



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Concertation nationale sur l'énergie et le climat



L'Académie des technologies est un établissement public placé sous la protection du Président de la République.

Elle comprend plus de trois cents membres dont l'élection est approuvée par un décret.

L'Académie met en œuvre son expertise collective pour formuler des propositions et émettre des avis sur les questions relatives aux technologies et à leurs interactions avec la société.

Elle mène ses travaux en toute indépendance.

Contact : francois.storrer@academie-technologies.fr

La SNBC 3 et la nouvelle PPE : des stratégies très ambitieuses qui pourraient être mieux ciblées

EN BREF

Malgré la baisse régulière de ses émissions nationales de gaz à effet de serre, la France a accepté le rehaussement de l'objectif 2030 : la réduction par rapport à 1990 doit passer de - 40 % à - 55%. La SNBC3 en reste à - 50 %, soit -5% par an jusqu'en 2030 puis -8% au-delà. Pour être réaliste, cette légitime ambition doit être accompagnée de moyens considérables, ciblés et sécurisés, surtout si réindustrialisation et délocalisations industrielles sont maîtrisées.

La France, déjà condamnée pour inaction climatique alors que ses émissions par tête sont inférieures de 40 % aux émissions allemandes, doit prévenir toute récidive.

Le mix électrique, très décarboné grâce au nucléaire, doit rester équilibré et raisonné entre nucléaire et renouvelables, et intégrer les objectifs de disponibilité et de pilotage du réseau. L'objectif européen de 42,5 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030 est excessif.

Décarboner la production d'énergie

La biomasse sous toutes ses formes

L'hypothèse de production 2030 de la PPE3 est très supérieure au potentiel évalué par la Mission IGEDD/CGE/CGAAER de fin 2023 (236 TWh contre 190 TWh) après études approfondies. Les tensions pourraient être plus fortes qu'anticipées dès 2030 en particulier pour tous les biocarburants.

Le pilotage des usages de la biomasse devra viser la minimisation du coût de la tonne de CO₂ évité.

La production de chaleur

Le projet de PPE (PPE3) prévoit une considérable augmentation des livraisons d'énergie renouvelable et de récupération des réseaux de chaleur (+260 % entre 2022 et 2030 pour atteindre 51 TWh, essentiellement en recourant à la biomasse solide). Ce rythme de croissance de 13 % par an n'est guère crédible et va buter sur la contrainte de disponibilité de la biomasse énergie. Le chauffage individuel au bois (bûches ou granulés) atteindrait dans la même période ~135 TWh !

En contrepoint de ces ambitions, l'Agence allemande de l'environnement (UBA) estime que l'exploitation de la biomasse forestière réduit le puits forestier ; [elle évalue à ~375 gCO₂e/kWh ses émissions](#) (200 g CO₂e/kWh pour le gaz). En France ([données CITEPA](#)), plus de 50 % des émissions de particules PM_{2,5} proviennent du chauffage résidentiel bois.

Outre le recours à la géothermie de subsurface avec pompes à chaleur, la France doit s'équiper de stockages souterrains. Elle doit aussi organiser la production de chaleur à partir de petits réacteurs nucléaires. Des projets sont soutenus dans le cadre de France 2030 ; des objectifs quantitatifs de réalisations devront leur être assignés dès que l'atteinte des objectifs techniques et économiques sera confortée.

Le biogaz

La PPE3 indique que le rehaussement des tarifs de rachat permettra d'atteindre l'objectif de 22 TWh de biométhane en 2028 (7 TWh en 2023). L'objectif PPE3 d'injection de 50 TWh en 2030 est incohérent avec le point de passage 2028, et irréaliste. La croissance du biogaz bénéficie de soutiens publics pour compenser

des prix de rachat quadruples du prix du gaz naturel : pourront-ils être maintenus dans la durée ?

Les CIVE devraient largement contribuer à la croissance de la production du biogaz ; mais ni le caractère très aléatoire de la production estivale, ni la forte variabilité de la production hivernale ne sont évoquées, non plus que les mesures pour les pallier.

La stratégie pour l'électronucléaire

L'Académie des technologies souscrit pour l'essentiel au projet de PPE3 concernant la place du nucléaire dans le mix électrique. Par cohérence, la France doit relancer le développement d'un réacteur rapide refroidi au sodium permettant de démontrer la fermeture du cycle, et de valoriser la totalité de l'uranium disponible. Un démonstrateur devrait être mis en service en 2045.

Il est vain d'espérer que des start-ups à financement privé atteindront cet objectif stratégique.

Les contraintes européennes

L'Europe avec sa politique Fit for 55 a imposé des objectifs de développement des énergies renouvelables ; il faut leur substituer des objectifs de production d'énergie décarbonée.

La présidente de la Commission encourage le développement des SMR. Ces petits réacteurs électrogènes ne sont pas nécessairement la solution si l'on se réfère aux projets Nuward et NuScale.

La neutralité européenne doit s'appliquer aux politiques énergétiques nationales.

L'hydrogène

A l'exception de l'hydrogène naturel dont il faut amplifier l'exploration, l'hydrogène est un vecteur et non une source d'énergie. Les besoins en France aux horizons 2030-2040 sont surestimés ; en effet les progrès technologiques des batteries leur permettront d'assurer l'essentiel des mobilités terrestres à un prix bien plus bas que l'hydrogène. Le programme de cinq gigafactories et 6,5 GW de capacité de production en 2030 doit être révisé en l'absence de décollage de la demande.

Les technologies d'électrolyseurs à rendement élevé et d'exploitation flexible doivent être privilégiées.

Les carburants liquides durables

L'électrification des transports routiers et les exigences RED III vont rendre disponibles de la biomasse utilisée par les carburants 1G. Sa mobilisation pour des biokérosènes doit être

planifiée.

La France maîtrise les briques de la production du biokérosène 2G ; il faut passer à l'industrialisation qui préparera celle du kérosène de synthèse (H₂ + CO₂).

L'objectif d'incorporation de la directive ReFuelEU Aviation est de ~400 kt de e-SAF en 2035. Il justifie de disposer d'au moins deux pilotes de plus de 100 kt de capacité en 2030.

Dans une première phase, la décarbonation du transport maritime va s'effectuer grâce au gaz naturel ; il devrait bénéficier d'un accès privilégié au biogaz.

La capture et le stockage du CO₂

Le constat d'une importante réduction du puits naturel de carbone et la nécessité de disposer de CO₂ « vert » pour produire du kérosène de synthèse obligeront à recourir au captage direct du CO₂ dans l'air. La France doit maîtriser cette technologie malgré son coût. Elle doit en outre organiser le stockage sur son territoire d'une part importante du CO₂ nécessaire au bouclage de son bilan carbone en 2050.

Décarboner les mobilités

La SNBC3 prévoit que les transports permettront de réduire les émissions de GES de 41MtCO₂e de 2022 à 2030 dont plus de 95 % proviendraient des transports routiers dont 65% par les voitures particulières (VP). Les remarques qui suivent se concentrent donc sur les transports routiers.

Analyse des hypothèses de la SNBC3 au regard des tendances

Réduction du parc VP : l'hypothèse de -0.94%/an au regard de la croissance de +0.74%/an de 2015 à 2023 malgré la COVID est questionnable : les besoins de mobilité contrainte ne peuvent être négligés. De plus, une telle réduction du parc signifierait une baisse des ventes de VP de 1,8 M/an à 1.0M avec le taux habituel de mise à la casse, ou une mise à la casse passant de 3,8% à 6.5%/an. Enfin, l'autopartage progresse trop lentement pour avoir un impact en 2030.

L'amélioration de la consommation du parc roulant, (- 1.5%/an) serait identique pour les VP, VUL et PL neufs grâce à l'écoconduite et aux limitations de vitesse. Mais l'historique du 80 km/h versus 90 km/h conduit à douter de cette hypothèse. Et passer de 130 à 120 km/h sur autoroute n'apporterait que -3%.

La diminution prévue du trafic est très ambitieuse voire irréaliste à - 0.38%/an pour les km-passagers

effectués en VL. Elle se compare à +0.72 %/an de 2008 à 2019. Cependant l'impact du télétravail, avec son effet rebond est peu clair. Le report modal pourrait être accéléré si les SERM s'intégraient mieux avec toutes les solutions de mobilité, avec des MaaS, du co-voiturage, des infrastructures légères dédiées à la multimodalité et les nouveaux RER métropolitains. Mais les délais de réalisation laissent peu d'espoir pour 2030.

Le report modal du fret routier vers le fret ferroviaire - qui doit passer de 9% à 18% avant 2030 - nécessite un plan d'actions et un engagement clair des acteurs concernés au vu de sa stagnation historique.

La part des VE dans le parc : (de 12 à 15 % en 2030 selon les véhicules) est plus facile à piloter par les pouvoirs publics. Pour atteindre 15% néanmoins il faut accélérer les ventes de VE (VL, VUL, PL, C&B) et éventuellement provisionner une prime à la casse des vieux véhicules thermiques. Le tableau propose une séquence cohérente avec l'objectif.

2025	2026	2027	2028	2029	2030
25%	33%	41%	49%	57%	66%

Les parts de marché des VHR, en recul s'ajouteront.

Ce qui conduit à trois recommandations concrètes :

- Ne pas décaler le jalon de ≈ 95 gCO₂/km demandé par l'Europe en 2025 pour les VP.
- Diriger les aides vers des voitures électriques abordables et donc descendre le seuil de prix donnant droit à une aide et la moduler avec un gradient dépendant du prix.
- La production de VE et de batteries moins coûteuses doit être supportée.

Les parts de parc roulant de VUL et PL sont totalement irréalistes sans un effort massif pour accélérer ces ventes et aménager une infrastructure de recharge pertinente. Développer le **réetrofit** aiderait la transition des VUL et des bus.

L'infrastructure publique de recharge des VL et VUL progresse. Il faut aux PL des bornes 750 kW ou 1 MW (Cf. Mercedes eAktros, PL de 40t avec une autonomie de 500 km, rechargeable de 20 à 80% en 30 min). L'alternative de l'autoroute électrique devrait être évaluée au plus vite contre l'équipement généralisé des bornes de recharge haute puissance Elle a le plus gros potentiel de décarbonation, en particulier pour les solutions de conduction par le sol qui permettraient de réduire la demande de grosses batteries pour les VP et VUL et des matériaux critiques associés.

Conclusion sur les mobilités

Bon nombre des leviers permettant d'atteindre les ambitieux objectifs de la SNBC3-Mobilités sont entre les mains des consommateurs et acteurs du secteur. Les pouvoirs publics locaux peuvent activer des leviers significatifs : MaaS, vélo, autopartage, infrastructures légères etc...

Au niveau national, et dans un cadre européen déjà clair, il est possible d'accélérer le développement des véhicules électriques (VP, VUL, PL, cars et bus) avec les outils de bonus/malus et de soutien aux infrastructures de recharge. Mais un recul sur le jalon européen de 2025 serait dramatique pour réduire les émissions de CO₂ des transports.

Conclusion

Atteindre la neutralité carbone en 2050 en accélérant la réduction des émissions dès 2025 et encore plus après 2030 est une ardente obligation.

L'insuffisance de la biomasse pour boucler l'équilibre énergétique et une évolution négative des puits naturels de carbone font souffler des vents contraires.

L'Académie des technologies propose des pistes pour atteindre les objectifs :

- **Minimiser les coûts pour les citoyens en appréciant l'action publique au regard du coût de la tonne de carbone évitée**
- **Mettre en œuvre des mesures de sobriété**
- **Privilégier les mesures et moyens rapidement mobilisables comme l'électrification des mobilités terrestres**

Une planification écologique de long terme est nécessaire. Elle doit être rationnelle, réaliste et équitable pour être acceptée voire choisie par les citoyens.