

Les stratégies des pays nordiques en matière de rénovation énergétique des logements

Par Julien GROSJEAN
Ambassade de France en Suède

Le secteur du bâtiment représente 44 % de l'énergie consommée en France⁽¹⁾ et un quart des émissions de CO₂, ce qui le rend stratégique pour atteindre l'objectif national de neutralité carbone d'ici à 2050 et pour réduire notre dépendance aux importations d'énergies fossiles, qui sont aujourd'hui la source de chauffage de plus de la moitié des logements français. Le retour d'expérience des pays nordiques, qui sont pionniers au niveau mondial dans la décarbonation des bâtiments, constitue un contexte précieux qui mérite un examen attentif. Plusieurs d'entre eux (la Suède, la Norvège et l'Islande) se sont déjà affranchis du recours aux énergies fossiles pour chauffer leurs logements. Les stratégies nordiques récentes ont été plus centrées sur la substitution des EnR (biomasse, géothermie) aux énergies fossiles, que sur l'efficacité énergétique. Ces stratégies permettent aux pays nordiques de présenter un bilan carbone au mètre carré record et d'afficher une faible dépendance aux importations d'énergies fossiles, avec une conséquence directe : leur résilience aux chocs énergétiques actuels est renforcée. La construction-bois est par ailleurs en plein essor dans ces pays.

La décarbonation rapide du chauffage des logements des pays nordiques

Performance globale : l'objectif premier atteint, celui d'un parc bas-carbone

Grâce à des politiques publiques efficaces, les pays nordiques (le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède) affichent aujourd'hui un bilan carbone très faible de leur parc de logements. Au milieu des années 1960, le parc nordique était bien plus émetteur de CO₂ que la moyenne de l'UE : il recourait à plus de 80 % à des produits pétroliers⁽²⁾. Les pays nordiques ont rapidement inversé la tendance après le premier choc pétrolier de 1973⁽³⁾. Leur stratégie visant à s'affranchir rapidement des énergies fossiles importées s'est poursuivie à un rythme soutenu au cours des années 1980. Comme le montre le Graphique 1 de la page suivante, elle s'est prolongée tout au long

des années 1990, avant d'être portée, dans un second temps, par des politiques publiques pour le climat. Ces dernières sont à l'origine de la réduction de moitié du bilan carbone des bâtiments nordiques entre 2005 et 2019⁽⁴⁾, soit une réduction deux fois plus importante que la moyenne de l'Union européenne (UE). La Suède, par exemple, n'émettait plus que 0,3 kgCO₂/m² pour le chauffage de ses logements⁽⁵⁾ en 2017, contre 16,1 en moyenne dans l'UE et 18,6 en France.

Les pays nordiques ont réduit efficacement le bilan carbone de leurs logements. Mais le constat est plus nuancé en matière d'efficacité énergétique. La consommation énergétique moyenne totale des logements nordiques (tous usages confondus), transposée au climat moyen de l'UE, reste aujourd'hui supérieure à la moyenne européenne (1,6 tep/logement au Danemark, 1,5 en Norvège, contre 1,3 en moyenne dans l'UE et 1,7 en France⁽⁶⁾). La Suède présente un profil énergétique plus sobre (1,2) : ce résultat global est dû à la

⁽¹⁾ Ministère de la Transition écologique (2022), <https://www.ecologie.gouv.fr/energie-dans-batiments#:~:text=Le%20secteur%20du%20b%C3%A2timent%20repr%C3%A9sente,climatique%20et%20la%20transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique>

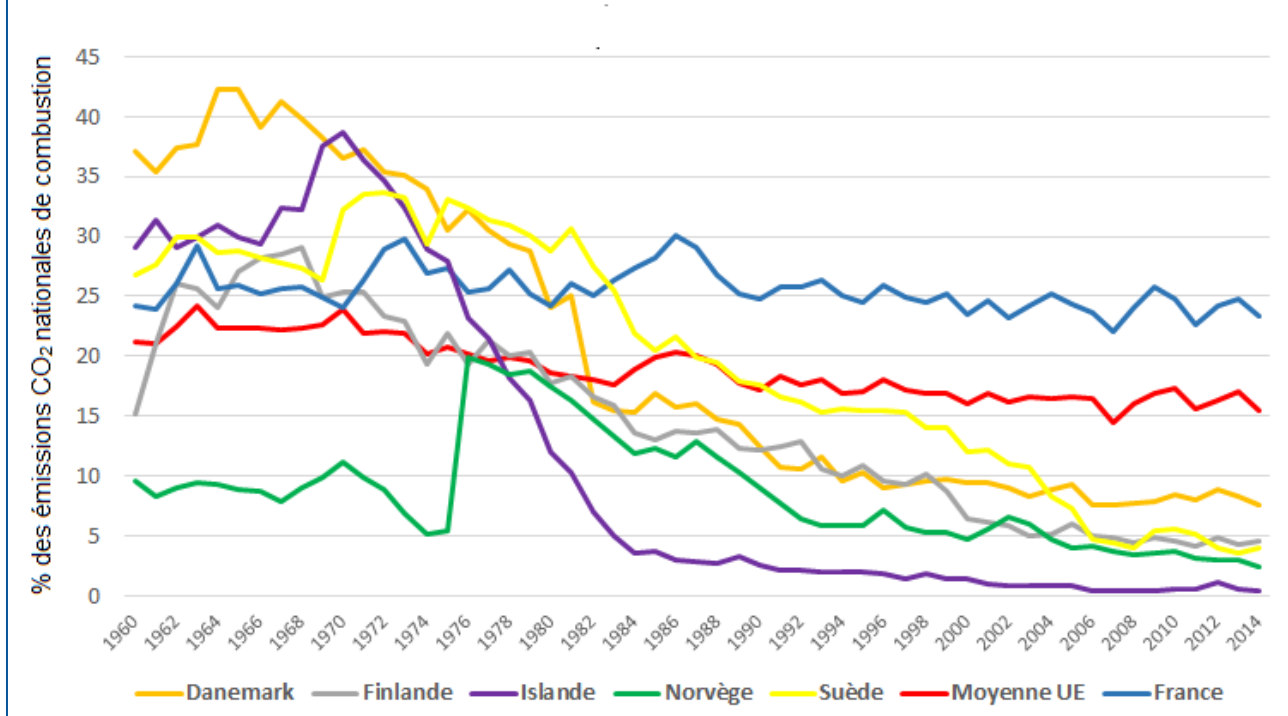
⁽²⁾ GROSJEAN J. *et al.* (2021), « Les stratégies nordiques pour le climat », *Trésor-Eco*, n°285, <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2021/05/20/les-strategies-nordiques-pour-le-climat>

⁽³⁾ Banque mondiale (2022), <https://data.worldbank.org/indicator/EN.CO2.BLDG.ZS?locations=OE>

⁽⁴⁾ European Environment Agency (EEA) (2022), <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-energy/assessment>

⁽⁵⁾ Haut Conseil pour le climat (2020), « Émissions directes transposées au climat européen moyen », https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/11/hcc_rapport_renover_mieux_lecons_deurope.pdf

⁽⁶⁾ Odyssee-Mure (2019), <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/households/average-energy-consumption-dwelling.html>, et Eurostat (2020), https://ec.europa.eu/energy/eu-buildings-datamapper_en

Graphique 1 : Emissions CO₂ des bâtiments résidentiels nordiques et européens

Graphique 1 – Source : Données Banque mondiale⁽⁷⁾, 2022.

consommation énergétique nécessaire à l'éclairage et aux applications électriques, qui est dans ce pays la plus élevée de l'UE (0,43 tep/logement, contre 0,18 en moyenne dans l'UE⁽⁸⁾). En revanche, les Nordiques disposent de logements bien isolés : la consommation d'énergie liée au chauffage, ramenée au climat moyen européen, est de seulement 0,5 tep/logement en Suède⁽⁹⁾ (contre 1,2 en France et 0,9 en moyenne dans l'UE). Le parc de logements y est donc deux fois moins énergivore qu'en France en matière de chauffage. Au cours des vingt dernières années, on observe toutefois que la consommation énergétique au mètre carré nécessaire au chauffage des bâtiments nordiques n'a quasiment pas baissé⁽¹⁰⁾, alors qu'elle s'est contractée d'un quart en moyenne dans l'UE et d'environ 40 % en France.

L'essor rapide des réseaux de chaleur urbains et des pompes à chaleur

La transition énergétique des bâtiments nordiques a été menée essentiellement grâce au déploiement de réseaux de chaleur urbains bas-carbone pour les appartements et des pompes à chaleur (air-air, géothermie)

pour les habitations individuelles. Les réseaux de chaleur fournissent aujourd'hui l'énergie de chauffage (surface et eau chaude sanitaire) de la quasi-totalité des appartements des pays nordiques, à l'exception de la Norvège. Ce pays a fondé sa stratégie de décarbonation sur le chauffage électrique vert, s'appuyant sur de vastes ressources hydroélectriques compétitives (88 % du mix électrique norvégien reposaient sur l'hydroélectricité en 2020)⁽¹¹⁾. Comme le montre le Graphique 2 de la page suivante, plusieurs pays nordiques (la Norvège, l'Islande et la Suède) ont réussi à s'affranchir des énergies fossiles dans le secteur du bâtiment, ce qui est une performance remarquable au niveau mondial

Le déploiement des réseaux de chaleur, dont le rôle a été central pour décarboner les bâtiments nordiques, a essentiellement été mené par les énergéticiens municipaux après le second choc pétrolier de 1979. Près de 80 % des réseaux de chaleur nordiques existant aujourd'hui ont été livrés dans les années 1980 et rattachaient déjà à l'époque la grande majorité des appartements de la zone géographique considérée. Au cours de la décennie suivante, celle des années 1990, les énergéticiens ont accéléré le verdissement des sources d'approvisionnement des réseaux de chaleur sous l'effet de politiques publiques ambitieuses.

S'agissant des habitations individuelles nordiques, le recul des énergies fossiles (fioul domestique, gaz) a pris plus de temps, car leur raccordement à un réseau de chaleur était moins rentable. Les chaudières au fioul ont été, pour la plupart, remplacées par des pompes à chaleur au début des années 2000. Plus de 60 %

⁽⁷⁾ <https://data.worldbank.org/indicator/EN.CO2.BLDG.ZS?locations=OE>

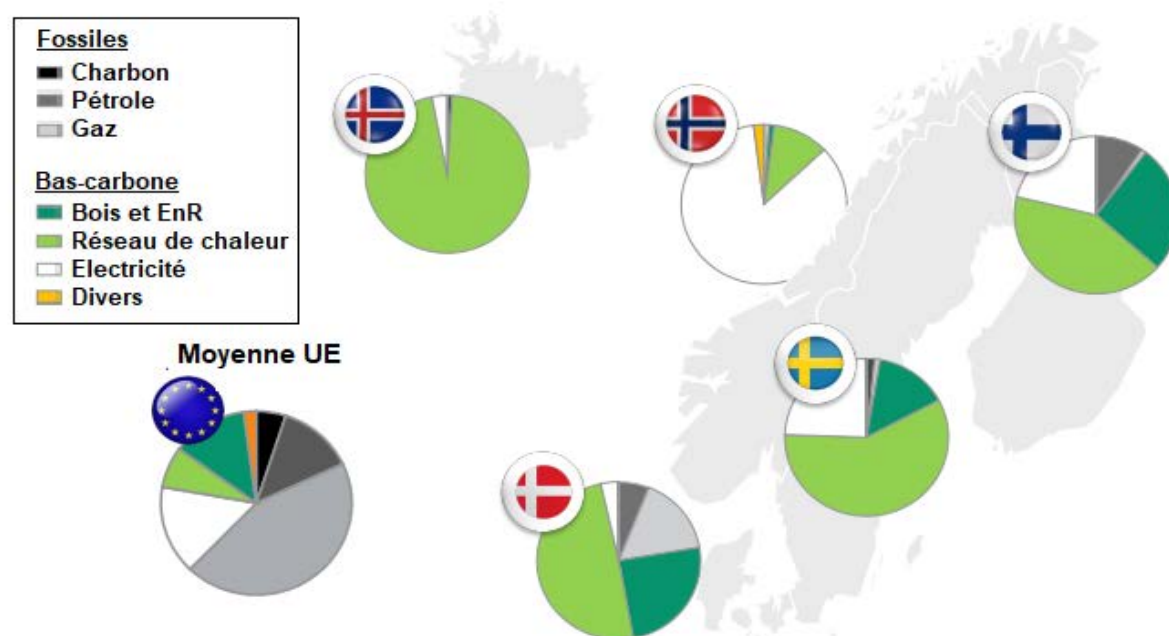
⁽⁸⁾ Odyssée-Mure (2019), <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/households/electricity-consumption-dwelling-electrical-appliances-lighting.html>

⁽⁹⁾ En tonne équivalent pétrole. Odyssée-Mure (2019), https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/11/hcc_rapport_renovier_mieux_lecons_deurope.pdf

⁽¹⁰⁾ Odyssée-Mure (2022), <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-polices-profiles/>

⁽¹¹⁾ Ministère norvégien de l'Énergie (2022), <https://energifaktanorge.no/en/norsk-energiforsyning/kraftproduksjon/>

Graphique 2 : Sources d'énergie du chauffage des bâtiments nordiques*



*Statistiques 2015 sur la consommation finale d'énergie des bâtiments résidentiels et tertiaires

Graphique 2 – Source : Conseil nordique des ministres⁽¹²⁾, 2018.

des maisons suédoises sont équipées de pompes à chaleur⁽¹³⁾, contre 40 % en 2009⁽¹⁴⁾. En Suède, la moitié des habitations individuelles sont chauffées⁽¹⁵⁾ à l'électricité (51 %), l'autre moitié recourt au bois (29 %), au réseau de chaleur (19 %) ou aux énergies fossiles (1 % seulement)⁽¹⁶⁾. En Norvège, la quasi-totalité des maisons sont chauffées à l'électricité (plus de la moitié ont des pompes à chaleur). En Islande, la géothermie est la source de chauffage pour plus de 90 % des habitations. En Finlande et au Danemark, le bois représente plus de 40 % des sources d'énergie utilisées pour le chauffage⁽¹⁷⁾. Utilisé en complément des pompes à chaleur, le bois a été dans ces deux pays une solution qui s'est bien plus imposée que dans les autres États nordiques. Dans ces deux pays, les énergies fossiles ne représentent désormais plus que 15 % environ des sources de chauffage des habitations individuelles.

⁽¹²⁾ <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1098961/FULLTEXT01.pdf>

⁽¹³⁾ Un tiers d'entre-elles avaient des pompes air-air, un tiers des pompes géothermiques et le tiers restant des systèmes eau-air ou bien combinés.

⁽¹⁴⁾ Agence suédoise de l'énergie STEM (2022), https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.energimyndigheten.se%2Fglobalassets%2Fstatistik%2Fofficiell-statistik%2Fstatistikprodukter%2Fenergistatistik-i-smahus%2Ftabeller%2Frapport_01v02_smh_2020_resultat-tabeller.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

⁽¹⁵⁾ Hors énergie prélevée par les pompes à chaleur (convention statistique).

⁽¹⁶⁾ Données 2020.

⁽¹⁷⁾ Agence finlandaise de l'énergie, https://www.stat.fi/til/asen/2020/asen_2020_2021-12-16_tau_002_en.html, et l'Agence danoise de l'énergie (2022), https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energystatistics2019_webtilg.pdf

Des politiques publiques efficaces permettant d'accélérer le verdissement des logements

Des objectifs politiques ambitieux introduits très tôt et la définition de normes strictes

Dans les pays nordiques, le verdissement rapide du parc de logements a été rendu possible par l'introduction, très tôt, d'objectifs politiques nationaux ambitieux, qui ont permis à l'ensemble des acteurs (municipalités, énergéticiens, fournisseurs de biomasse, etc.) d'anticiper et de préparer efficacement la transition. Dès les années 2000, le gouvernement suédois a, par exemple, introduit l'objectif national d'un parc de logements devant s'être totalement affranchi des énergies fossiles en 2020 (un objectif quasiment atteint aujourd'hui). D'ici à 2030, le Danemark vise à disposer d'un réseau de chaleur approvisionné à moins de 10 % par les énergies fossiles, marquant la fin du recours au fioul et au charbon pour le chauffage⁽¹⁸⁾. La Finlande a, de son côté, décidé de ne plus faire appel d'ici à 2030 au charbon pour sa production d'énergie, y compris pour son réseau de chaleur urbain.

En complément de ces objectifs ambitieux, les gouvernements de la zone géographique considérée ont introduit des normes très strictes pour accélérer le rythme de la transition. La Norvège a ainsi interdit,

⁽¹⁸⁾ Ecos (2021), "Member States ambition to phase out fossil-fuel heating", <https://www.coolproducts.eu/wp-content/uploads/2021/07/ECOS-Coolproducts-Background-Briefing-MS-ambition-to-phase-out-fossil-fuel-heating.pdf>

depuis 2020, l'installation de nouvelles chaudières au fioul domestique pour le chauffage des logements neufs et existants. Les nouvelles normes énergétiques performantes s'appliquant aux bâtiments neufs sont également à l'origine des bons résultats des pays nordiques, et ce d'autant plus qu'environ 20 % du parc actuel de logements ont été construits après 1990. La Suède, par exemple, avait adopté en 1978 des normes d'isolation presque aussi exigeantes que celles introduites en France seulement en 2012⁽¹⁹⁾. Le Danemark a interdit l'installation de chaudières au fioul ou au gaz dans les bâtiments neufs dès 2013 (une interdiction valant également pour l'installation de nouvelles chaudières au fioul dans les bâtiments existants). En 2021, la norme danoise imposait une consommation énergétique moyenne annuelle inférieure à 30 kWh/m², contre 50 en France.

Une fiscalité verte élevée pour soutenir la compétitivité des EnR

Au-delà des objectifs et des normes, la décarbonation rapide des logements des pays nordiques a, par ailleurs, été obtenue grâce à des outils économiques efficaces. La fiscalité verte a, en particulier, joué un rôle déterminant. Les gouvernements nordiques ont pris très tôt la décision d'introduire des taxes carbone⁽²⁰⁾ (la première taxe carbone au monde a été introduite en 1990 en Finlande, puis la Suède a suivi en 1991).

⁽¹⁹⁾ Émissions directes transposées au climat européen moyen. Haut Conseil pour le climat (2020), https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/11/hcc_rapport_recover_mieux_lecons_deurope.pdf

⁽²⁰⁾ MIQUEL P.-A., GROSJEAN J. & STERNER T. (2017), « Une fiscalité verte efficace pour le climat : retour sur l'expérience suédoise », *Responsabilité & Environnement – Annales des mines*, n°88, octobre, <http://www.anales.org/site/re/2017/re88/2017-10-17.pdf>

La pression fiscale renforcée sur les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz), combinée aux larges exonérations de taxes énergétiques accordées aux bioénergies, a permis à la biomasse-bois de devenir compétitive pour approvisionner les réseaux de chaleur. Dans les années 1990, la part des bioénergies a ainsi évolué, passant de 13 à 40 % des sources d'énergies approvisionnant le réseau suédois⁽²¹⁾. Les décisions de la Finlande et de la Suède d'introduire une double tarification du carbone (ETS⁽²²⁾ et taxe carbone nationale) ont également soutenu le verdissement du réseau postérieurement aux années 2000. Comme le montre le Graphique 3 ci-dessous, la moitié de l'approvisionnement total du réseau de chaleur nordique est fournie aujourd'hui par les bioénergies (essentiellement des déchets de l'industrie du bois, comme les cimes ou les branches).

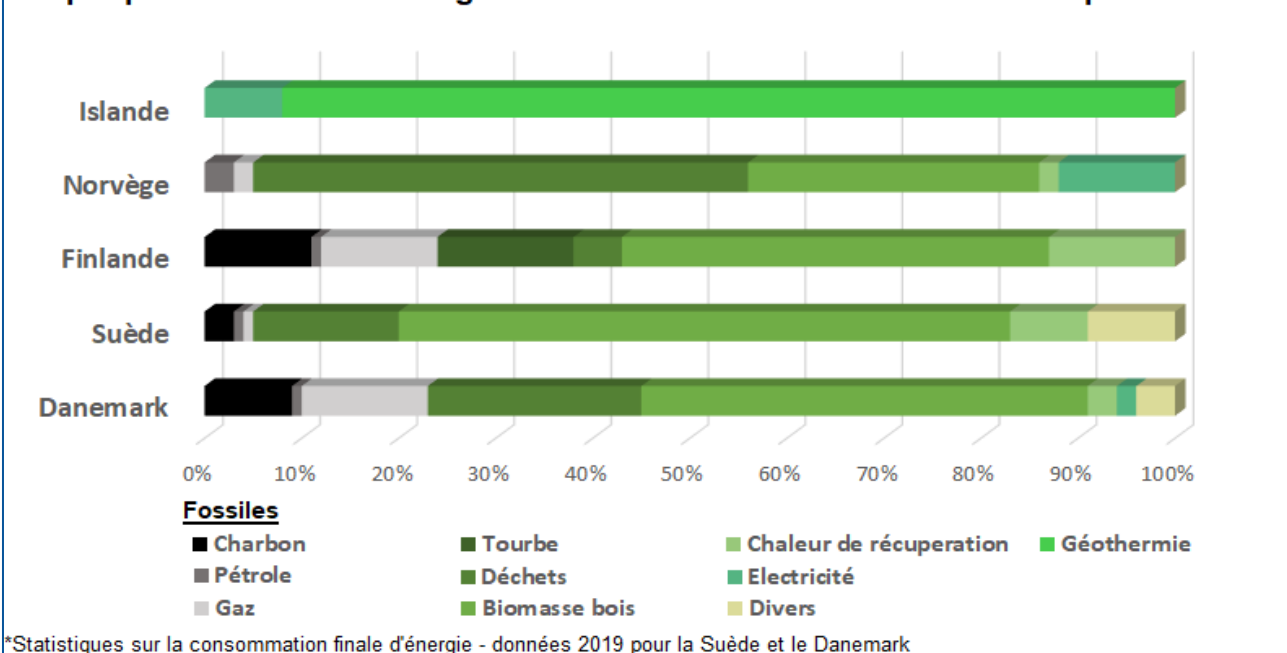
S'agissant des habitations individuelles, le relèvement de la fiscalité verte est un des facteurs à l'origine du recul rapide du fioul et du gaz. Pour les ménages danois et suédois, le gaz était deux fois plus cher que la moyenne européenne des prix et que le prix observé en France⁽²³⁾ dans les années 2010. Les taxes représentent aujourd'hui près de la moitié du prix final supporté par les ménages de ces deux pays nordiques, contre un quart en France. Face au surcoût pour les ménages, des compensations ont été introduites dans la zone considérée.

⁽²¹⁾ Agence suédoise de l'énergie (2022), <http://www.energimyndigheten.se/statistik/energilaget/?current-Tab=1#mainheading>

⁽²²⁾ ETS – Emission Trading Scheme ; marché carbone de l'UE.

⁽²³⁾ Eurostat (2022), <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4168041/5947417/KS-QA-10-047-EN.PDF/pdf/add75075-bccd-43dc-b775-6d9de319aaea?t=1414783986000>

Graphique 3 : Sources d'énergie des réseaux de chaleur urbains nordiques en 2020*



Graphique 3 – Source : Données des agences nordiques de l'énergie, 2022.

Des mesures d'accompagnement ciblées pour les ménages

Les effets redistributifs liés à la hausse de la fiscalité verte ont été globalement bien maîtrisés dans les pays nordiques. Le surcoût pour les ménages généré par la hausse de la fiscalité pesant sur les énergies de chauffage (chaleur urbaine, fioul domestique) a fait l'objet de compensations. La Suède a, par exemple, neutralisé la perte de pouvoir d'achat des ménages modestes liée à la hausse du montant de la taxe carbone, qui est passé de 40 à 90 €/tCO₂ entre 2000 et 2004, en relevant le seuil minimum de l'impôt sur le revenu dans le cadre d'une réforme fiscale verte de grande ampleur ("Green Tax Shift")⁽²⁴⁾. Au Danemark, le débat sur les taxes énergétiques et la redistribution a été de faible ampleur, car les rénovations urbaines ont permis aux ménages modestes d'avoir accès à un réseau de chaleur affichant un prix compétitif⁽²⁵⁾. De manière générale, dans les pays nordiques, le traitement des questions de précarité énergétique relève du ministère chargé des Affaires sociales, indépendamment des stratégies énergétiques.

S'agissant des habitations individuelles, des subventions ont été introduites permettant de couvrir près de 30 % du coût de l'investissement nécessaire pour la conversion des chaudières des énergies fossiles vers des sources EnR ou pour permettre un raccordement au réseau de chaleur urbain. L'octroi de telles subventions est encore d'actualité au Danemark. En revanche, en Suède et en Norvège, l'essentiel des aides relatives à l'écoconstruction ont été supprimées depuis une dizaine d'années, du fait qu'aujourd'hui, la transition énergétique des logements y est quasiment achevée.

Éco-innovation : la construction-bois connaît un nouvel essor

Les grands pays forestiers nordiques (Suède, Finlande et Norvège) se démarquent au niveau européen en matière de construction-bois. Plus de 80 % des habitations individuelles de ces pays sont aujourd'hui à ossature bois (contre 10 % en France), c'est également le cas d'environ 10-15 % du bâti existant comptant plusieurs étages. Source d'innovation, la construction

de bâtiments en bois de plus de deux étages est autorisée en Suède depuis 1995. Le pays vient notamment de construire à Skellefteå le plus haut bâtiment en bois du monde, le Sara Culture Center⁽²⁶⁾, un bâtiment de 20 étages et de 80 mètres de haut. En Finlande, 45 % des nouveaux bâtiments publics devront être construits en bois d'ici à 2025 (15 % en 2019). Le secteur connaît ainsi un développement rapide au niveau nordique⁽²⁷⁾. Les gouvernements de la zone, dans le cadre du conseil nordique, coopèrent autour de futures normes limitant l'empreinte carbone des bâtiments neufs⁽²⁸⁾, dans le sillage de la France (règlement RE2020⁽²⁹⁾).

Conclusions

Priorisant la transition verte, les pays nordiques ont concentré leurs efforts sur la baisse des émissions de GES *via* le recours à des sources d'énergies renouvelables locales (hydroélectricité en Norvège, géothermie en Islande, biomasse en Finlande, en Suède et au Danemark). En sus des résultats excellents obtenus en matière de bilan carbone, la stratégie nordique s'est traduite par une souveraineté énergétique renforcée de la zone, laquelle présente aujourd'hui le taux d'indépendance énergétique le plus élevé d'Europe : 70 % en moyenne dans les pays nordiques (hors Norvège, dont le taux est de 567 % grâce aux exportations d'hydrocarbures), contre 40 % dans l'UE⁽³⁰⁾. Cette stratégie a rendu les économies nordiques plus résilientes face aux chocs énergétiques en matière de chauffage des logements, comme observé durant la crise énergétique actuelle.

⁽²⁴⁾ GROSJEAN J. *et al.* (2021), « Les stratégies nordiques pour le climat », *Trésor-Eco*, n°285, <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2021/05/20/les-strategies-nordiques-pour-le-climat>

⁽²⁵⁾ WIER M. *et al.* (2001), "Environmental taxation in Denmark and its distributional impact", https://www.researchgate.net/publication/343809541_Environmental_taxation_in_Denmark_and_its_distributional_impact

⁽²⁶⁾ Swedish Institute (2021), <https://si.se/en/stories-from-sweden-building-the-worlds-tallest-wooden-building/>

⁽²⁷⁾ Nordic Council of Ministers (2021), "Accelerating low-carbon construction with wood – a Nordic Policy snapshot", <https://www.norden.org/en/publication/accelerating-low-carbon-construction-wood-nordic-policy-snapshot>

⁽²⁸⁾ Ministère finlandais de l'Environnement (2021), <https://forest.fi/article/eu-strives-to-promote-wood-construction-nordic-countries-to-limit-carbon-footprint-of-buildings/#f8027caf>

⁽²⁹⁾ En vigueur depuis le 1^{er} janvier 2022, la réglementation environnementale RE2020 a remplacé la réglementation thermique RT2012. Elle encourage l'utilisation de matériaux de construction biosourcés.

⁽³⁰⁾ Eurostat (2022), https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_ID__custom_938402/bookmark/table?lang=en,en&bookmarkId=f1ab4519-82df-4a89-a329-1b8d0a5925f7