

ADEME&VOUS LA LETTRE **STRATÉGIE** est une lettre d'information régulière destinée aux décideurs du monde de l'environnement et de l'énergie, partenaires et contacts de l'ADEME. Chaque numéro est consacré à la présentation d'un sujet à vocation stratégique, économique ou sociologique : recherche et études, travaux de synthèse, propositions dans l'un des domaines de compétences de l'ADEME. L'objectif est de faciliter la diffusion de connaissances et d'initier réflexions et débats.



© iStock

Mener une transition « bas carbone » stimulant l'activité et créant des emplois est un enjeu majeur. Deux études conduites en Hauts de France et Occitanie montrent, avec des méthodologies différentes, que des politiques volontaristes de transition énergétique sont non seulement souhaitables d'un point de vue environnemental mais également d'un point de vue économique et social.

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, UN LEVIER POUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET LES EMPLOIS LOCAUX

L'emploi est un enjeu majeur de la transition écologique et énergétique (TEE). Si la TEE est une opportunité pour créer des emplois décents et non délocalisables, elle peut aussi en détruire. Le déploiement de la TEE nécessite une évolution des compétences des actifs ainsi que de nouvelles organisations du travail. La création d'emplois et la transformation des métiers correspondants sont donc plus que des cobénéfices souhaités de la TEE, ils sont une des conditions de sa réussite.

L'ADEME, en tant qu'opérateur clé de l'État pour le déploiement de la TEE, conduit des études pour éclairer les choix des décideurs





à l'échelle nationale, en particulier dans le cadre de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), et aux côtés des collectivités territoriales telles les régions, en particulier dans le cadre de leur planification énergie-climat.

L'évaluation macroéconomique réalisée par le ministère de l'Environnement¹ avec l'ADEME à l'échelle nationale montre un effet net créateur d'emplois des politiques bas carbone de l'ordre de 400 000 emplois supplémentaires entre 2015 et 2035.

Ces études montrent que plusieurs secteurs d'activité profitent des dynamiques de la TEE : des secteurs de l'économie verte (la rénovation des bâtiments, les énergies renouvelables, le recyclage, etc.) par effets directs et indirects ainsi que les services par effets induits (voir encadré 1 ci-dessous). Cependant, bien que l'effet « emploi total » de la transition énergétique soit positif, certains secteurs vont perdre des emplois. Les secteurs concernés sont notamment ceux fragilisés par certaines mesures de politiques publiques comme la mise en place d'une taxe carbone ou de normes d'émissions, à cause de leur dépendance aux énergies fossiles. Des secteurs seront amenés à disparaître, comme les centrales à charbon ; d'autres secteurs devront se transformer, comme ceux de l'automobile ou de l'agriculture intensive.

La transition énergétique se décline concrètement dans les territoires. C'est en effet à l'échelle du territoire que les politiques d'urbanisme, d'environnement ou encore de développement économique se combinent entre elles et entrent en interaction avec les préoccupations de qualité de vie, d'emplois, d'attractivité, etc.

Le numéro 56 de cette Lettre Stratégie est consacré à deux études conduites, avec l'appui de l'ADEME, sur l'impact emploi de scénarios régionaux ambitieux de transition énergétique : la quantification des emplois de « la Troisième Révolution Industrielle » (TRI) dans les Hauts-de-France et la quantification des impacts socio-économiques du scénario « Région à énergie positive » (RéPOS) d'Occitanie. Ces deux études montrent que la transition énergétique est une véritable opportunité de création d'emplois dans les territoires. Elles ouvrent également des pistes d'action, en particulier dans l'accompagnement de la transition des métiers fragilisés par le désinvestissement dans les activités les plus consommatrices de ressources non renouvelables vers les métiers en développement.

Enjeux énergétiques et emplois en Hauts-de-France²

LE CONTEXTE ET LES ENJEUX

Face aux enjeux de la lutte contre le changement climatique, réaffirmés notamment à travers l'accord de Paris, et d'emploi, la Troisième Révolution Industrielle constitue la voie choisie dans les Hauts-de-France. Elle s'avère prometteuse pour la transition du système énergétique et économique régional. En 2013, à l'initiative du Conseil régional et de la Chambre de commerce et d'industrie régionale, la région Nord-Pas-de-Calais s'est dotée d'un master plan réalisé avec Jérémie Rifkin pour décliner concrètement la « Troisième Révolution Industrielle » (TRI) – aujourd'hui formalisée sous le nom de rev3. Basée sur une approche systémique, cette dynamique est fondée sur une articulation des technologies du numérique avec l'essor des énergies renouvelables et une efficacité énergétique accrue. Elle doit permettre l'émergence d'un nouveau modèle économique et de société, efficace énergétiquement et générateur d'activité et d'emplois. Cette vision relativement iconoclaste il y a encore quelques années, et fixant des objectifs alors inégalés à une échelle régionale (60 % de réduction des consommations énergétiques et 100 % d'énergies renouvelables), est en train de devenir aujourd'hui consensuelle. Ainsi, le WEC (Conseil mondial de l'énergie) parle désormais, en 2018, de « grande transition » : décarbonisation, décentralisation et digitalisation.

ENCADRÉ 1

LES EMPLOIS DIRECTS, INDIRECTS ET INDUITS DANS LES ÉTUDES DE L'ADEME

L'ADEME conduit des études basées sur différentes méthodologies en vue de quantifier les emplois dans les filières de la transition énergétique, comme les études annuelles « Marchés et emplois^a » (emplois directs), des zooms sur des filières d'énergies renouvelables^b (emplois directs et indirects) et des évaluations macro-économiques^c (emplois directs, indirects et induits).

Les emplois directs sont associés aux activités de production directes qui concernent des produits spécifiques à la filière.

Les emplois indirects sont les emplois associés aux activités des fournisseurs de biens et services (consommations intermédiaires) liées aux activités de production directes de la filière.

Les emplois induits sont les emplois qui relèvent des interactions de la filière avec le reste de l'économie : effets d'entraînement de l'augmentation de l'activité de la filière et de ses fournisseurs sur la croissance macro-économique via la consommation, l'investissement et la balance commerciale.

a. Étude ADEME (2017) « Marchés et emplois liés à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables » (voir la lettre Stratégie n° 54 de juin 2017).

b. Étude ADEME (2017) « Compétitivité et emploi de la filière solaire en France : état des lieux et prospective 2023 »

c. ADEME (2014) « Évaluation macroéconomique des visions énergétiques 2030-2050 de l'ADEME ».

Pour poursuivre cette stratégie et l'amplifier, l'ADEME, en partenariat avec l'État, la Mission rev3, le Conseil régional, et la Chambre de commerce et d'industrie régionale, a initié un travail de scénarisation afin « d'élargir » les ambitions du master plan à l'ensemble de la nouvelle région. Toujours dans une logique de co-construction et au-delà des échanges au sein du comité de pilotage, ce travail est le fruit d'un dialogue avec les parties prenantes (entreprises, collectivités, institutions, associations, syndicats, etc.) ayant apporté leur contribution, notamment lors d'une journée de mise en débat le 23 janvier 2018 à Lille. Ce travail collectif visait également, de manière exploratoire, à **quantifier les emplois associés à la Troisième Révolution Industrielle/rev3 et à ouvrir, pour quelques filières, des réflexions sur les métiers et compétences permettant de la mettre en œuvre**. Il s'agit de tisser les liens entre des options techniques, des politiques publiques et les besoins de ressources humaines et de compétences dans les filières de la TRI.

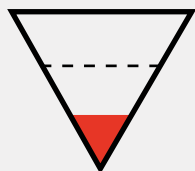
Et ceci, afin d'apprécier la capacité de l'économie régionale à tirer parti de ces options et les bénéfiques en emplois qui en découleraient. Il s'agissait aussi de considérer les mises en situation de vulnérabilité pour amorcer une réflexion autour de la reconversion des emplois vers des filières en développement.

LES SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES DE LA REV3

Trois scénarios énergétiques, un premier pragmatique et deux autres plus volontaristes (voir figure 1 ci-dessous), ont été retenus pour conduire cette réflexion et servir de base à la quantification des emplois. Tous, avec des logiques sensiblement différentes, s'inscrivent dans l'ambition initiale du master plan : faire croiser les courbes de production et de consommation d'énergie à l'échelle régionale à l'horizon 2050 ou, dit autrement, couvrir les besoins énergétiques régionaux par des énergies renouvelables locales (la production actuelle d'EnR est de 17 TWh/an).

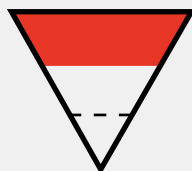


FIGURE 1
LES TROIS SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES DE LA REV3



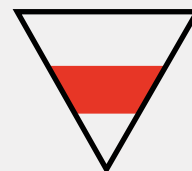
Scénario 1 :
« autonomie régionale faible »

Les grandes installations et les grands équipements industriels (aciéries et métallurgie) qui s'inscrivent dans des systèmes économiques largement mondialisés et dont les évolutions sont d'abord issues de logiques nationales, voire internationales, ne sont pas prises en compte dans le calcul du degré d'autonomie énergétique de la région.



Scénario 2 :
« autonomie régionale forte »

Les grandes installations industrielles sont intégrées dans le périmètre de calcul et l'ensemble des besoins énergétiques régionaux sont couverts en mobilisant l'ensemble des potentiels renouvelables possibles.



Scénario 3 :
« production optimisée et sobriété »

Les gisements d'énergies renouvelables sont plus largement mobilisés que dans le scénario 1, mais des réductions additionnelles de consommation énergétique sont mobilisées pour atteindre une couverture complète des consommations régionales par une production d'énergies renouvelables locales.

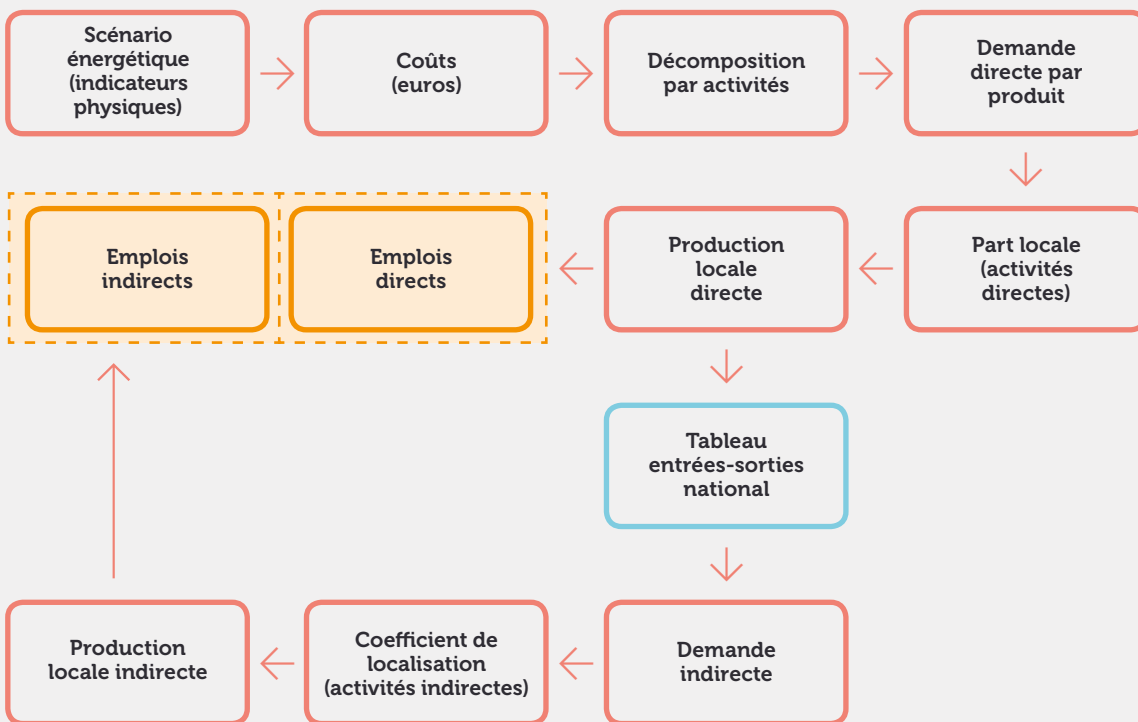
Production d'énergies renouvelables cumulée en 2050

80 TWH

120 TWH

100 TWH

FIGURE 2
SCHEMA DE LA METHODE DE QUANTIFICATION DES IMPACTS EMPLOIS DIRECTS ET INDIRECTS



L'ÉVALUATION DES IMPACTS « EMPLOI » : UNE APPROCHE BASÉE SUR LES TABLEAUX « ENTRÉES-SORTIES » DES COMPTES NATIONAUX

La quantification des emplois, réalisée par le cabinet d'études In Numeri, s'est appuyée sur l'outil TETE³ (Transition Écologique - Territoires - Emplois) élaboré par le Réseau Action Climat et l'ADEME, avec la contribution de Philippe Quirion du CIRED (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement). Le périmètre de la quantification est celui de la transition énergétique ; les impacts ne couvrent donc pas toutes les filières de la Troisième Révolution Industrielle.

Trois secteurs sont abordés : la rénovation énergétique des bâtiments, la mobilité et enfin les énergies renouvelables.

La méthode adoptée de quantification des impacts emploi est pensée pour illustrer les impacts des différents scénarios et non pour arbitrer entre eux. À noter que les résultats sont mis **en regard d'un scénario tendanciel** permettant de se fixer un point de référence.

Ce scénario repose sur un taux de croissance annuel moyen de + 0,8 % par an entre 2015 et 2050, qui est la valeur initialement retenue lors de l'élaboration du master plan de 2013, ainsi que sur une hausse de 0,4 % par an de la production par emploi. Sauf si cela est précisé explicitement, les valeurs indiquées ci-dessous concernent l'ensemble des emplois directs et indirects et sont exprimées en ETP (équivalent temps plein).

La figure 2 (ci-dessus) et l'encadré 2 (p. 5) présentent la méthode suivie pour quantifier l'impact sur l'emploi des scénarios énergétiques préalablement définis : en partant des scénarios exprimés en unités physiques, et après valorisation et identification des activités concernées par la demande correspondante, on s'efforce de déterminer la production locale directe en s'appuyant sur des « coefficients de localisation », puis à partir de la production locale directe les emplois directs et enfin la demande et les emplois indirects. L'encadré 3 (p. 6) précise les données mobilisées.



ENCADRÉ 2

LES ÉTAPES DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS EMPLOIS DIRECTS ET INDIRECTS

Valoriser la demande directe liée au scénario

Les scénarios rev3 pour les Hauts-de-France sont exprimés en **unités physiques** qui décrivent les moyens à mettre en œuvre dans le cadre des programmes de la transition énergétique : puissance des installations d'énergies renouvelables en MW, nombre de logements rénovés, nombre de tonnes.kilomètre ou de passagers.kilomètre, etc.

Dans quelques rares cas, les scénarios sont exprimés directement en euros, mais, dans le cas général, il faut transformer ces indicateurs physiques en valeurs monétaires en les multipliant par des prix unitaires. Les calculs sont faits à « niveau général des prix » constant : les coûts / prix utilisés pour valoriser les unités physiques sont gardés constants sur l'ensemble de la période étudiée, ce qui signifie que leur prix varie comme le niveau général des prix.

Pour certains équipements ou services, les études disponibles peuvent cependant prévoir une diminution du prix relatif pour diverses raisons (ruptures technologiques, arrivée à maturité des technologies ou encore économies d'échelle liées à la croissance des marchés). Dans ce cas, on fait baisser les prix unitaires utilisés pour valoriser la demande.

Décomposer la demande et identifier les activités

La demande liée aux investissements (dépense en capital) et celle liée au fonctionnement des installations et équipements (dépense courante) est décomposée – de façon plus ou moins détaillée selon les informations disponibles – en différents éléments ; en général il s'agit, pour la demande d'investissements, d'équipements, de travaux de construction-installation et d'études, et pour le fonctionnement des services d'entretien-maintenance et/ou de biens et services spécifiques.

La production locale directe et les emplois directs

On examine ensuite la capacité de l'économie régionale à satisfaire la demande de ces différentes composantes. Même si ce potentiel est déterminé en premier lieu par l'existence actuelle d'une capacité de production locale, il est susceptible d'évoluer au cours du temps avec le développement de l'appareil productif local. Les éléments de la demande directe peuvent être classés en plusieurs grandes catégories :

- Les produits des activités manufacturières, de production d'équipements bien identifiés (ou de certains composants particulièrement importants) : aérogénérateurs (mâts, pales, nacelles...), panneaux solaires, onduleurs, batteries, chauffe-eau solaires, appareils domestiques de chauffage au bois, pompes à chaleur, etc.
Ces activités sont très spécialisées, relativement concentrées et, compte tenu des seuils de taille, le nombre d'unités de production sur un territoire donné est réduit ; ces unités sont aisément identifiables individuellement à partir des fichiers d'établissements et d'investissements complémentaires (sites des entreprises, consultations d'experts, etc.). On considère que de nouvelles unités n'apparaîtront pas dans des activités actuellement absentes sur le territoire.
- Les produits des activités d'études de projets et de construction des installations et des infrastructures,

de pose des équipements, de rénovation énergétique des bâtiments. Bien qu'il s'agisse de produits de plus en plus spécialisés par filière, les activités correspondantes sont a priori susceptibles d'être présentes en nombre sur le territoire régional. La part locale peut varier fortement selon le degré d'organisation et l'ancienneté du développement des filières et le niveau de spécialisation des études ou des travaux. Lorsque le territoire est assez grand, on considère de façon générale que la part de la demande satisfaite localement est proche ou égale à 100 %.

- Les produits des activités d'exploitation / maintenance des installations et/ou des équipements ; par définition il s'agit d'activités locales, même si dans certains cas la complexité des interventions conduit à faire appel à des entreprises situées hors du territoire régional.

On détermine ainsi la demande qui peut être satisfaite localement (production locale directe) puis, en appliquant des coefficients d'emplois liant la valeur de la production et l'emploi, le nombre d'emplois directs correspondants. Les coefficients d'emplois, exprimés en emplois en équivalent temps plein (ETP) par million d'euros de production, sont issus des comptes nationaux et paramétrés dans l'outil TETE. Une des hypothèses de la quantification est que **le ratio ETP/M€** diminue de façon uniforme et régulière, pour rendre compte des progrès de la productivité.

La demande locale indirecte et les emplois indirects

Dans un deuxième temps, en partant de la production locale directe, on détermine la demande locale indirecte, adressée aux sous-traitants et aux fournisseurs de tous rangs.

La demande indirecte nationale correspondant à la production locale directe est calculée en appliquant la méthode développée par Leontief. On utilise **un tableau entrées-sorties en 99 branches**⁴ incorporé dans l'outil TETE. Cette approche permet de calculer la demande indirecte par branche.

La demande indirecte locale est déterminée en tenant compte pour chaque branche de la capacité des entreprises locales à satisfaire cette demande indirecte nationale.

Pour cela on utilise **un coefficient de localisation** ; à la différence de la part locale appliquée à la demande directe, qui est spécifique aux équipements et activités de la filière, il s'agit d'un coefficient par branche qui s'applique de la même façon à toutes les filières :

- Pour chaque branche du secteur primaire et des industries manufacturières, on retient comme coefficient de localisation le pourcentage des emplois de la branche en région Hauts-de-France par rapport au total des emplois de la branche pour la France entière. Cet indicateur sert à estimer la part locale de la production pour les différentes branches d'activité.
- Pour les branches des activités de production / distribution d'électricité, de gaz et d'eau, de gestion des déchets, de construction, de commerce et des diverses activités de services, on fait l'hypothèse que le coefficient de localisation des activités indirectes est de 100 %.

On obtient ainsi la demande indirecte satisfaite localement puis les emplois indirects par branche.

ENCADRÉ 3**LES DONNÉES MOBILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS EMPLOI DE LA REV3**

L'outil TETE est paramétré par défaut : le calcul de la demande indirecte à partir de la demande directe ainsi que le calcul des emplois correspondant à la demande locale à partir des coefficients d'emplois sont automatiques et ne sont pas susceptibles d'être modifiés. Une fois choisi le périmètre géographique de la quantification, qui détermine le coefficient de localisation, les données à renseigner concernent :

- les indicateurs physiques des différentes filières impactées par les politiques,
- l'évolution du coefficient d'emploi,
- les prix/coûts unitaires, leur évolution et décomposition,
- les parts locales des activités directes.

Les indicateurs physiques

Les indicateurs physiques ont été fournis par les prestataires (Enerdata et Énergies Demain) qui ont construit les scénarios énergétiques. Ils portent sur les parcs et les niveaux d'activité annuelle (installation et production d'énergie) des filières d'énergie renouvelable ; le nombre de logements ou de mètres carrés de surfaces tertiaires rénovés ou construits, raccordés à des réseaux de chaleur ou équipés de chaudières ; le parc et les ventes annuelles de véhicules routiers ; la consommation d'énergie, etc. Les investissements dans les infrastructures de transports ont été exclus dès le départ des indicateurs physiques. Il n'était donc pas possible de quantifier les emplois directs ou indirects correspondants. Du fait de l'absence ou au contraire de l'ajout de certains indicateurs, des aménagements ont été apportés par rapport à la liste standard d'indicateurs de l'outil TETE. L'outil fournit par défaut une procédure de calcul automatique des parcs d'installations, d'équipements, de logements et de véhicules ; il a été jugé que cette procédure était trop sommaire et ne permettait pas de produire une image fine des données régionales. L'outil a donc été recalibré spécifiquement pour la Région.

Les coûts, leur évolution et décomposition

Après analyse des données de l'Insee dans les Hauts-de-France, l'augmentation de la productivité a été fixée à 0,4 % par an, au lieu de 0,5 % retenu par défaut dans l'outil TETE. Pour chaque filière, l'outil TETE propose des coûts, leur décomposition et leur évolution. Ces données ont été généralement acceptées, sauf dans le cas du coût de rénovation des logements qui, sur la base d'une analyse des données disponibles (données sur les éco-PTZ dans les Hauts-de-France), a été fixé à 350 €/m² au lieu de 400 €/m² dans l'outil. Certaines filières prévues dans l'outil n'ont pas pu être intégrées du fait de l'absence d'indicateurs (réalisation d'infrastructures de transport). Pour les nouvelles filières introduites (énergies marines renouvelables – lagon marémoteur –, chaudières à condensation, production d'hydrogène

par électrolyse, stations de distribution GNV, investissements en autocars, bus et VUL), on a recherché dans les études existantes, mais aussi dans les articles de presse ou sur les sites des entreprises concernées, les coûts unitaires de leurs investissements et de leurs dépenses de fonctionnement.

Il n'a pas été possible de calibrer spécifiquement certaines filières en l'absence de données sur les coûts (hydroélectricité, chaleur fatale, grisou, gazéification du bois et agro-carburants).

Les parts locales des activités directes

Pour fixer la part locale des activités directes, on a distingué d'une part les équipements et d'autre part les travaux d'installation, d'études et de maintenance et plus généralement d'exploitation des installations. Pour cette deuxième catégorie, on a considéré, après des entretiens avec les interlocuteurs locaux, que les entreprises présentes en région Hauts-de-France étaient en mesure de répondre à la demande. S'agissant de la première catégorie (équipements, produits des industries manufacturières), on a dans un premier temps procédé à l'extraction des fichiers d'établissements SIRENE^d dans les Hauts-de-France. Même au niveau le plus détaillé de la NAF, le degré d'agrégation des branches est élevé ; pour vérifier que les établissements produisaient les équipements concernés, on a consulté les sites internet des entreprises / établissements les plus importants. On a ainsi identifié les entreprises / établissements en situation de répondre au moins partiellement à la demande directe générée par les politiques TRI/rev3. Dans le cas particulier de la région Hauts-de-France, cette recherche a été considérablement aidée par l'existence d'un suivi spécifique des entreprises susceptibles de s'inscrire dans la problématique TRI/rev3 (annuaires de la CCI et de la mission rev3...). Les nombreuses études régionales sur les éco-activités ont fourni des données complémentaires. Cette approche a été complétée par des entretiens qui ont débouché sur des « fourchettes » pour les parts locales. Parmi les activités pour lesquelles une production locale a été retenue, on citera : les mâts d'éoliennes, les pompes à chaleur, les appareils de chauffage au bois, les véhicules électriques et hybrides – bus et VUL, les bornes de recharge de véhicules électriques, les équipements ferroviaires, certains équipements pour la méthanisation. Par ailleurs, compte tenu de l'importance de l'industrie dans les Hauts-de-France, certains produits mécaniques et électriques entrant dans la décomposition des investissements ont été considérés comme étant produits localement à hauteur de 20 %.

d. Système informatisé du répertoire national des entreprises et des établissements. SIRENE enregistre l'état civil de toutes les entreprises et leurs établissements, quelle que soit leur forme juridique et quel que soit leur secteur d'activité, situés en métropole et en outre-mer.



AVANTAGES ET LIMITES DE LA MÉTHODE « ENTRÉES-SORTIES »

Avantages de l'outil TETE

Le principal avantage de l'outil TETE est sa cohérence avec les comptes nationaux. L'ensemble des données utilisées pour construire l'outil, tant en ce qui concerne les coefficients d'emplois que le passage entre la demande directe et la demande indirecte, sont extraites des comptes nationaux. Ceci est particulièrement important pour les liens entre emploi et production. Les données de l'Insee sur l'emploi intérieur total en équivalent temps plein sont cohérentes avec les évaluations de la production par branche – aux prix de production.

L'outil permet de quantifier les créations et les destructions d'emplois directs et indirects. On obtient ainsi in fine les variations nettes d'emploi dans les différentes branches de l'économie.

Alors que le cœur de l'outil (tableau entrées-sorties, coefficients d'emplois) est fixé, son utilisation est flexible tant au niveau du champ géographique que des activités et unités physiques qui peuvent être intégrées :

Champ géographique : il intervient dans la détermination des coefficients de localisation. Construits sur la base des données locales de l'Insee (CLAP)⁵, ceux-ci peuvent être définis depuis le niveau communal jusqu'à n'importe quel regroupement de communes, en passant par les départements et les régions. Néanmoins, les résultats sont avant tout robustes à partir de l'échelle d'un EPCI.

Champ des politiques de transition énergétique : le caractère modulable de l'outil permet à l'utilisateur – familier avec Excel – d'introduire autant de filières de la transition énergétique qu'il le souhaite, dès lors que les indicateurs correspondants peuvent être construits, que les données de prix/coûts et de décomposition sont disponibles et que les composants retenus peuvent être sans ambiguïté rattachés à une des 99 branches de l'outil.

Unités physiques pour exprimer les politiques : les éléments apparaissant dans les documents de stratégie de transition énergétique d'un territoire ne sont pas standardisés, ni dans les unités ni dans la chronologie des moyens à mettre en place. Un certain travail d'adaptation doit être effectué pour entrer dans les formulations de l'outil. Toutefois, dans ce domaine également, l'outil est flexible ; les unités peuvent être modifiées : on peut ainsi passer d'un programme de rénovation exprimé en nombre de logements à un programme exprimé en m², passer d'un nombre de pompes à chaleur à un nombre de kW, pour peu que l'on dispose des prix adéquats.

Limites de l'outil TETE

L'outil calcule les emplois locaux directs et indirects associés à une politique définie à un niveau local et traduite dans des indicateurs quantifiés.

Pas d'effets ni d'emplois induits

Seuls des modèles d'équilibre général ou macroéconomiques permettent de comparer l'effet de différentes politiques de transition énergétique sur l'équilibre macroéconomique (PIB, emploi, salaires, prix, etc.) et sur les grandeurs énergétiques (consommation finale d'énergie, intensité énergétique, émissions de CO₂), à court et long termes. Ces modèles permettent d'évaluer les impacts sur les emplois directs, indirects et induits de différents scénarios de transition énergétique.

Les emplois induits sont ceux créés dans le reste de l'économie à la fois par les dépenses des employés des secteurs de l'économie verte et par les économies d'énergie entraînées par la politique climat-énergie auprès des ménages et des entreprises.

Effet local de politiques locales

On ne doit pas confondre les activités locales décrites dans l'outil avec ce que l'on appelle habituellement les éco-activités à un niveau local.

Circonsrites à la transition énergétique, les éco-activités à un niveau local regroupent l'ensemble des unités qui produisent des biens et services ayant pour finalité la transition énergétique, y compris des marchés sans lien avec la politique de transition énergétique locale. Par exemple lorsque l'usine du Meux d'Enercon fabrique des mâts pour des éoliennes qui seront installées dans une autre région, les emplois correspondants seront comptabilisés dans les éco-activités mais pas dans les emplois calculés par l'outil TETE (ils ne sont pas liés à une demande associée à une politique locale). On notera que lorsqu'il n'y a pas de production locale correspondant à une demande directe il n'y a pas non plus de production locale indirecte.

Champ des politiques de transition énergétique

Certaines politiques, c'est en particulier le cas de la TRI/rev3 dans les Hauts-de-France, couvrent un champ d'activités dont il est difficile d'exprimer la totalité des facettes sous forme d'indicateurs précis. L'orientation de l'appareil productif régional vers une économie de l'hydrogène ou le projet de créer dans la région un ensemble d'activités concourant au programme « train du futur » peuvent difficilement être traduits en indicateurs quantifiés et datés.





PRINCIPAUX RÉSULTATS : L'EFFET « EMPLOI TOTAL » DE LA TROISIÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE

Dans cette lettre *Stratégie*, ce sont principalement les résultats du scénario énergétique « autonomie régionale faible » (scénario le plus prudent) qui sont présentés.

Les énergies renouvelables : un potentiel de 31 000 emplois en 2050

Dans le scénario « autonomie régionale faible », le nombre d'emplois liés au développement des énergies renouvelables serait multiplié par quatre entre 2015 et 2050 avec une augmentation de 7 000 à 31 000 ETP (voir figure 3 ci-dessous), soit un gain net de 22 800 ETP par rapport au scénario tendanciel. Ce sont les filières qui mobilisent de la biomasse (bois énergie et méthanisation) qui génèrent le plus d'emplois (57 % des emplois).

Sur la base du scénario « autonomie régionale faible », à savoir une production effective de 15 TWh à l'horizon 2050 pour 890 installations, on obtient plus de 11 000 ETP (dont 6 300 directs) liés au développement de la filière méthanisation, par rapport à 300 ETP (dont 140 directs) en 2015. Ce sont principalement l'injection, pour ce qui concerne la nature des installations, et les branches d'activité relatives à la production et à l'acheminement de ressources qui se développeraient (agriculture, gestion des déchets, etc.).

La rénovation énergétique des bâtiments : un vivier d'emplois à transformer

Dans le scénario « autonomie régionale faible », l'emploi local total dans la rénovation énergétique des bâtiments augmenterait de 9 300 ETP entre 2015 et 2050 (voir figure 4 ci-dessous), soit un gain net par rapport au scénario tendanciel de 2 800 ETP. Pour le résidentiel, le périmètre des activités pris

FIGURE 3

ÉVOLUTION DES EMPLOIS DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES (EN ETP)

scénario autonomie régionale faible

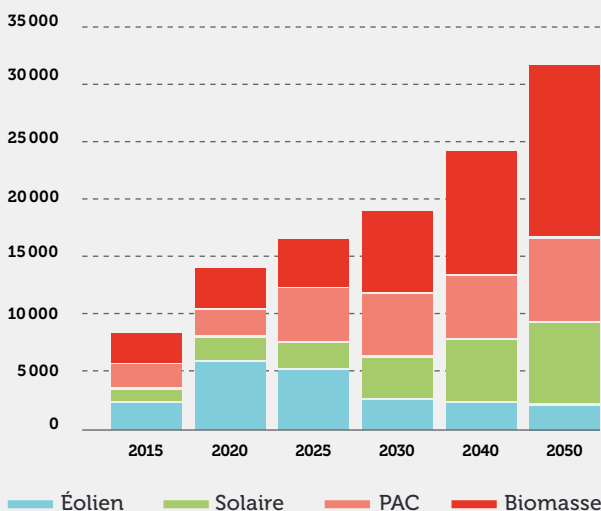
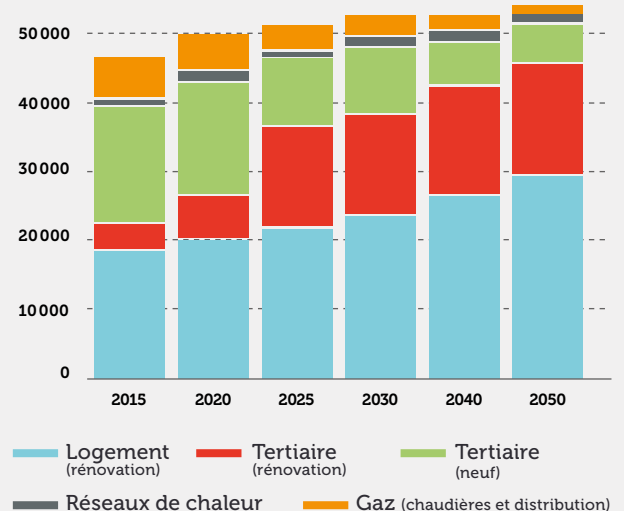


FIGURE 4

ÉVOLUTION DES EMPLOIS DANS LE BÂTIMENT POUR LES FILIÈRES ÉTUDIÉES (EN ETP)

scénario autonomie régionale faible



VOLUME D'ETP EN 2050 DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES SELON LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS :



VOLUME D'ETP EN 2050 DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT SELON LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS :



en compte n'intègre pas la construction neuve. Notamment car il n'y a pas d'hypothèses régionales spécifiques dans le scénario, où celles-ci sont guidées par des orientations nationales (réglementation thermique). L'effort de rénovation dans le résidentiel conduit ainsi à près de 29 000 ETP en 2050 (contre 17 000 aujourd'hui) soit quelque 12 000 ETP supplémentaires.

Pour le tertiaire, le soutien à l'effort de rénovation des surfaces existantes permet de compenser celui de réduction des constructions de nouvelles surfaces et ainsi de maintenir à hauteur de 21 000 à 22 000 les emplois entre 2015 et 2050. Cette logique de transfert des métiers du neuf vers la rénovation est structurante pour l'ensemble du secteur.

Le remplacement progressif mais massif des chaudières gaz et fioul par des modes de chauffage utilisant des énergies renouvelables

se traduit par une baisse du nombre d'emplois dans l'installation et l'entretien de ces chaudières, de l'ordre de 3 288 emplois entre 2015 et 2050. Cette baisse est toutefois compensée par les emplois dans le domaine des équipements domestiques pour la production d'énergies renouvelables. L'écart de 4 400 ETP observé dans le scénario « production optimisée et sobriété » s'explique par l'effort de réduction des constructions de nouvelles surfaces tertiaires de 511 000 m²/an à 127 000 m²/an.

Les logiques à l'œuvre sont globalement celles d'un transfert des métiers de la construction neuve vers la rénovation comme les ordres de grandeur l'illustrent.

Les transports et la mobilité : des vulnérabilités à anticiper

Dans le scénario « autonomie régionale faible », si le volume d'emplois dans les activités du secteur des transports augmente légèrement (voir figure 5 ci-contre), il est moins créateur d'emplois que dans le scénario tendanciel (-4 000 ETP entre 2015 et 2050). Du point de vue de l'emploi, les hypothèses sur la réduction de la mobilité et du parc de véhicules individuels conduisent à des vulnérabilités qu'il nous faut anticiper, notamment l'entretien et la réparation de véhicules (-7 600 ETP) et le transport routier de fret (-32 000 ETP). Ces potentielles réductions pourraient être compensées par l'adaptation aux nouveaux métiers des activités qui progressent sous l'impulsion du scénario TRI, en particulier dans le transport collectif de passagers (+39 000 ETP) et l'installation-gestion de bornes de charge des véhicules électriques (+8 000 ETP).

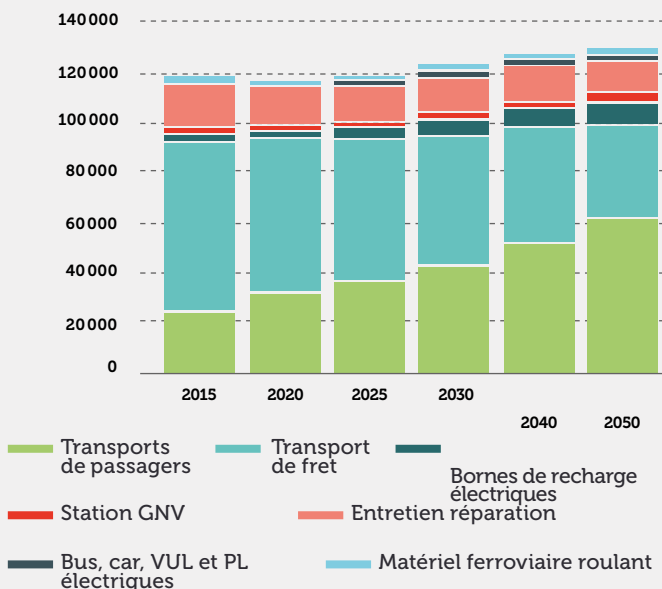
L'effort de sobriété que représente le scénario « optimisé » par rapport aux deux autres renforce le besoin d'anticiper des transitions sur le marché du travail par des reconversions ou, dans certains cas, par un double phénomène à la fois de destruction d'emplois et de création sur des profils d'emplois différents et plus qualifiés.

Les enjeux associés à la transition énergétique en termes d'emplois régionaux sont importants. Pour les trois secteurs étudiés (énergies renouvelables, bâtiments et mobilités), on passerait entre 2015 et 2050 de 166 900 à 213 500 ETP soit 46 600 ETP supplémentaires dans le scénario « autonomie énergétique régionale faible » et 21 300 ETP de plus que dans le scénario tendanciel (voir figure 6 p.10).

Au-delà du nombre, ces perspectives de création d'emplois apparaissent comme des opportunités majeures à saisir en matière de formation et d'accompagnement des transitions professionnelles.

FIGURE 5
ÉVOLUTION DE L'EMPLOI DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT (EN ETP)

(hors infrastructures) scénario autonomie régionale faible

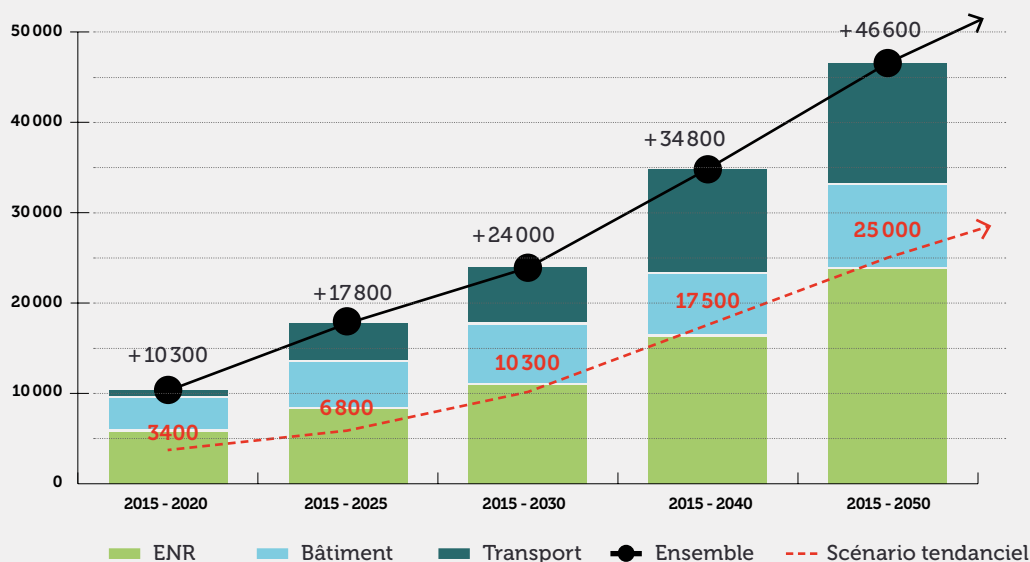


VOLUME D'ETP EN 2050 DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS SELON LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS :



FIGURE 6 VARIATION DE L'EMPLOI RÉGIONAL (ETP)

(scénario autonomie régionale faible)



D'autres travaux sont lancés sur l'économie circulaire et les enjeux matières et ressources, pour tendre vers une vision plus complète des emplois associés à la transition énergétique et écologique dans la région Hauts de France.

Les impacts socio-économiques du scénario « Région à énergie positive » de l'Occitanie

LE CONTEXTE ET LES ENJEUX

En 2017, la région Occitanie a produit un scénario de transition énergétique ambitieux pour le territoire : celui de devenir en 2050 une « région à énergie positive » (RéPOS). Le scénario RéPOS de consommation et de production d'énergie a été défini en régionalisant les hypothèses des visions ADEME 2030-2050⁶ (voir encadré 1 p. 2) à l'exception du volet énergétique de l'agriculture qui sera pris en compte dans la planification énergie-climat en cours. Cet exercice fut le résultat d'une large concertation avec plus d'une centaine d'experts, avec l'appui technique d'Enerdata et d'Izuba Énergies. Ce scénario fournit à la Région une feuille de route d'objectifs à atteindre en termes de développement des énergies renouvelables, d'efficacité énergétique et de sobriété, pour qu'en 2050 la production d'énergies renouvelables dépasse la consommation

d'énergie de la région. Ces objectifs se déclinent sous différentes formes, de capacités de production d'énergie éolienne ou solaire supplémentaires à un report modal du transport routier vers le transport ferroviaire, en passant par des objectifs d'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie et le BTP. Pour son élaboration et son analyse (technique et économique), le scénario RéPOS est mis en regard d'un scénario dit « tendanciel » qui simule l'évolution de 2015 à 2050 de la demande d'énergie et de la production d'énergies renouvelables dans la Région dans le cas où les tendances observées dans les années passées seraient maintenues. Les principales différences entre le scénario RéPOS et le scénario tendanciel sont les suivantes :

- La production d'énergies renouvelables atteint 77,8 TWh en 2050 dans le scénario RéPOS contre seulement 44,4 TWh dans le scénario tendanciel. L'éolien terrestre et offshore et le photovoltaïque représentent plus de 65 % du surplus d'énergie renouvelable produite en 2050 ;
- La consommation d'énergie de la région tombe à 75,7 TWh en 2050 dans le scénario RéPOS alors qu'elle continue d'augmenter dans le scénario tendanciel pour atteindre 131,4 TWh. Cette baisse de la consommation d'énergie est imputable à 59 % au seul secteur des transports, qui est de loin le premier secteur sur lequel est

porté l'effort dans le scénario en termes d'économie d'énergie (voir figure 7 ci-dessous).

LA MODÉLISATION MACROÉCONOMIQUE

L'approche de modélisation macroéconomique

La réalisation du scénario RéPOS aura très vraisemblablement des impacts socio-économiques majeurs, divers, et parfois contradictoires, sur la région Occitanie.

L'exercice mené dans le cadre de cette étude (confiée à un consortium Icare-OFCE-Noé) vise précisément à évaluer ces impacts et, en particulier, à simuler, quantifier et analyser l'impact global de ce scénario sur l'emploi, le PIB, ou encore le pouvoir d'achat des ménages. Une telle évaluation suppose nécessairement de se placer dans une démarche de modélisation économique.

Le modèle ThreeME a été utilisé pour réaliser cette modélisation économique. ThreeME est un modèle macroéconomique conçu pour représenter l'économie d'un pays entier et pour évaluer les impacts économiques de politiques environnementales et énergétiques à moyen et long termes, au niveau macroéconomique et sectoriel.

ThreeME est régulièrement utilisé par l'OFCE, en collaboration avec l'ADEME, pour mesurer l'impact macro-économique et sectoriel de scénarios de transition énergétique en France, au niveau national. Pour pouvoir modéliser le scénario RéPOS, un travail d'adaptation de la version nationale de ThreeME à l'échelle de la région Occitanie a été nécessaire.

Adaptation de la version nationale de ThreeME à l'échelle de la région occitane

Un modèle macroéconomique tel que ThreeME exige une quantité importante de données afin de fournir une représentation détaillée de l'économie, en particulier de sa structure sectorielle (i.e. la part que représente chaque secteur d'activité dans l'économie du pays ou de la région). Or, les données statistiques disponibles permettant de décrire ainsi l'économie sont plus limitées au niveau régional qu'au niveau national.

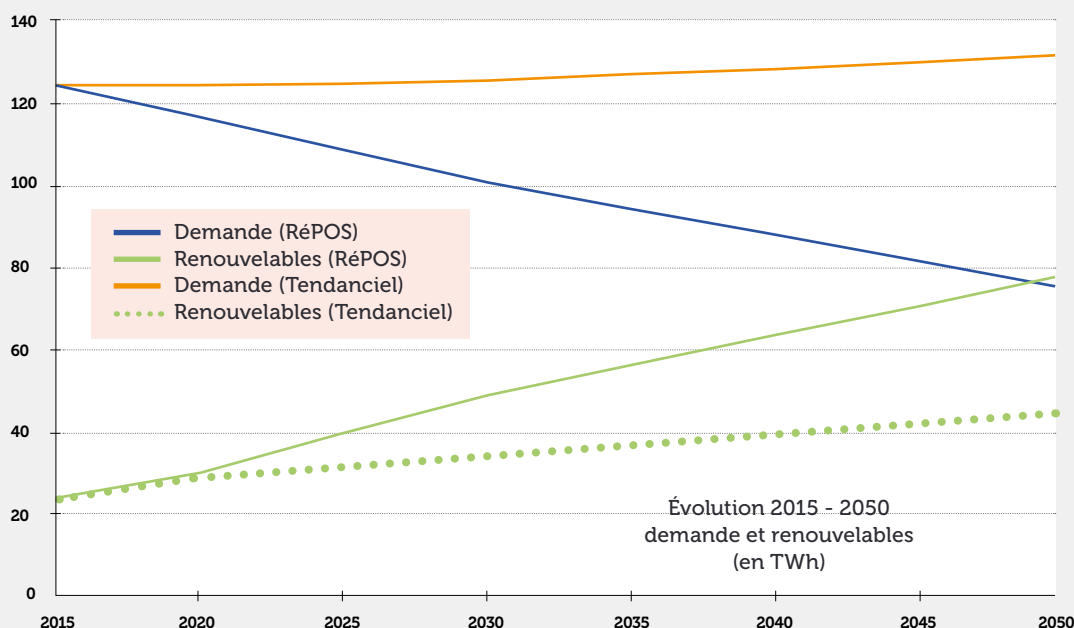
L'approche retenue pour cette adaptation au contexte de l'Occitanie a l'avantage de combiner et de mettre en cohérence différentes sources de données disponibles aux niveaux national et régional. Elle consiste à modifier la structure de l'économie nationale de manière à la calquer sur les informations disponibles au niveau de



FIGURE 7

REPRÉSENTATION DE LA DEMANDE EN ÉNERGIE ET DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

pour le scénario RéPOS et le scénario tendanciel (en TWh)





l'Occitanie. Les données nécessaires mais manquantes au niveau régional sont complétées en faisant l'hypothèse que, sur les aspects concernés, l'économie de l'Occitanie possède les mêmes caractéristiques que l'économie nationale. Par ailleurs, la flexibilité de la méthode permet de combiner des informations d'années différentes.

Ainsi, en utilisant la version nationale de ThreeME dont l'année de base est 2006 et en la combinant aux données de l'Occitanie dont la plupart sont disponibles pour 2015, cela permet de générer une version Occitanie de ThreeME dont l'année de base est 2015. La base de données Occitanie repose sur la combinaison de trois sources de données principales :

- (1) La base de données nationale de ThreeME qui s'appuie essentiellement sur les données des tableaux entrées-sorties (TES) produits par l'Insee. Ces dernières retracent les liens de dépendance entre les différentes activités économiques.
- (2) Des données macroéconomiques et sectorielles régionales. Il s'agit essentiellement du PIB, de la valeur ajoutée, de l'emploi et de l'investissement sectoriels, du taux de chômage et des projections de population.
- (3) Des données sur les caractéristiques de la structure énergétique de la région Occitanie. Pour cela, les données énergétiques produites par l'OREO (Observatoire régional de l'énergie d'Occitanie) ainsi que les données prospectives du scénario RéPOS ont été utilisées.

L'utilisation de ces données permet de dériver une version du modèle ThreeME qui représente aussi fidèlement que possible la structure économique de l'Occitanie. Notamment, elle reproduit le volume d'activité exprimé par la valeur ajoutée générée dans la région (PIB régional) et le nombre d'emplois, ainsi que leurs répartitions respectives dans les différents secteurs d'activité représentés dans ThreeME. Les données d'emploi permettent par ailleurs de dériver l'intensité en emploi des différents secteurs spécifiques à l'Occitanie, à savoir le nombre d'emplois nécessaires dans une branche pour générer 1 million d'euros de valeur ajoutée dans un secteur donné. Une autre caractéristique importante prise en compte dans la version adaptée de ThreeME est le mix énergétique de l'Occitanie au début du scénario simulé, c'est-à-dire à l'année de base (2015).

Le travail d'adaptation à l'Occitanie entraîne une modification de la structure économique par rapport à la version nationale de ThreeME, comme le montrent les figures ci-dessous. La différence la plus marquante concerne les secteurs énergétiques dont la part est plus importante en Occitanie que dans le reste de la France, aussi bien en termes de valeur ajoutée (10 % contre 2 %) (voir figure 8 ci-dessous) que d'emplois (3 % contre 1 %) (voir figure 9 p. 13). On constate aussi que la production d'électricité de l'Occitanie repose moins sur le nucléaire qu'au niveau national (56 % versus 76 %). Par ailleurs, la part des énergies renouvelables est plus

FIGURE 8

CALIBRATION SUR LA STRUCTURE SECTORIELLE OCCITANE EN VALEUR AJOUTÉE

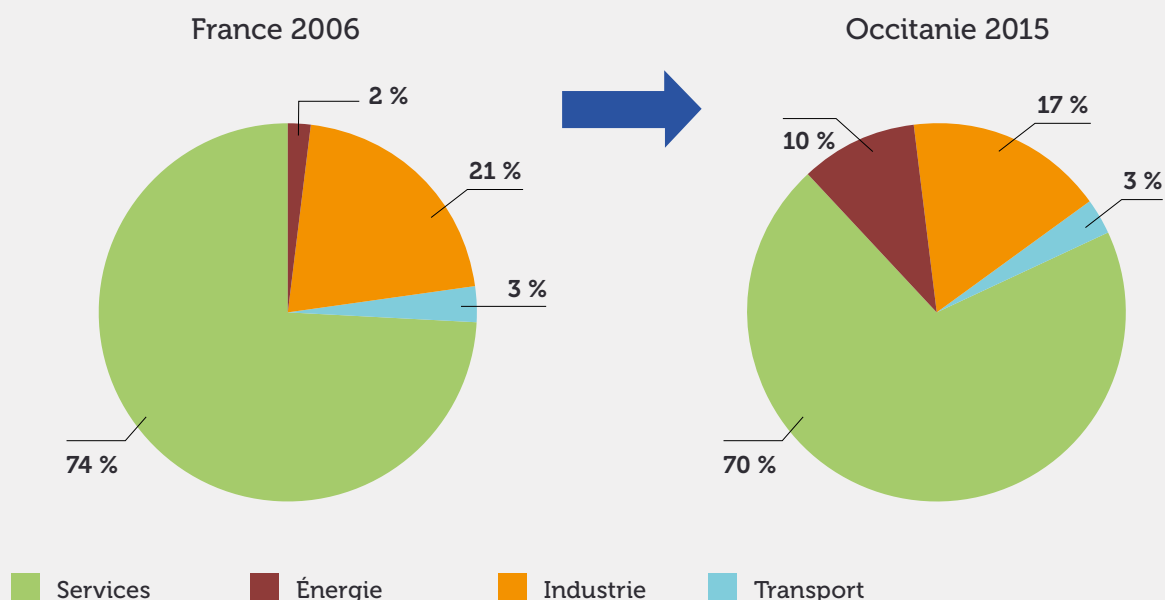


FIGURE 9
CALIBRATION SUR LA STRUCTURE SECTORIELLE OCCITANE EN EMPLOI

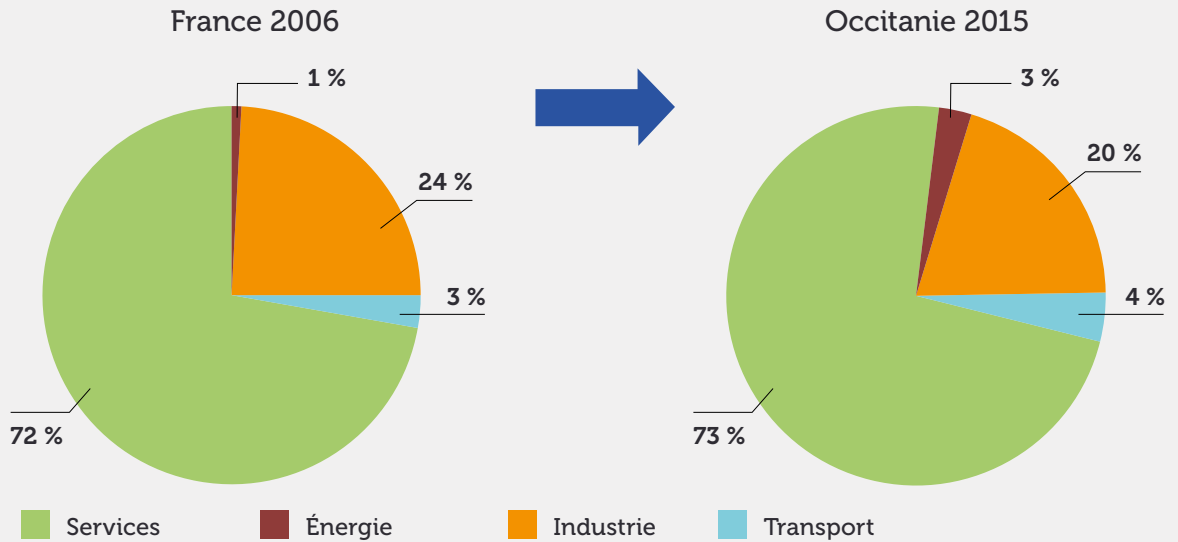
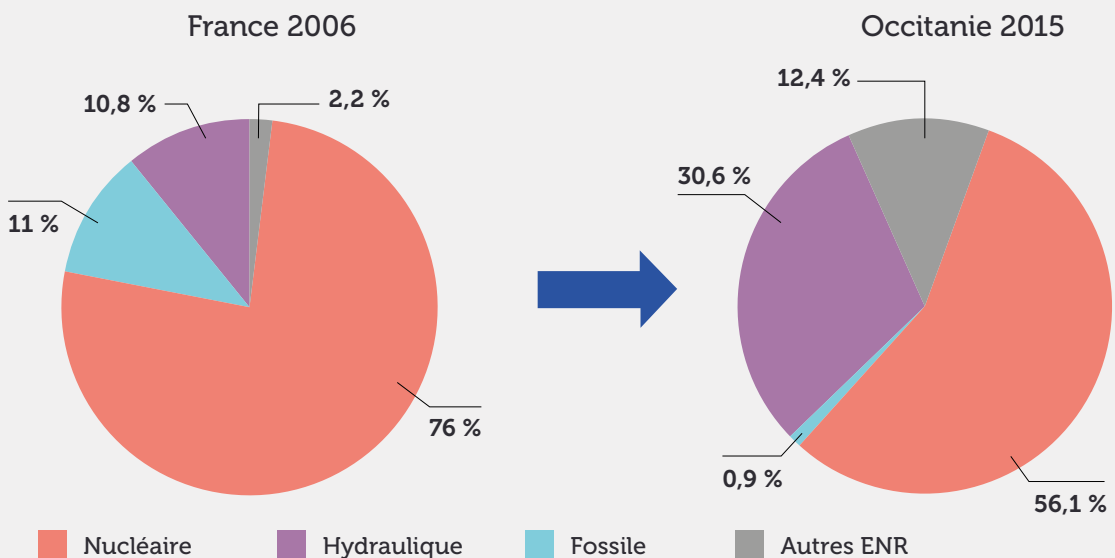


FIGURE 10
**CALIBRATION SUR LE MIX ÉNERGÉTIQUE OCCITAN :
PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR TECHNOLOGIE**



importante dans la région (43 % versus 13 %), et la part d'origine fossile est inférieure à 1 % contre 11 % au niveau national (voir figure 10 ci-dessus).

LIMITES ET INTÉRÊTS DE LA MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE

L'étude des impacts socio-économiques du scénario RéPOS repose sur l'adaptation à l'échelle régionale d'un modèle macroéconomique

initialement conçu pour estimer les impacts économiques de la transition énergétique sur l'ensemble de la France. En ce sens, la méthodologie adoptée présente les avantages et inconvénients des études macroéconomiques portant sur les politiques énergétiques et climatiques, auxquels viennent se rajouter des limites plus spécifiques associées au périmètre régional.





Avantages et inconvénients de la modélisation en équilibre général

La modélisation macroéconomique d'un scénario de transition énergétique permet d'offrir une vision d'ensemble cohérente des impacts de ce scénario sur l'économie.

La modélisation du « système économique » de la région permet à l'analyse de dépasser les simples impacts directs du scénario pour donner une vue d'ensemble de la manière dont ces impacts vont se répercuter sur le reste de l'économie.

En particulier, l'utilisation d'un modèle d'équilibre général permet de considérer les effets des rétroactions, parfois complexes qui sont observés entre les différents secteurs de l'économie.

On pourra citer par exemple la prise en compte des interactions entre les prix et les salaires, eux-mêmes liés aux questions de compétitivité et donc de balance commerciale – autant d'éléments qui viennent contribuer à l'effet total de la transition énergétique sur la dynamique macroéconomique. Cela contraste avec d'autres méthodologies, comme les modèles technico-économiques ou d'analyse entrées-sorties, qui ne représentent pas ces mécanismes économiques globaux.

Une telle approche permet par exemple d'éviter l'écueil d'une analyse qui ne traiterait que des emplois créés dans une filière directement impactée sans traiter des répercussions en termes de destruction et création d'emplois dans les autres secteurs de l'économie.

Toutefois, ce gain de cohérence au niveau agrégé est contrebalancé par une perte de détail dans la représentation des technologies et la finesse de la désagrégation sectorielle. Afin de rendre la représentation de l'ensemble de l'économie réalisable, il est en effet nécessaire de se placer à un niveau d'agrégation où certaines technologies ne peuvent plus être identifiées séparément. Par exemple, le modèle ThreeME n'inclut qu'une seule technologie éolienne, qui recouvre l'ensemble des variantes existantes – « terrestre » et « en mer » notamment. Les différences d'intensité en capital et de productivité du travail entre ces deux sous-secteurs sont donc représentées par une simple moyenne au sein du modèle.

Limites de l'adaptation au périmètre régional

Le modèle ThreeME est initialement conçu pour représenter l'ensemble de l'économie française. Pour les besoins de l'étude RéPOS, la calibration du modèle a été adaptée au périmètre de la région Occitanie. Toutefois, l'ensemble des données nécessaires à la calibration de ThreeME

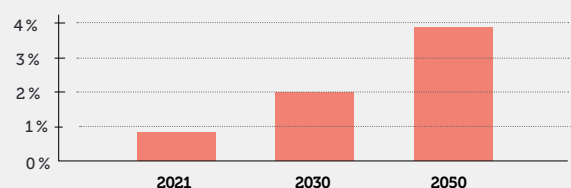
n'était pas disponible au niveau régional.

En particulier, la désagrégation sectorielle la plus fine en termes d'activité se limitait à 5 secteurs pour la valeur ajoutée, et 14 pour l'emploi par secteur. Plus profondément, ni les intensités en emploi, en capital ou en énergie, ni les coefficients techniques (i.e. les consommations intermédiaires) des secteurs ne sont disponibles au niveau régional. Pour pallier ces absences, les valeurs françaises sont utilisées. Cela revient à considérer qu'il n'existe pas de différences majeures entre les technologies françaises et occitanes. Si cette hypothèse semble justifiée pour la plupart des secteurs, elle implique également que des spécificités éventuelles de l'industrie des EnR occitane (en termes de rentabilité ou de productivité par exemple) n'ont pu être prises en compte. Ainsi, le modèle a utilisé des données nationales quant à l'importation des EnR et ne permet pas d'appréhender les retombées économiques du développement d'une économie locale autour des EnR (industries du PV ou de l'éolien, recherche, etc.). Il convient toutefois de nuancer ce constat et noter en conclusion que l'image de l'économie occitane reflétée au sein du modèle ThreeME reste fidèle : les poids des principaux groupes sectoriels (primaire, industrie, service) sont respectés, l'ensemble des agrégats macroéconomiques (PIB, emploi, salaires) est fidèlement représenté ainsi que le mix énergétique régional, élément essentiel pour la modélisation d'un scénario de transition bas carbone.

FIGURE 11 IMPACT DU SCÉNARIO RéPOS SUR LE PIB

(% d'écart au tendanciel)

Source : ThreeME-Occitanie (2018)



PRINCIPAUX RÉSULTATS : LES EFFETS EXPANSIONNISTES DU SCÉNARIO RÉPOS SUR L'ÉCONOMIE DE L'OCCITANIE

Les résultats de la modélisation montrent que les impacts macroéconomiques du scénario RéPOS sont globalement expansionnistes :

- **Une augmentation du produit intérieur brut (PIB) :** la mise en place du scénario RéPOS pourrait conduire à un niveau de PIB supérieur de 2 % en 2030 et de 3,9 % en 2050, par rapport au scénario tendanciel (voir figure 11 p. 14);
- **Des investissements renforcés, notamment dans le secteur électrique** (voir figure 12 ci-dessous) : afin de satisfaire à l'augmentation de la part des énergies renouvelables et aux efforts d'amélioration de l'efficacité énergétique prévus par le scénario RéPOS, il est nécessaire d'augmenter le niveau d'investissement dans l'ensemble de l'économie par rapport au tendanciel. Cet accroissement atteint 12 % en 2030 et 17 % en 2050 par rapport au niveau de l'investissement dans le tendanciel et ce, particulièrement dans la filière électrique (cela comprend notamment les investissements en nouvelles capacités ainsi que les aménagements à apporter au réseau).
- **Une augmentation nette de l'emploi qui est accompagnée d'un transfert entre secteurs** (voir figure 13 ci-dessous) : le nombre total d'emplois en 2050 est supérieur au tendanciel de près de 90 000. Ces gains s'expliquent pour partie par les effets directs d'un accroissement des

investissements dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, mais également par les effets d'entraînement indirects et induits du regain d'activité économique occasionnés par la mise en place du scénario RéPOS. En particulier, l'activité soutenue dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables conduit à une relance des secteurs afférents : construction, transport.

De plus, la réduction de la facture énergétique des ménages conduit à une augmentation de leur pouvoir d'achat qui bénéficie à l'ensemble de l'économie – et en premier lieu au secteur des services.

Les principaux gagnants du déploiement d'un scénario de transition énergétique en région Occitanie se trouvent donc dans les services marchands, la construction et le transport de passagers. Les secteurs du transport de fret par la route, du nucléaire et des combustibles fossiles voient quant à eux leur nombre d'emplois diminuer (voir figure 14 p. 16).

- **Une réduction de la facture énergétique des ménages et une augmentation du revenu disponible** (voir figure 15 p. 16) : malgré un renchérissement du coût de l'électricité lié aux investissements dans les énergies renouvelables⁶, la facture énergétique des ménages est réduite de près de 56 % en 2050 par rapport au scénario tendanciel. Ce gain de pouvoir d'achat s'explique principalement par l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires, ainsi que par une réduction généralisée de la consommation de combustibles fossiles.



FIGURE 12 IMPACT DU SCÉNARIO RéPOS SUR L'ENSEMBLE DES INVESTISSEMENTS

(% d'écart au tendanciel)

Source : ThreeME-Occitanie (2018)

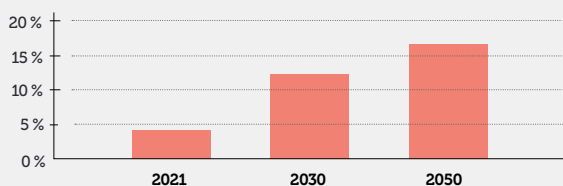


FIGURE 13 IMPACT DU SCÉNARIO RéPOS SUR LE NOMBRE D'EMPLOIS

(écart au tendanciel en milliers d'ETP)

Source : ThreeME-Occitanie (2018)

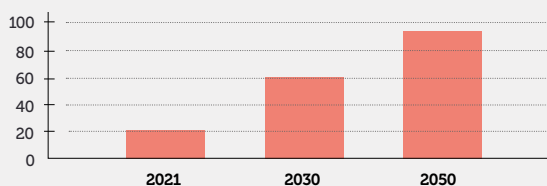
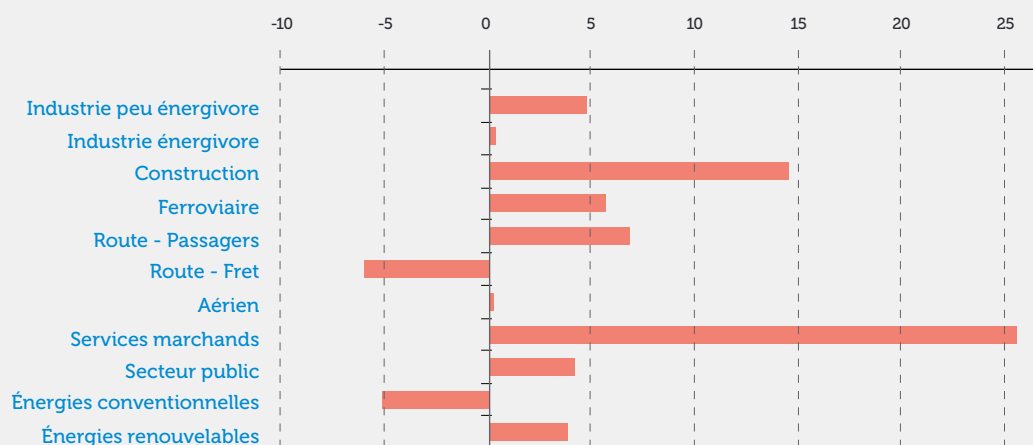


FIGURE 14 IMPACT SUR L'EMPLOI SECTORIEL DU SCÉNARIO RÉPOS

(moyenne 2015-2050 en milliers d'ETP)

Source : ThreeME-Occitanie (2018)



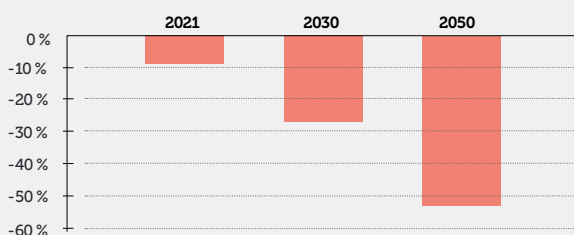
Ces résultats s'expliquent essentiellement par une augmentation des investissements dans l'efficacité énergétique (qui génèrent une augmentation de l'emploi et une baisse des dépenses énergétiques) et dans les filières de production d'électricité renouvelable. Ces investissements et baisses des dépenses énergétiques génèrent un surcroît d'activité qui exerce un effet d'entraînement sur le reste de l'économie, notamment sur le secteur tertiaire (qui représente près de 70 % de la valeur ajoutée en région Occitanie).

Le scénario de transition énergétique qui vise à faire de l'Occitanie la première « Région à énergie positive » est un scénario particulièrement ambitieux sur les plans technique et politique.

Il nécessitera la mise en place de mesures et de mutations profondes, et ce dès aujourd'hui. Ce scénario représente une opportunité de développement économique pour la région. En effet, la modélisation économique du scénario a révélé que, loin de certaines idées reçues, la mise en place d'une politique ambitieuse de transition énergétique n'aurait pas pour effet de ralentir l'économie de la région ; elle favoriserait au contraire un développement économique légèrement plus rapide et aurait pour conséquence une création nette d'emplois. Les ménages occitans bénéficieraient également directement de cette transition avec une baisse très importante de leur facture énergétique. Une telle politique volontariste est donc fortement souhaitable, non seulement d'un point de vue environnemental mais également d'un point de vue économique et social.

FIGURE 15 IMPACT SUR LES DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES DES MÉNAGES

(% d'écart au tendanciel)



Regard croisé sur les deux méthodes d'évaluation des impacts emploi à une échelle régionale

LES ENSEIGNEMENTS DE CES DEUX ÉTUDES RÉGIONALES

Deux méthodes différentes ont ainsi été utilisées pour quantifier l'impact de scénarios de transition énergétique à l'échelle régionale notamment sur l'emploi : une approche « entrées-sorties » dans les Hauts-de-France et une modélisation macro-économique en Occitanie. Ces deux méthodes présentent des intérêts et limites qui sont résumés dans le tableau 1 p. 17 et analysés dans un article récent de Quentin Perrier et Philippe Quirion⁷.

TABLEAU 1
COMPARAISON DES MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS EMPLOI

	L'APPROCHE « ENTRÉES-SORTIES » (OUTIL TETE)	LA MODÉLISATION MACRO-ÉCONOMIQUE (MODÈLE THREEME)
Périmètre géographique	Du national à la commune (hors outre-mer)	National et régional
Périmètre sectoriel	Le tableau entrées-sorties (TES) est décomposé en 99 branches de l'économie Les filières de la transition énergétique (TE) qui ont été désagrégées : énergies renouvelables, rénovation énergétique des bâtiments, réseaux de chaleur, transport Les filières de la TE non décrites : industrie, agriculture	L'économie est représentée par 37 secteurs dont 17 sous-secteurs énergétiques.
Simplicité d'utilisation	Maîtrise d'un tableur Excel pour réaliser le paramétrage (évolution productivité, durée de vie des installations, décomposition et évolution des coûts unitaires, coefficients de localisation, taux d'importation) Niveau simple ou expert	Maîtrise de la modélisation macro-économique Niveau expert
Effets mesurés	Comparaison à un scénario tendanciel Impacts directs et indirects sur l'emploi	Comparaison à un scénario tendanciel Impacts directs, indirects et induits sur l'ensemble de l'économie régionale (PIB, emploi...)
Données utilisées	Comptabilité nationale Données sur l'appareil productif régional	Comptabilité nationale Données sur l'appareil productif régional et la structure énergétique de la région

Les décideurs en région disposent ainsi de deux méthodes différentes mais complémentaires : l'approche « entrées-sorties » qui permet une analyse fine des secteurs d'activité (niveau élevé de désagrégation des branches) et à différentes échelles territoriales, tandis que la modélisation macro-économique permet de capter tous les effets y compris les effets induits sur l'ensemble d'une économie régionale. Cette richesse d'intégration des rétroactions macroéconomiques se paye cependant d'une perte de finesse dans l'analyse des options techniques mobilisées par les politiques énergétiques.

D'AUTRES ÉTUDES EN PERSPECTIVE

Dans la lignée de ces deux études régionales, l'ADEME conduit d'autres études sur les emplois liés à la transition écologique et énergétique, à d'autres échelles géographiques et sur d'autres thématiques :

- Des études à des échelles infra-régionales, en particulier à l'échelle de bassins d'emplois dans le cadre de politiques climat-énergie mises en œuvre par des collectivités locales (PCAET, TEPOS/TEPCV...)
- Des études sur les emplois liés à l'économie circulaire et à l'impact emploi des politiques régionales de prévention et gestion des déchets.

Des enseignements méthodologiques en seront tirés pour un déploiement dans d'autres territoires ainsi que des plans d'action autour de la reconversion des emplois vers des filières en développement, avec les acteurs de l'emploi et de la formation en région.



Contacts :
> thomas.blais@ademe.fr et eric.vidalenc@ademe.fr
> eric.gouardes@ademe.fr

NOTES

1. MEDDE (CGDD), Stratégie nationale bas-carbone. Une évaluation macroéconomique - Théma - novembre 2016.

2. L'étude sur la Troisième Révolution Industrielle/Rev3 intitulée « Enjeux énergétiques et Emplois en Hauts-de-France » est accessible à l'adresse suivante : <http://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Changement-climatique/Ressources-Parcours-6/Enjeux-energetiques-et-emplois-en-Hauts-de-France>

3. L'outil TETE est téléchargeable gratuitement sur le site www.territoires-emplois.org

4. Certaines branches de l'économie qui correspondent aux secteurs clés de la transition énergétique ont été désagrégées en utilisant la base ESANE de l'Insee. On passe ainsi d'un TES de 64 à 99 branches. ESANE combine des données administratives obtenues à partir des déclarations annuelles de bénéficiaires que font les entreprises à l'administration fiscale et à partir des données sociales annuelles qui fournissent des informations sur les salariés.

5. Connaissance locale de l'appareil productif. C'est un système d'information alimenté par différentes sources, dont l'objectif est de fournir des statistiques localisées au lieu de travail jusqu'au niveau communal, sur

l'emploi salarié et les rémunérations pour les différentes activités des secteurs marchands et non marchands.

6. L'atteinte des objectifs de production d'énergie renouvelable prévus par le scénario RéPOS suppose d'importants investissements dans de nouvelles capacités de production dont certaines, comme l'éolien offshore, sont particulièrement coûteuses. Cela se traduit par une augmentation du coût de production de l'énergie, répercutée sur le consommateur via une augmentation des prix de l'énergie et notamment de l'électricité.

7. http://www2.centre-cired.fr/IMG/pdf/cired_wp_2017-66_perrier_quirion.pdf