

# AES

## Les trois voies de l'étude «Scénarios pour l'approvisionnement électrique du futur»

Dans son étude «Scénarios pour l'approvisionnement électrique du futur», l'AES présente trois voies possibles avec différentes répercussions. Un approvisionnement électrique de la Suisse sans centrales à gaz et sans importations d'énergie non renouvelable n'est possible qu'avec de grands efforts en matière d'économies d'électricité et des mesures drastiques.



## Scénario 1: Le chemin de montagne

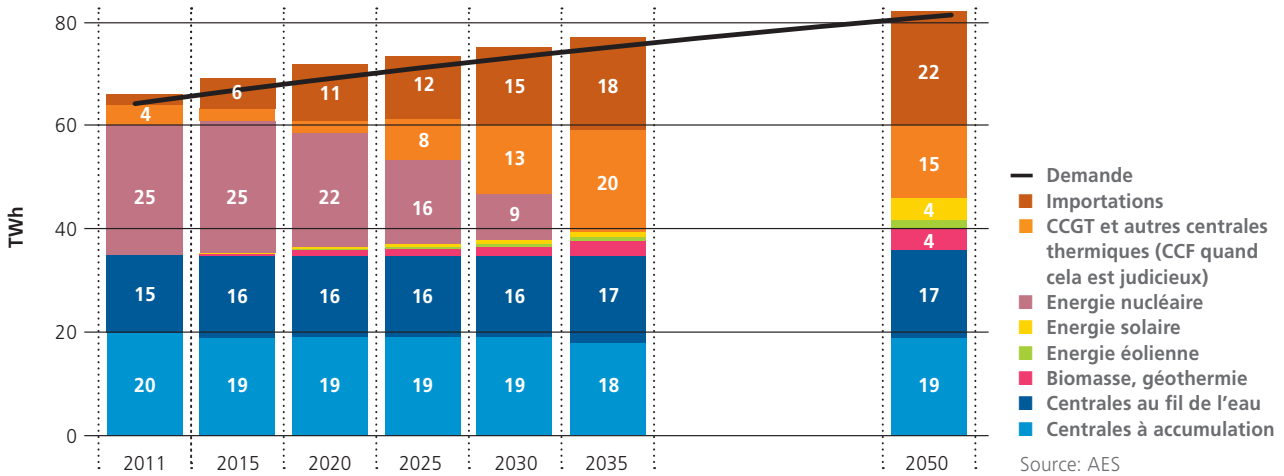
### Conditions-cadre de la politique énergétique

Ce scénario est fondé sur l'adoption d'objectifs plus ambitieux que par le passé en matière de politique énergétique et environnementale. Il prévoit des mesures de politique énergétique modérément renforcées. Il table également sur une plus grande adhésion à la construction de nouvelles installations et à l'extension du réseau. Ce scénario se cale sur la stratégie et les objectifs énergétiques de l'Union Européenne. Il prévoit aussi que la Suisse participe aux mécanismes d'échange et de compensation internationaux en matière de réduction des émissions de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>).

### Réseaux

- Le plan d'extension du réseau de transport électrique suisse «Réseau stratégique 2020» sera mis en œuvre. Les pays voisins effectueront également une rapide extension de leurs systèmes de transport.
- Il faudra investir environ 4 milliards de francs dans le réseau de distribution d'ici à 2050 pour y intégrer les énergies renouvelables, en plus des sommes nécessaires pour financer l'entretien des installations existantes.

GRAPHIQUE 1.1: Evolution de la demande et de l'offre dans le scénario 1



### Consommation d'électricité

- A l'horizon 2050, la demande augmentera de 25% pour atteindre 81 TWh, soit une hausse de 0,6% par an, en raison notamment de la croissance économique et démographique, ainsi que de la substitution des énergies fossiles dans les domaines du chauffage et de la mobilité.
- Une meilleure efficacité énergétique et électrique permettra de réduire la demande (par exemple sur le marché du chauffage ou dans les domaines des machines, des mécanismes de contrôle et des moteurs).

### Production et importation d'électricité

- La production d'électricité d'origine renouvelable augmentera de 13 TWh à l'horizon 2050. L'essentiel de la hausse aura lieu après 2035. En 2050, la production d'électricité d'origine renouvelable correspondra à celle de plus de 600 éoliennes. A cela s'ajoutera une centrale hydroélectrique faisant six fois la taille de la centrale de Verbois et des installations photovoltaïques couvrant une surface qui correspond à 2'860 fois celle du Stade de Suisse.
- L'énergie nucléaire non-produite en raison de l'arrêt des centrales suisses sera compensée par 7 à 8 centrales à gaz à cycle combiné de 400 MW et, le cas échéant, par des installations de couplage chaleur-force (CCF) ainsi que par des importations.
- 25 milliards de francs d'investissement seront nécessaires pour la construction de nouvelles installations de production en Suisse.
- De plus, la Suisse couvrira ses besoins en électricité à hauteur de 23% d'ici à 2035 grâce à des importations de l'étranger, et de 25% d'ici à 2050.

### Investissements et prix de l'électricité

- Ce scénario table sur des investissements d'environ 118 milliards de francs à l'horizon 2050 pour alimenter la production d'électricité et le réseau.
- Le prix de l'électricité (déterminé par le coût de l'énergie, du réseau et le montant des taxes incitatives pour les énergies renouvelables) devrait augmenter de près de 30% entre aujourd'hui et 2050. Les mesures relatives à l'efficacité énergétique et les autres impôts et taxes ne sont pas pris en considération dans ce calcul, à l'exception de la rétribution à prix coûtant (RPC).
- Si les importations sont limitées à 10% en moyenne sur l'année et à 25% en hiver, il faudra envisager des investissements supplémentaires de l'ordre de 5 milliards de francs à l'horizon 2050, pour étendre les installations de production.

### Conséquences politiques

- Le scénario 1 implique une intervention de l'Etat plus importante qu'aujourd'hui, notamment par le biais d'instruments s'inscrivant dans la logique du marché, et par des efforts accrus en matière de formation de base et de formation continue aux métiers de la branche.
- La demande doit être régulée, par exemple en renforçant les prescriptions cantonales sur l'efficacité énergétique des bâtiments, en étendant le programme SuisseEnergie, en durcissant les règles appliquées à la consommation des appareils électroniques ou en établissant des objectifs de réduction obligatoires de la consommation énergétique pour les grands consommateurs.
- Pour pouvoir étendre les installations de production et le réseau, il faut prévoir une simplification des procédures et un assouplissement des mesures de protection de l'environnement.



## Scénario 2: Le sentier alpin

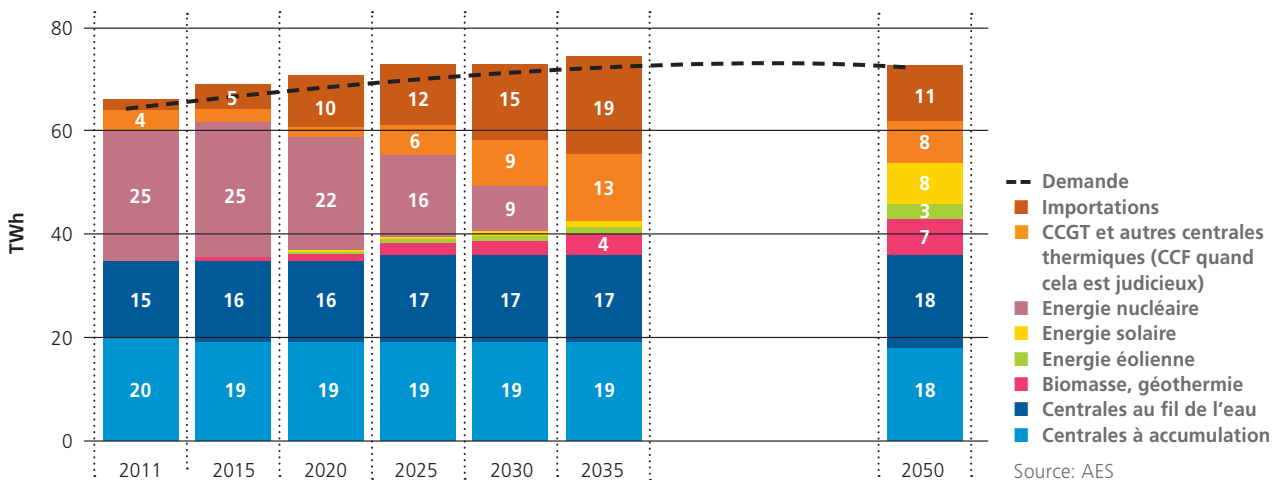
### Conditions-cadre de la politique énergétique

Ce scénario s'appuie sur les mêmes hypothèses que le premier, mais exige une mise en œuvre plus volontariste. Il implique la fixation d'objectifs ambitieux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre d'accords climatiques internationaux. Cela nécessiterait au préalable une évolution claire et durable de l'opinion publique et du climat politique face aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. De même qu'une plus grande acceptation des conséquences liées à leur extension.

### Réseaux

- Le plan d'extension du réseau de transport électrique suisse «Réseau stratégique 2020» sera mis en œuvre. Les pays voisins effectueront également une rapide extension de leurs systèmes de transport.
- Des investissements substantiels seront consentis pour l'intégration des énergies renouvelables en plus de ceux destinés aux installations existantes et à leur renouvellement. Les coûts engendrés devraient approcher les 9 milliards de francs d'ici à 2050.

GRAPHIQUE 1.2: Evolution de la demande et de l'offre dans le scénario 2



### Consommation d'électricité

- La demande augmentera de 15% à l'horizon 2050 pour atteindre 73 TWh, soit une hausse de 0,36% par an. La hausse est moins forte que dans le scénario 1 en raison d'une meilleure efficacité énergétique et électrique.
- La demande augmentera continuellement jusqu'en 2035, puis baissera.

### Production et importation d'électricité

- La production d'électricité d'origine renouvelable augmentera de 23 TWh à l'horizon 2050. L'essentiel de la hausse interviendra après 2035. En 2050, la production d'électricité d'origine renouvelable correspondra à 930 éoliennes. A cela s'ajoutera une centrale hydroélectrique faisant neuf fois la taille de la centrale de Verbois et des installations photovoltaïques couvrant une surface qui correspond à 6'870 fois celle du Stade de Suisse.
- En 2050, environ 70% de la demande moyenne annuelle sera couverte par les énergies renouvelables.
- Le reste proviendra d'importations plus importantes, de nouvelles centrales à gaz (CCGT, par exemple, 4 à 5 centrales à gaz à cycle combiné de 400 MW) et éventuellement d'installations de couplage chaleur-force (CCF) qui remplaceront les centrales nucléaires mises à l'arrêt.
- Au total, 40 milliards de francs seront investis dans de nouvelles installations de production d'ici à 2050.
- Les importations étrangères permettront à la Suisse de couvrir ses besoins en électricité à hauteur de 26% d'ici à 2035 et de 15% d'ici à 2050.

### Investissements et prix de l'électricité

- L'injection dans le réseau de sources de production irrégulières et décentralisées modifiera les flux d'énergie et les prix.
- D'ici à 2050, environ 135 milliards de francs seront investis dans la production et les réseaux, en sus des mesures relatives à l'efficacité énergétique.
- Le prix de l'électricité (déterminé par le coût de l'énergie, du réseau et le montant des taxes incitatives pour les énergies renouvelables) devrait augmenter de près de 45% entre aujourd'hui et 2050. Les mesures relatives à l'efficacité énergétique et les autres impôts et taxes ne sont pas pris en considération dans ce calcul, à l'exception de la RPC.

### Conséquences politiques

- Le scénario 2 implique une régulation de l'utilisation de l'électricité et plus généralement du secteur énergétique par un interventionnisme d'état plus marqué, assortie de prescriptions et d'instruments de marché.
- Concernant la demande, on peut imaginer la mise en place d'une taxe incitative qui s'appliquerait à toutes les sources d'énergie, l'élaboration de nouvelles prescriptions en matière de consommation et le renforcement des règles existantes. Des mesures favorisant l'investissement, comme les déductions d'impôt sont également envisageables.
- Concernant l'offre, il faudra mettre en place des mesures incitatives, telles qu'un nouvel assouplissement des mesures de protection de l'environnement afin de favoriser le développement de l'énergie éolienne et hydraulique (débits résiduels, éclusées), une augmentation du budget alloué à la rétribution à prix coûtant (RPC) ou des incitations en faveur d'une production d'origine renouvelable axée sur les besoins du marché et destinée à soutenir le système de production électrique.



### Scénario 3: La voie d'escalade

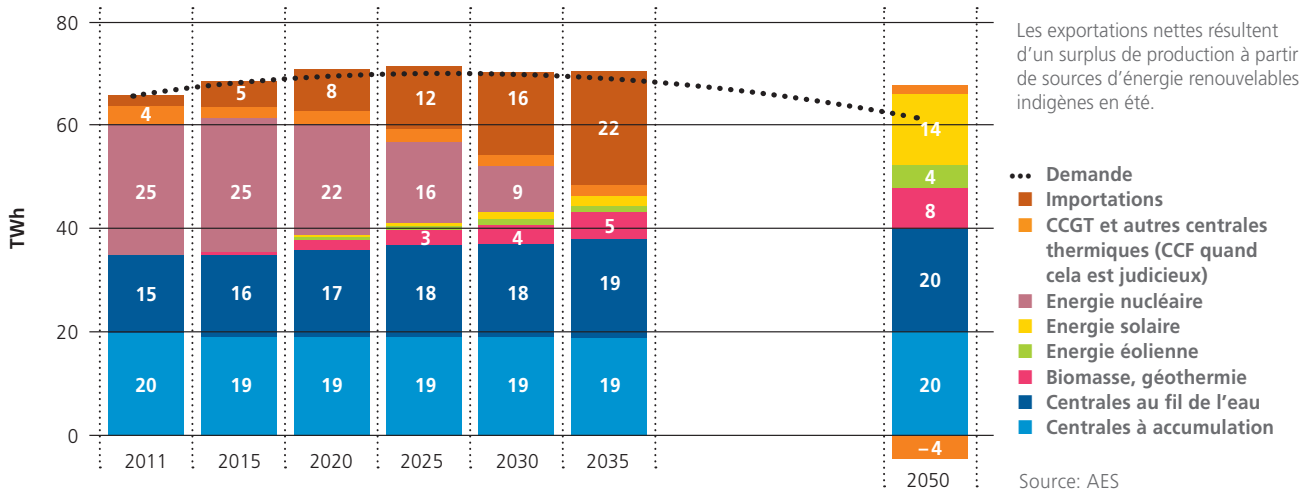
#### Conditions-cadre de la politique énergétique

Ce scénario repose sur une transformation fondamentale des valeurs de la société suisse et le basculement vers une mentalité disposée à renoncer à certains confort. Les objectifs en matière de politique énergétique et environnementale sont considérablement plus ambitieux que ceux des scénarios 1 et 2. La Suisse serait approvisionnée à 100% (en moyenne sur une année) par le biais d'énergies renouvelables d'ici à 2050. Les importations se limiteront à de l'électricité d'origine renouvelable. Ce scénario correspond à la vision des concepts de la société à 1 tonne de CO<sub>2</sub> et à 2'000 watts. Il postule également un développement plus poussé des énergies renouvelables dans les pays voisins.

#### Réseaux

- Le plan d'extension du réseau de transport électrique suisse «Réseau stratégique 2020» sera mis en œuvre. Les pays voisins effectueront également une rapide extension de leurs systèmes de transport.
- Des investissements substantiels seront consentis pour l'intégration des énergies renouvelables en plus de ceux destinés aux installations existantes et à leur renouvellement. Les coûts engendrés devraient approcher les 15 milliards de francs d'ici à 2050.

GRAPHIQUE 1.3: Evolution de la demande et de l'offre dans le scénario 3



#### Consommation d'électricité

- La demande baissera de 7% pour atteindre 60,5 TWh à l'horizon 2050. Elle commencera par augmenter de 7% jusqu'en 2025, puis baissera de 14% jusqu'en 2050, grâce à la mise en place de mesures contraignantes en matière de politique énergétique et à un changement fondamental des habitudes de consommation.
- L'efficacité en matière de consommation d'énergie et d'électricité en particulier sera drastiquement améliorée grâce à un changement fondamental du comportement des consommateurs, qui accepteront de faire des sacrifices dans différents domaines.

#### Production et importation d'électricité

- D'ici à 2050, la production d'électricité d'origine renouvelable augmentera de 32 TWh, ce qui correspond à 1'250 éoliennes. A cela s'ajouteront des centrales hydroélectriques faisant douze fois la taille de la centrale de Verbois et des installations photovoltaïques couvrant une surface qui correspond à 11'520 fois celle du Stade de Suisse.
- La demande sera couverte par les installations existantes (principalement l'énergie hydraulique) et par les importations d'énergies renouvelables. Aucune nouvelle centrale à gaz à cycle combiné (CCGT) ne sera construite en Suisse, mais des installations de couplage chaleur-force (CCF) pourront éventuellement être bâties.
- Les centrales de pompage-turbinage suisses seront exploitées beaucoup plus intensivement.
- Les importations augmenteront de 32% entre 2015 et 2035, mais la demande, et donc les besoins en provenance de l'étranger, diminueront à l'horizon 2040/2050.
- Au total, 50 milliards de francs seront investis dans de nouvelles installations de production en Suisse d'ici à 2050.

#### Investissements et prix de l'électricité

- L'injection dans le réseau de sources de production irrégulières et décentralisées modifiera les flux d'énergie et les prix.
- D'ici à 2050, environ 150 milliards de francs seront investis dans la production et les réseaux, en sus des mesures relatives à l'efficacité énergétique.
- Le prix de l'électricité (déterminé par le coût de l'énergie, du réseau et le montant des taxes incitatives pour les énergies renouvelables) devrait augmenter de près de 75% entre aujourd'hui et 2050. Les mesures relatives à l'efficacité énergétique et les autres impôts et taxes ne sont pas pris en considération dans ce calcul, à l'exception de la RPC.

#### Sécurité et stabilité de l'approvisionnement

- Si les objectifs de réduction de la demande prévus dans le scénario 3 ne sont pas atteints, c'est-à-dire si on atteint uniquement les objectifs du scénario 2, les 20% d'électricité manquants seraient compensés par la construction de deux centrales à gaz à cycle combiné. Les importations nettes augmenteraient par ailleurs après 2035. Les coûts supplémentaires seraient de 1,5 milliard de francs par an.

#### Conséquences politiques

- Le scénario 3 implique une forte régulation de la consommation d'électricité et plus généralement du secteur énergétique, au moyen de prescriptions, exigences et interdictions supplémentaires.
- Concernant la demande, on peut imaginer la mise en place d'une taxe incitative élevée et/ou d'une réforme fiscale écologique, de directives contraignantes en matière d'efficacité pour tous les appareils électriques, de prescriptions strictes limitant la consommation (telle qu'une interdiction des climatisations) ou d'un contingentement des besoins en électricité.
- Concernant l'offre, il s'agira de simplifier les procédures, assouplir encore les mesures de protection de l'environnement afin de favoriser le développement de la production d'origine éolienne et hydraulique, renoncer en partie à certains sites naturels d'importance nationale ou augmenter nettement les incitations et subventions en faveur de la biomasse et du photovoltaïque.

