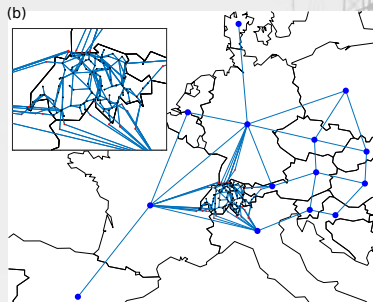
# Modèle des réseaux suisse et européen

Notre modèle agrégé européen :

**Eurotranselec**



Le réseau suisse actuel ou le réseau stratégique 2025 y sont intégrés pour comparaison.



L. Pagnier, P. Jacquod, *Powertech 2017*.

# Dispatch économique

- Productions flexibles : Hydroélectricité, nucléaire, gaz, charbon, ...
- Productions inflexibles : PV, éolien, au fil de l'eau, ...

**Optimisation des coûts** : les productions flexibles sont appelées, selon leur coûts de production, afin que la consommation soit satisfaite à tout moment.

Le dispatch suit différentes contraintes techniques :

- Le remplissable des barrages.
- Les taux de montée/baisse en puissance.
- Les limites thermiques des lignes.

Le pompage-turbinage est toujours considéré comme une production, qui devient négative lors du pompage. Son profil de production est obtenu par une maximisation de ses revenus.

# Scénarios

Nous considérons des scénarios pour 2030 et nous supposons que :

Les consommations nationales n'évoluent pas beaucoup.

Les productions européennes suivent les prévisions de ENTSO-E<sup>1</sup>.

En Suisse :

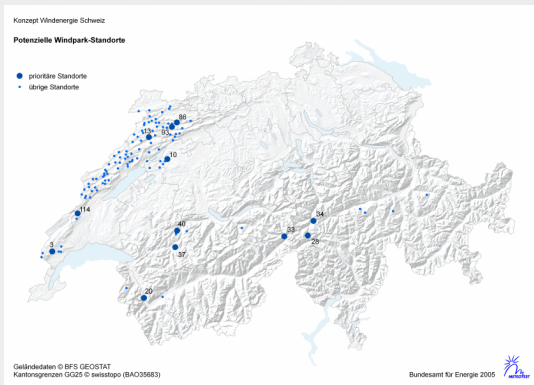
- Les centrales de pompage-turbinage de Nant de Drance et de Linth-Limmern sont connectées au réseau (+1.9GW).
- Toutes les centrales nucléaires, sauf Leibstadt, sont arrêtées et remplacées par :

	PV [TWh]	WT [TWh]
100% PV	17	0
Mix	13	4

[1] TYNDP 2016 Scenario Development Report, Tech. report, 2015

# Énergie éolienne

La production éolienne est distribuée sur les bus à proximité du Jura.



Les profiles de production sont obtenus à partir de profiles horaires de vent.

Base de données météo : [Portail de données de Météosuisse \(IDAweb\)](#)

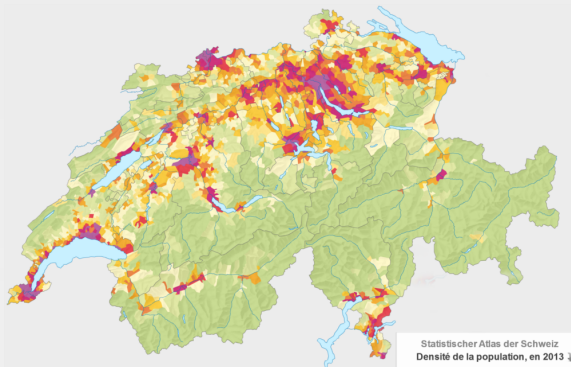


# Énergie photovoltaïque

La production photovoltaïque est distribuée aux différents bus selon la densité de population.

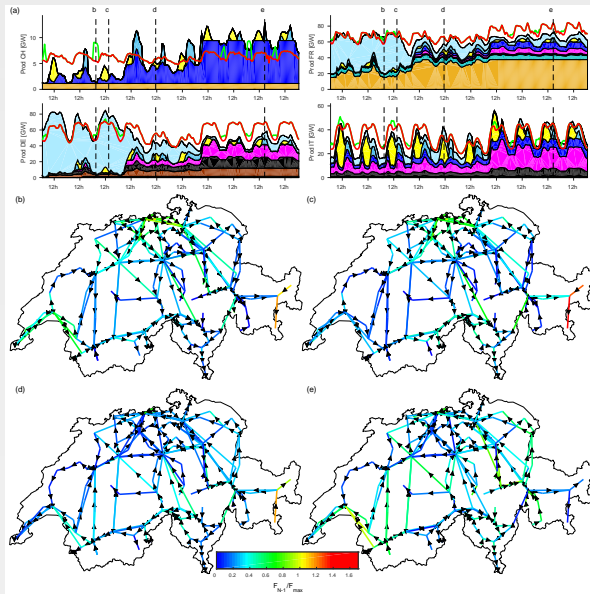
Les courbes de production horaires sont obtenues grâce à la station météo la proche.

station météo → commune → bus du réseau



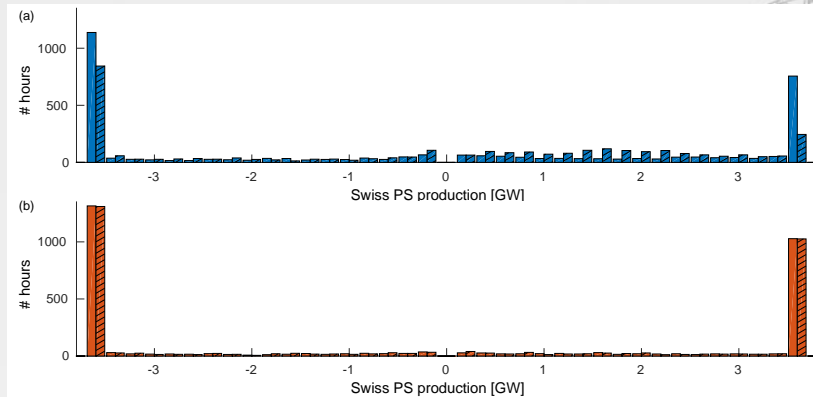
Base de données météo : [Portail de données de MétéoSuisse \(IDAweb\)](#)

# Simulation horaire : Productions et flux.



# L'hydroélectricité suisse

Le réseau actuel limiterait-il la production future des stations de pompage-turbinage ?

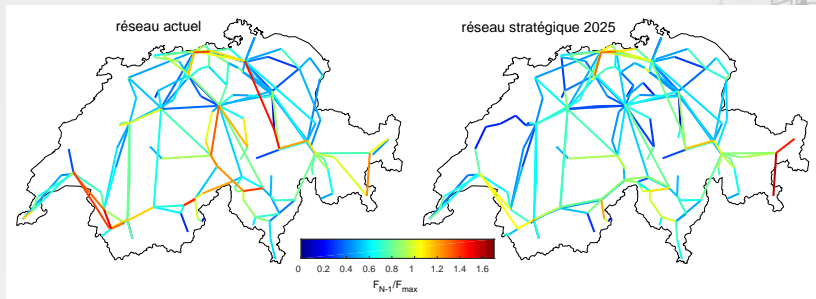


Leurs revenus sont 17% plus faibles avec le réseau actuel.

## Charges N-1 maximales

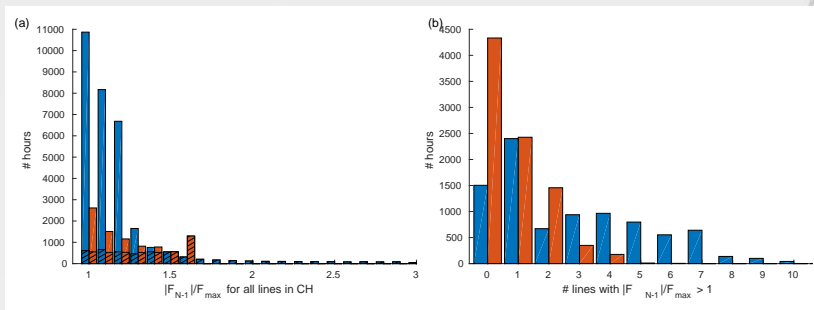
Chaque ligne, à tour de rôle, est débranchée et les nouveaux flux sont calculés.

$$F_k^{N-1}(t) = \max_{i=\{1,\dots,N_{\text{line}}\}} (|F_{i,k}(t)|) \forall t$$



Le réseau stratégique 2025 diminue significativement les congestions.

# Histogrammes des charges N-1



Le réseau actuel :

- souvent faiblement surchargé.
- souvent plusieurs surcharges.

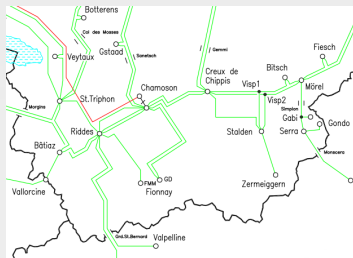
Le réseau stratégique 2025 :

- jamais surchargé pendant la moitié de l'année.
- surchargé à cause du transit accru.

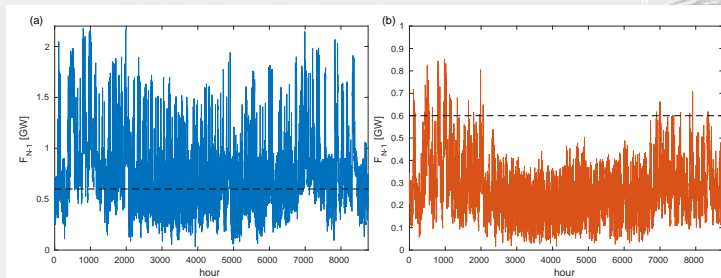
# La ligne 380kV entre Chamoson-Chippis

Le réseau HT valaisan :

- 12 lignes 220kV sortantes.
- 1 ligne 380kV sortante.
- 1 transformateur 380/220kV (600MVA).



Flux N-1 à travers le transformateur de Chamoson :



# Conclusion

Nous avons modifié notre modèle du réseau européen afin d'y intégrer le réseau suisse.

Nous avons effectué une analyse technique du réseau stratégique 2025.

Nous concluons que celui-ci :

- réduit fortement les congestions dans le réseau.
- permet à l'hydroélectricité suisse de produire librement.

En particulier, la ligne 380kV Chamoson-Chippis permet de transporter le courant des grandes centrales valaisannes.

La composition du mix renouvelable n'a que peu d'influence sur les résultats.

Plus d'informations ? Notre analyse est en ligne sur researchgate :  
[Swissgrid's strategic grid 2025 : an independent analysis](#)