



Le Challenge Power Tower: concevoir l'avenir énergétique de la Suisse en s'amusant

A quoi sert le Challenge Power Tower?

La population suisse veut faire cesser les émissions de gaz à effet de serre, ce qu'elle a confirmé en adoptant la loi climat en juin 2023. Pour la neutralité carbone de la Suisse, il est essentiel d'abandonner le mazout, le gaz, l'essence et le diesel. En conséquence, nous aurons besoin de plus d'électricité pour les voitures électriques et les pompes à chaleur qui vont chauffer nos maisons. De plus, pour des raisons de sécurité, nous allons bientôt devoir arrêter nos vieilles centrales nucléaires et le peuple ne veut pas en construire de nouvelles.

Pourtant, comme aujourd'hui, nous aurons besoin d'un approvisionnement en électricité sûr à l'avenir. Nous pouvons et devons déterminer dès maintenant à quoi ressemblera cet avenir énergétique: combien de toits équiperons-nous de modules photovoltaïques? Allons-nous développer sensiblement la production éolienne? Voulons-nous exploiter encore davantage les cours d'eau suisses, déjà fortement mis à contribution, pour produire l'énergie dont nous avons besoin? Devons-nous profiter du potentiel important d'économies d'électricité ou investir des sommes colossales pour moderniser les centrales nucléaires sans savoir exactement si ces mesures permettront effectivement de les faire encore fonctionner?

Nous disposons de nombreuses options pour concevoir l'avenir énergétique, mais aucune d'entre elles ne sera gratuite. Toutes ont un prix, en francs, en surfaces construites, en émissions de CO2 directes ou grises ou en atteintes à la biodiversité. Ce profil de coûts est différent pour chaque option et le mélange d'options détermine le montant de la facture totale dont devront s'acquitter, en fin de compte, la population et l'environnement.

La Power Tower permet de visualiser et de comprendre ces interdépendances: votre mission consiste à construire une tour qui couvrira les besoins en électricité futurs de la Suisse. Suivant le scénario, elle peut être constituée de 22 ou de 28 blocs ; c'est vous qui décidez lesquels des 63 blocs disponibles vous utilisez.

Une fois terminée, votre Power Tower révèle le coût de vos décisions pour les consommatrices et consommateurs d'électricité, les contribuables, le climat et la biodiversité.



Sur quelle base scientifique repose le Challenge Power Tower?

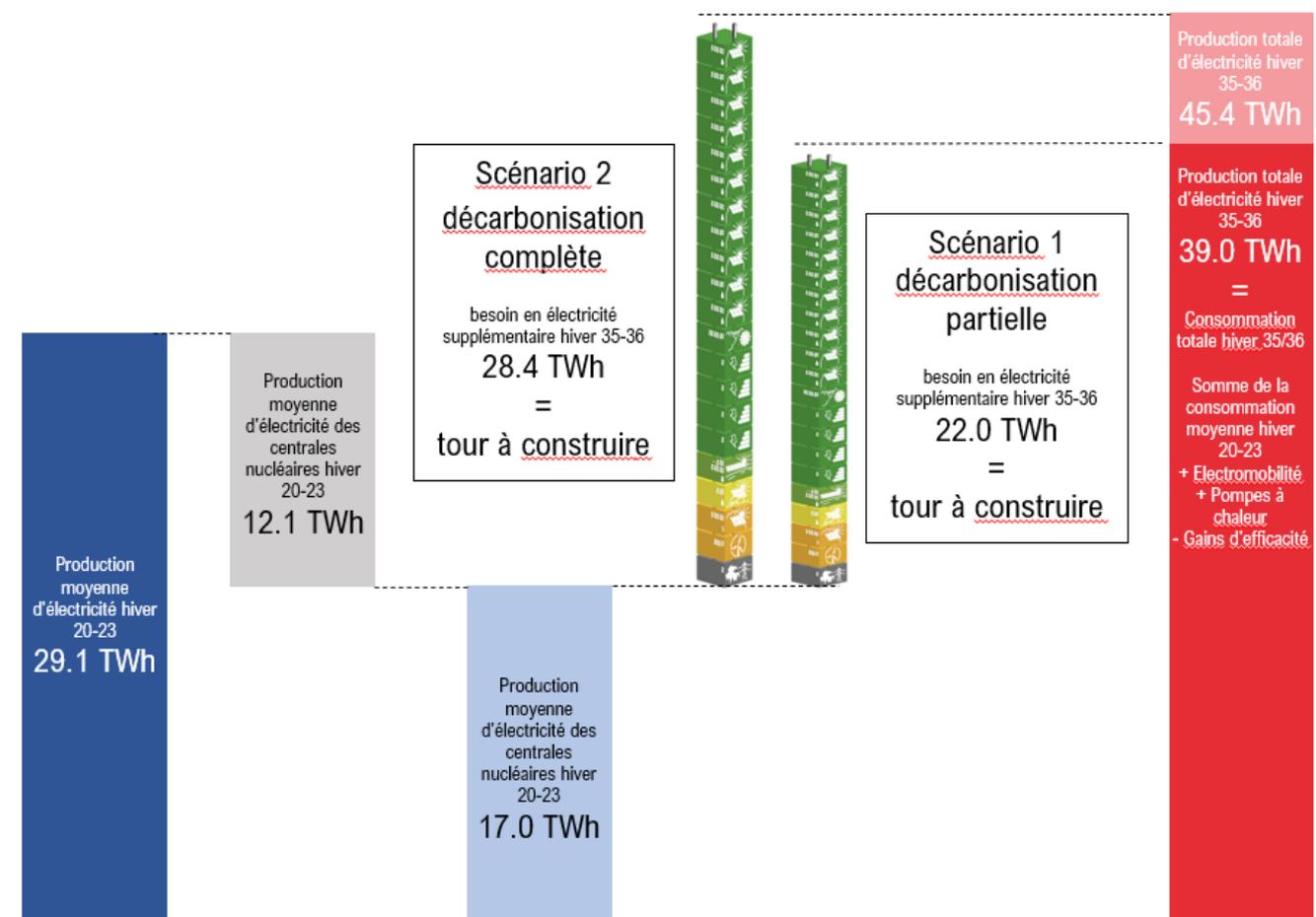
Ce jeu consiste en premier lieu à évaluer les conséquences de nos décisions en matière de production d'énergie. Que les besoins en électricité de la Suisse varient de 5% à l'avenir ou que la puissance photovoltaïque installée sur les bâtiments atteigne 30 ou 35 GW dans douze ans n'a finalement qu'une importance secondaire. Et pourtant, le jeu repose sur des estimations précises. Vous trouverez des

détails à ce sujet dans les fiches d'information relatives aux options énergétiques ainsi que dans la description de la méthode¹.

Hauteur de la tour terminée: la hauteur de la Power Tower symbolise la quantité d'électricité que nous devons produire en Suisse d'ici l'hiver 2035/36 en plus du courant que les centrales électriques produisent aujourd'hui, mais sans la production des centrales nucléaires. Celles-ci seront arrêtées après 50 années d'exploitation tout au plus². D'ici 2035 environ, l'approvisionnement de la Suisse devrait être neutre en CO2 du point de vue scientifique³. L'hiver est au cœur des réflexions puisqu'à cette saison, les besoins en électricité de la Suisse sont d'ores et déjà supérieurs à la production indigène. Des importations sont donc nécessaires et le défi pour la sécurité de l'approvisionnement est plus grand en hiver qu'en été.

Les besoins futurs estimés reposent sur la consommation moyenne des trois semestres d'hiver 2020/21-2022/23 à laquelle s'ajoute le supplément dû à l'abandon des énergies fossiles jusqu'en 2035, avant tout du fait de la consommation des voitures électriques et des pompes à chaleur. Nous avons utilisé pour cela deux scénarios: l'un reflète la politique climatique et énergétique sur laquelle repose la loi climat récemment adoptée. L'autre table sur le fait que la Suisse prendra ses responsabilités et qu'elle abandonnera complètement les énergies fossiles d'ici 2035.

Afin de couvrir les besoins des deux scénarios, on peut soit utiliser la production d'électricité actuelle (sans le parc de centrales nucléaires) et se servir de la Power Tower pour combler la lacune avec la consommation estimée en 2035. Pour que cela soit possible, elle doit s'élever à 22 ou 28 TWh:



¹ Collaboration scientifique: Econcept AG, Alexander Umbricht, MSc ETH en sciences nat. de l'environnement, MAS ETH en MTEC, David Schärer, MSc ETH en sciences de l'environnement, Valentin Delb, ing. dipl. ETH

² La centrale nucléaire suisse la plus récente – Leibstadt – aura atteint sa durée d'exploitation prévue de 50 ans en 2034.

³ EBP. Budget CO₂ de la Suisse. Rapport succinct. 2017

Les blocs de construction de la tour sont les options énergétiques: il existe de nombreuses manières de produire de l'électricité. Nous avons estimé le potentiel d'un grand nombre d'entre elles, qui pourraient toutes être mises en œuvre d'ici 2035 en Suisse si tant est que la société, la politique et l'économie le veuillent bien. Nous avons également évalué les coûts des émissions de CO2 causées par la construction et l'exploitation de ces solutions ainsi que les effets sur la biodiversité. Pour certaines options, le lieu de construction d'une installation joue un grand rôle, par exemple dans le cas des installations photovoltaïques dans l'espace alpin, dans celui des centrales hydroélectriques ou dans le cas des éoliennes. Nous avons alors réparti ces options en deux variantes, celles dont l'impact est important (high impact) et celles dont l'impact est faible (low impact).

- Chaque bloc correspond à une quantité d'électricité d'un térawattheure (1 TWh). Le nombre de blocs varie en fonction du potentiel d'une option énergétique.
- Les coûts sont représentés par des \$, à savoir de \$ à \$\$\$\$\$\$\$\$\$.
- Les émissions de CO2 sont également réparties en dix catégories au moyen de ce symbole ☼.
- Les effets sur la biodiversité sont répartis en sept catégories et indiqués de manière analogue à l'étiquette-énergie bien connue: de vert à rouge en passant par le jaune et l'orange.
- Les blocs représentant les centrales nucléaires rééquipées forment une catégorie à part. Ils sont gris car un accident nucléaire majeur est certes peu probable, mais ses effets sur la biodiversité et sur la population sont pratiquement impossibles à évaluer. Les coûts d'1 TWh de courant d'origine nucléaire sont indiqués dans une fourchette (\$ - \$\$\$\$\$\$\$\$\$): il se pourrait qu'une centrale nucléaire soit rééquipée pour des millions de francs, mais que de nouvelles études montrent qu'elle ne peut pas continuer d'être exploitée en toute sécurité. Selon la loi, elle devrait alors cesser son activité.
- Concernant les importations d'électricité, deux variantes ont été retenues: l'électricité produite par les éoliennes et les installations photovoltaïques, vendue à un prix très bas lorsque le vent souffle et que le soleil brille sur tout le continent européen, mais qui coûte plus cher quand la météo est maussade et que le vent ne souffle pas. Les deux blocs correspondants sont gris car nous n'avons tenu compte que des effets sur la biodiversité en Suisse.
- Vous estimez que nous avons oublié une option pour produire de l'électricité? Dans ce cas, vous pouvez utiliser un joker.

Quelle est l'utilité du Challenge Power Tower?

Le jeu démontre en premier lieu deux choses:

- **La transition énergétique est possible d'ici 2035. Les options réalistes sont suffisamment nombreuses.**
- **Le choix des options fait une énorme différence pour la biodiversité.**

Construire une Power Tower incite à réfléchir.

- Pourquoi choisir certaines options plutôt que d'autres?
- Quelles en seront les conséquences?
- À quoi accorde-t-on de l'importance, quels sont les facteurs secondaires?
- Quelle valeur a l'autarcie à mes yeux?
- Comment pourrait-on encourager les options avantageuses comme les installations photovoltaïques sur les toits, l'efficacité ou la sobriété de manière à exploiter réellement le potentiel théorique?
- Comment pourrait-on accroître le potentiel d'une option favorisée?

