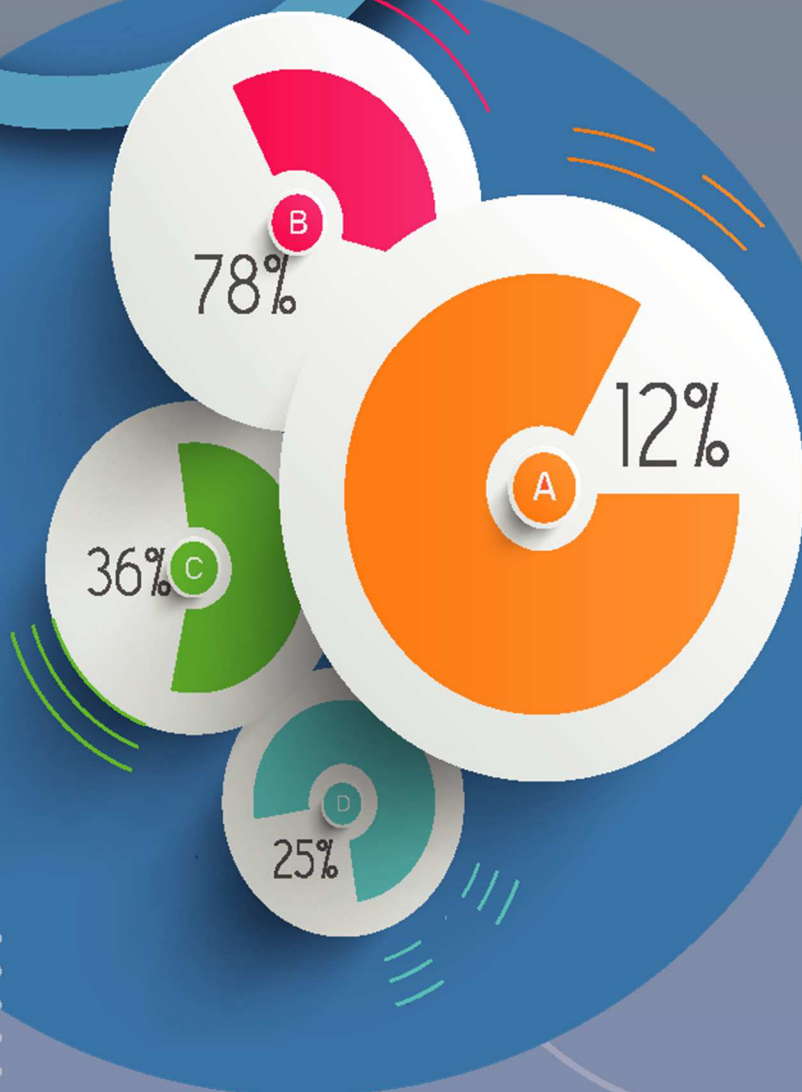


Ministère de l'Industrie,
de l'énergie et des Mines

Direction Générale des Stratégies
et de Veille

Bilan Énergétique

Note Méthodologique

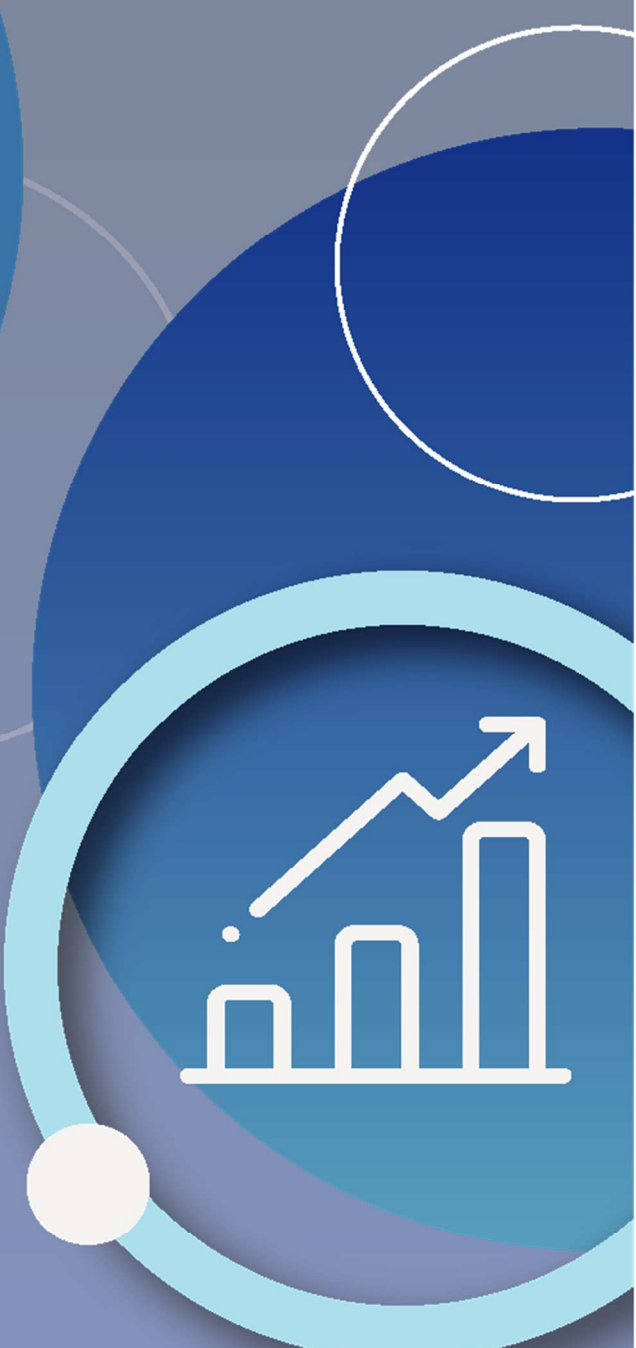


Mars 2021

1^{ère} révision : janvier 2022

2^{ème} révision : mai 2023

3^{ème} révision : octobre 2023



Elaborée par l'Observatoire National de l'Énergie et des Mines

SOMMAIRE

<i>AVANT-PROPOS</i>	3
1. <i>Rappel des principes fondamentaux d'établissement du bilan énergétique</i>	4
1.1. Flux liés à l'approvisionnement	5
1.2. Flux liés à la transformation	6
1.3. Flux liés au transfert et échanges de produits	7
1.4. Flux liés à l'autoconsommation du secteur de l'énergie	7
1.5. Flux liés aux pertes de distribution	8
1.6. Flux liés à la consommation finale non énergétique	8
1.7. Flux liés à la consommation finale énergétique	8
1.8. Ecartés statistiques	10
2. <i>Description des processus de collecte et de traitement des données</i>	10
2.1. Mode de collecte des données	11
2.2. Support de collecte des données (ex. canevas)	11
2.3. Pouvoir calorifique (PCI et PCS)	12
2.4. Traitement du forfait fiscal	12
2.5. Traitement de la production des hydrocarbures	13
2.6. Traitement des autoconsommations des champs pétroliers et gaziers	13
2.7. Traitement des consommations sectorielles	13
2.8. Traitement des consommations des oléoducs et gazoducs	15
2.9. Traitement des inputs-outputs de la production d'électricité	15
2.10. Traitement des énergies renouvelables	16
2.11. Traitement de la biomasse-énergie	17
2.12. Traitement des variations de stocks	18

AVANT-PROPOS

Cette note décrit la méthodologie de construction des bilans énergétiques et vient les accompagner afin de faciliter aux utilisateurs leurs compréhensions et éviter toutes mauvaises interprétations.

Elle synthétise les principes fondamentaux d'établissement des bilans énergétiques puis elle rapporte en toute transparence le processus de la collecte et de traitement de données au sein de l'Observatoire National de l'Energie et des Mines pour la construction du bilan énergétique.

Des révisions sont prévues en cas de besoin et seront mentionnées par des couleurs distinguées :

- En bleu pour la première révision de janvier 2022.
- En vert, pour la 2^{ème} révision de mai 2023.
- En rouge, pour la 3^{ème} révision d'octobre 2023

1. Rappel des principes fondamentaux d'établissement du bilan énergétique¹

Le bilan énergétique, tel que défini par les standards de l'AIE, est un outil permettant de dresser les statistiques énergétiques, exprimées en unités conventionnelles, sous la forme de bilans par produit (exemple : le gasoil) en partant de leur production et en aboutissant à leur consommation. Le bilan par produit permet d'assurer l'exhaustivité des données et constitue un moyen simple d'assembler les principales statistiques de chaque produit afin de dégager les données essentielles.

Le format utilisé pour présenter des données relatives à un produit énergétique est le bilan dans lequel les sources d'approvisionnement (ex. importations, production locale, etc.), pour chaque produit et leurs usages, sont mentionnées dans une même colonne. L'établissement d'un bilan énergétique est une opération identique à la comptabilité d'un compte de caisse où les sources de revenus doivent, une fois additionnées, correspondre au total des dépenses après avoir pris en considération les variations dans les dépôts en espèces.

Le bilan énergétique, tel qu'il est conçu, permet le suivi des principaux flux des produits énergétiques exprimés en unités de masse ou d'énergie. Les flux des produits² considérés par le format EUROSTAT/AIE pour la comptabilisation énergétique sont structurés en huit étapes successives :

- i. Approvisionnement,
- ii. Transformation (en entrée et en sortie),
- iii. Transfert entre produits,
- iv. Usage propre du secteur de l'énergie,
- v. Pertes de distribution,
- vi. Usages non énergétiques,
- vii. Consommation énergétique finale,
- viii. Ecart statistique.

Sur la base de ces flux, la demande nationale finale pourrait se calculer « par le haut » suivant l'opération suivante s'appuyant sur les 5 premiers flux mentionnés, le résultat est considéré comme étant la demande nationale finale disponible calculée mathématiquement :

$$\begin{aligned} & \text{disponible pour consommation finale} \\ & = \text{consommation intérieure brute} - \text{entrées en transformation} \\ & + \text{sorties en transformation} + \text{échanges et transfert} \\ & - \text{autoconsommation de la branche énergie} - \text{pertes de distribution} \end{aligned}$$

La consommation d'énergie finale est aussi mesurée « par le bas », en partant des consommations sectorielles, et en l'agrégant, ensuite, au niveau national, en additionnant la consommation d'énergie finale de tous les secteurs et la consommation finale non énergétique.

$$\begin{aligned} & \text{Consommation d'énergie finale} \\ & = \sum \text{des consommations finales sectorielles} + \text{consommation finale non_énergétique} \end{aligned}$$

¹ Ce premier chapitre est une compilation synthétique élaborée à partir du document « Manuel sur les statistiques de l'énergie, AIE/EUROSTAT, 2005 ».

² Chaque colonne du bilan énergétique correspondant à un produit énergétique.

L'écart statistique représente la différence entre les résultats de la consommation nationale finale calculée suivant les deux méthodes ci-dessus.

$$Ecart\ statistique = disponible\ pour\ consommation\ finale - consommation\ finale$$

Dans ce qui suit, nous revenons à chaque flux tel que défini par les standards de l'AIE/Eurostat.

1.1. Flux liés à l'approvisionnement

Les principales rubriques des sources d'approvisionnement sont : la production, la récupération, les importations, les exportations, les soutes internationales et la variation des stocks. Ce flux permet de calculer la consommation intérieure brute dite en anglais « Total Primary Energy Supply »(TPES).

$$\begin{aligned} & \text{Consommation intérieure brute} \\ & = \text{production} + \text{récupération} + \text{importations} \pm \text{stocks} - \text{exportations} \\ & \quad - \text{soutes internationales} \end{aligned}$$

➤ Production

La production désigne l'extraction de combustibles primaires dans les réserves fossiles et les sources de biocombustibles ainsi que le captage d'énergie renouvelable (hydraulique, éolien, solaire, etc.).

➤ Récupération

La rubrique relative à la récupération indique les sources de combustibles récupérés à partir des combustibles déjà produits, mais, non comptabilisés ou stockés.³

➤ Importations/exportations

La rubrique des importations et exportations prend en considération les quantités qui entrent et sortent d'un pays donné du fait des achats et des ventes réalisées par les entreprises opérant sur le territoire national. Afin de maintenir la cohérence entre les chiffres du commerce extérieur des combustibles et de l'énergie et les principaux indicateurs économiques, les achats doivent être destinés à la consommation intérieure. Cela implique que les quantités qui transitent seulement par le territoire national (ex : le gaz algérien destiné à l'Italie, et transitant via le gazoduc Algéro-italien) ne doivent pas être incluses dans les chiffres relatifs aux importations et exportations. Toutefois, si une partie de la quantité du produit transité est consommée pour transporter le combustible, cette quantité doit être incluse dans la rubrique des importations.

➤ Soutes internationales

Les statistiques relatives aux soutes internationales englobent les combustibles livrés aux navires et avions effectuant des trajets internationaux.

➤ Variation des stocks

Les stocks (de tous les produits pétroliers, y compris le pétrole brut) sont généralement maintenus par les fournisseurs de combustibles, volontairement ou obligatoirement par texte réglementaire, pour couvrir les fluctuations de la production et/ou des importations de combustibles ainsi que des

³ Cette rubrique concerne spécialement les déchets de charbon minéral qui peuvent être récupérés pour être utilisés ultérieurement.

commandes de combustibles. Ils peuvent aussi être maintenus par les consommateurs pour se prémunir contre les fluctuations des livraisons et de la consommation.

Le critère pour décider si un stock doit être inclus dans le bilan énergétique est sa disponibilité pour répondre à toute demande de combustible excessive par rapport à l'offre ou vice versa. Ainsi, les stocks maintenus par les fournisseurs et par les producteurs d'électricité doivent toujours être inclus dans les statistiques nationales sur les combustibles, afin d'avoir une appréciation permanente du niveau de sécurité d'approvisionnement.

Les stocks maintenus par des opérateurs autres que ceux du secteur de l'énergie (éventuellement les gros consommateurs industriels, qui peuvent disposer de stocks significatifs) ne doivent y être inclus que si les chiffres correspondent à des inventaires réels, se basant sur des enquêtes.

Contrairement aux autres flux indiquant des statistiques rapportées à la totalité de la période analysée, les stocks ont des niveaux mesurés à des moments précis. Les niveaux des stocks au début et à la fin de la période d'analyse sont appelés respectivement "stock initial" et "stock final". Un flux de combustible découle d'une variation du stock et c'est cette variation qui est inscrite dans le bilan énergétique. La variation des stocks est, donc, la différence entre les niveaux des stocks initial et final. Lorsque le stock final est inférieur au stock initial, cela indique qu'une quantité d'énergie a été soustraite au stock pour alimenter la consommation nationale ; la différence vient donc « augmenter » la consommation. A l'inverse, Lorsque le stock final est supérieur au stock initial, cela indique qu'une quantité d'énergie provenant des flux précédents (ex. importations, production) a été rajoutée au stock ; la différence vient donc « diminuer » la consommation.

1.2. Flux liés à la transformation

Cette rubrique enregistre les quantités en entrée et en sortie du processus de transformation des combustibles pour la fabrication de combustibles secondaires et des combustibles brûlés pour produire de la chaleur destinée à la vente. La transformation ou la conversion d'un combustible consiste à modifier un combustible primaire, par des moyens physiques et/ou chimiques, en un produit énergétique secondaire mieux adapté aux usages auxquels le produit secondaire est destiné.

Les diverses sous-rubrique de cette partie du bilan sont constituées des différentes centrales énergétiques et à combustible impliquées dans la production d'énergie et de combustibles secondaires. Elles peuvent être regroupées comme suit pour simplifier l'explication de leurs activités.

❖ Production d'électricité et de chaleur :

Les installations actives dans ce domaine peuvent se diviser en électricité seule, cogénération chaleur/électricité et chaleur seule. Ces types de centrales peuvent être exploités par des entreprises dont l'activité principale est la production d'électricité et/ou chaleur destinées à la vente (producteurs publics) ou par des entreprises qui ne produisent pas de l'énergie en tant qu'activité principale (auto-producteurs), mais pour leur consommation propre.

❖ Production de gaz et de combustibles solides :

Trois grands types de centrales entrent dans ce groupe : la fabrication de coke à partir de charbon chauffé dans des cokeries, l'utilisation de coke et d'autres combustibles dans des hauts fourneaux et la fabrication d'agglomérés à partir de différents types de charbon. Les activités des cokeries et des

hauts fourneaux ont, généralement, lieu dans la sidérurgie. Ces deux types d'usines produisent des gaz qui sont utilisés sur place ou qui peuvent être vendus à des consommateurs en dehors du site.

❖ Raffineries de pétrole :

La fabrication de produits pétroliers à partir du raffinage du pétrole brut et le traitement des produits semi-finis s'effectuent, principalement, dans les raffineries de pétrole. Les quantités de pétrole déclarées comme entrant dans les raffineries pour le processus de conversion du combustible comprennent les quantités utilisées pour la fabrication des produits (y compris les produits non combustibles) et pour la consommation de combustibles au sein de la raffinerie.

1.3. Flux liés au transfert et échanges de produits

Cette rubrique couvre les mouvements entre des produits qui ont été reclassés en raison d'une modification de leur qualité et, partant, de leurs spécifications. A titre illustratif, elle couvre les quantités de combustibles liquides utilisés dans les raffineries ou dans d'autres types d'unités de production de produits pétroliers pour être mélangés avec d'autres produits pétroliers ou comme additifs pour ces produits. Autre exemple, il peut s'agir d'un produit classé jet aviation au début, et « reclassé » en pétrole lampant plus tard, en raison de non-conformité au produit par lequel il était initialement désigné. Autre exemple, la reclassification des liquides de gaz naturel issus de l'extraction des hydrocarbures en GPL destiné à la consommation.

Les indications portées dans la rangée des transferts peuvent avoir des signes positifs ou négatifs, selon qu'elles viennent s'ajouter ou se soustraire à l'offre du produit concerné.

1.4. Flux liés à l'autoconsommation du secteur de l'énergie

Cette partie du bilan présente les quantités de produits énergétiques consommés au sein des entreprises productrices d'énergie et de combustibles dans le sens où ils disparaissent du relevé et n'y figurent donc pas parmi les autres produits énergétiques. Ces produits sont utilisés pour soutenir les différentes activités d'extraction et de conversion des combustibles et de production d'énergie.

Il est courant de faire la distinction entre la consommation finale au sein du secteur de l'énergie et celle des autres activités industrielles. L'énergie consommée par l'entreprise peut être achetée directement pour être consommée ou tirée des produits énergétiques qu'elle extrait ou produit. Cette rubrique doit donc être enregistrée avec soins, en s'assurant qu'il n'y a pas de double comptage ou d'omission. Par exemple, s'il s'agit de gasoil, il est probable que la quantité soit déjà intégrée dans la consommation sectorielle, et il faut donc la soustraire de cette consommation sectorielle pour éviter le double comptage. S'il s'agit de gaz autoconsommé sur un champ de gaz, il est probable que la quantité n'ait pas été intégrée dans la production, et il faut donc ne pas omettre de l'ajouter en tant que production de gaz, tout en haut de la colonne gaz du bilan énergétique.

Les quantités utilisées pour les activités de cette partie du relevé incluent celles utilisées dans les industries de transformation ainsi que dans les industries d'extraction et de préparation des combustibles (mines de charbon, extraction de pétrole, liquéfaction du gaz, raffinerie, centrale électrique etc.).

1.5. Flux liés aux pertes de distribution

Les quantités mentionnées dans cette partie du bilan sont indiquées de manière séparée, car elles correspondent aux pertes de produits énergétiques lors de leur distribution aux différents points d'utilisation. Elles n'incluent pas les pertes liées au rendement de transformation.

Ces pertes peuvent être liées au :

- Transport et distribution d'électricité et de chaleur y compris les pertes de gestion ;
- Transport du gaz naturel par gazoduc ou à la distribution survenant dans la chaîne d'approvisionnement du gaz sur le réseau de distribution local ;
- Transport et distribution de pétrole et des produits pétroliers impliquant les quatre modes de transport du pétrole (transport maritime, par oléoduc, ferroviaire et routier) entre la tête de puits, la raffinerie et le consommateur final ;
- Transport et distribution du charbon et de combustibles fossiles impliquant souvent de nombreuses étapes de manutention et stockage ;
- Stockage et transport des énergies renouvelables et des déchets.

Par rapport aux pertes dans le secteur électrique, nous insistons sur le fait qu'il s'agit de la somme des pertes techniques (transport et distribution) et non techniques (commerciales) et ceci selon les recommandations de l'IRES en ce qui concerne la comptabilité énergétique. Dans certains travaux en l'occurrence la stratégie énergétique, les pertes non techniques ont été allouées à la consommation finale en particulier au secteur résidentiel dans la logique que cette quantité d'électricité a été réellement consommée mise à part qu'elle n'a pas été facturée.

1.6. Flux liés à la consommation finale non énergétique

Cette rubrique couvre les quantités de combustibles utilisés pour des fins non énergétiques. Ces usages non énergétiques des produits peuvent se présenter comme suit :

- En tant que matières premières pour la fabrication de produits non énergétiques. L'utilisation des hydrocarbures contenus dans les combustibles en tant que matières premières est une activité presque entièrement limitée aux industries pétrochimiques et de raffinage,
- Compte tenu de leurs propriétés physiques, les graisses et lubrifiants sont utilisés dans les moteurs en fonction de leur viscosité, et le bitume sur les toits et les routes pour ses qualités imperméabilisantes et résistantes,
- Vu leurs propriétés de solvants, le white-spirit et d'autres essences industrielles sont utilisés dans la fabrication de peintures et pour le nettoyage industriel.
- Le pétrole lampant est utilisé, en partie, pour fluidifier les bitumes pour les travaux routiers.

1.7. Flux liés à la consommation finale énergétique

Cette partie du bilan présente les statistiques de consommation d'énergie finale dans le territoire national. Elle se répartit en trois grands groupes : Industrie, transport et les autres secteurs regroupant le secteur résidentiel, tertiaire et agriculture.

❖ Industrie :

Dans cette sous-rubrique, il s'agit d'enregistrer les quantités de produits utilisés à **des fins de combustion** dans le secteur industriel.

Les branches industrielles pour lesquelles des données sont réclamées par les standards de l'AIE pour l'établissement du bilan énergétique nationales sont : (i) sidérurgie, (ii) chimie et pétrochimie, (iii) métaux non ferreux, (iv) produits minéraux non métalliques, (v) matériel de transport, (vi) machines, (vii) industries extractives, (viii) produits alimentaires, boissons et tabac, (ix) imprimerie, pâtes et papiers, (x) industrie du bois et fabrication d'ouvrage en bois, (xi) textiles et cuir, (xii) construction et (xiii) autres non spécifié.

❖ Transport :

Cette partie du bilan rapporte la consommation d'énergie pour l'activité de transport au niveau national. Les standards de l'AIE pour l'établissement des bilans énergétiques définissent 4 modes de transport devant être pris en compte dans cette exercice :

- Transport routier : Cette ligne recense les quantités de combustibles consommés pour les besoins de transport routier tout en excluant les quantités utilisées pour des activités agricoles ou sylvicoles, d'excavation et de levage, en dehors du réseau routier.
- Transport aérien : Une séparation est indispensable entre les combustibles consommés pour les vols intérieurs et les vols internationaux. Cette sous-rubrique ne quantifie que les combustibles consommés pour les besoins de transport aérien intérieur. Les quantités consommées pour l'aviation internationale doivent être indiquées dans la partie relative aux soutes internationales (partie supérieure du bilan énergétique).
- Transport par conduites : Cette partie couvre les quantités de combustibles et d'électricité consommées dans les compresseurs et/ou les stations de pompage équipant les gazoducs, les oléoducs, et toute autre installation de transport par conduites y compris la quantité consommée pour assurer le transit du gaz par le territoire national.
- Navigation maritime intérieure : Cette rubrique inscrit les combustibles destinés au transport de marchandises ou de **personnes** par navigation maritime nationale. Il est à noter que les combustibles consommés par les navires de pêche de tous types (pêche intérieure, côtière ou hauturière) doivent être indiqués dans la consommation pour l'agriculture. Les quantités consommées pour la navigation internationale doivent être indiquées dans la partie relative aux soutes internationales (partie supérieure du bilan énergétique).

❖ Autres secteurs :

Cette rubrique couvre les combustibles utilisés pour le secteur résidentiel, tertiaire et agriculture. Les parties se rapportant aux secteurs résidentiel et tertiaire couvrent la consommation d'électricité, de gaz et des différents produits pétroliers pour tous les besoins associés à ces secteurs (usages électriques, chauffage, chauffage de l'eau, etc.). La sous-rubrique relative à l'agriculture recense l'utilisation d'énergie pour l'agriculture, la sylviculture et la pêche.

1.8. Ecart statistique

Comme mentionné précédemment, cette rubrique calcule les écarts constatés entre la demande finale disponible estimée mathématiquement et la consommation d'énergie finale regroupant la consommation finale énergétique des différents secteurs ainsi que la consommation finale non énergétique.

Les écarts statistiques doivent être analysés afin de déterminer les incohérences de la comptabilisation. Même s'ils ne sont pas toujours corrigibles, les écarts statistiques doivent être maintenus tels quels afin d'illustrer l'ampleur des problèmes.

Le pourcentage d'écart que l'on peut estimer acceptable dépend de l'importance de l'offre du produit. Pour les produits importants, comme le gaz naturel ou l'électricité, les écarts statistiques devraient de préférence être maintenus à un niveau inférieur à 1%. Par contre, pour des produits de moindre importance, comme les goudrons ou les huiles issues des cokeries, une marge d'erreur de 10% peut être tolérée.

2. Description des processus de collecte et de traitement des données

Ce chapitre décrira très succinctement le processus de collecte, de compilation et de traitement des données, qui aboutira à l'établissement du bilan énergétique.

2.1. Mode de collecte des données

Faisant partie hiérarchiquement de la Direction Générale des stratégies et de veille, les circuits de collectes auxquels fait appel l'ONEM, sont généralement bien répertoriés ; si bien que la quasi-totalité des documents/données parviennent automatiquement à l'ONEM, sous une forme ou une autre. Mais certaines données sont demandées expressément, ou nécessitent un affinement ou une demande supplémentaire auprès des détenteurs de ces données, afin qu'elles se prêtent à une inclusion dans les rubriques du bilan énergétique.

Les données collectées peuvent être des données de base ou des données de recoupement ou des rapports sectoriels d'activités, enquêtes ou d'études spécifiques. Ces documents sont d'une grande utilité pour l'ONEM et servent en particulier pour (i) améliorer, compléter et vérifier les informations des états échangés, (ii) établir et actualiser les clés de répartition et de ventilation intersectorielle nécessaire pour calculer la consommation énergétique finale au niveau des secteurs (et sous-secteurs) économiques dans les bilans.

A noter que le secteur de l'énergie est constitué d'une multitude d'acteurs publics et privés, nationaux et internationaux qui interagissent au niveau des filières de la production, de transformation, de transport, de stockage, de commercialisation et de consommation. Des difficultés en termes de disponibilité et de cohérence de données ont été rencontrées. Conscients des lacunes existantes et dans le but d'optimiser et assurer, entre autres, la pérennité et la performance du processus de collecte des données et des statistiques énergétiques mensuelles et annuelles auprès des différents acteurs sectoriels, [un projet d'amélioration du système d'information sur la conjoncture énergétique existant a été réalisé dans le cadre du projet « TUNEREP⁴ ». Le système d'information est actuellement opérationnel.](#)

2.2. Support de collecte des données (ex. canevas)

Parfois, et pour systématiser la collecte des données, et adresser des demandes claires, l'ONEM a conçu des « canevas » sous la forme de tableaux préétablis sous format électronique. Ces canevas permettent de bien préciser l'information demandée à l'opérateur ciblé, et de l'habituer à un format de lecture reconnu, qu'il devra compléter de manière homogène d'une année à l'autre voir mensuellement pour certaines données.

Ces canevas permettent également à l'ONEM d'automatiser la compilation des données, en recourant à des liaisons entre les fichiers. La réception de réponses sous forme électronique, ou la saisie des réponses sur papiers dans les fichiers-canevas réduit les délais de compilation, pour l'ONEM, et allège sa charge de travail.

[Un nouveau système d'information énergétique a été conçu et développé pour le compte de l'ONEM ce qui réduira, probablement, d'avantage les délais.](#)

⁴ TUNEREP : Plan de Réforme du secteur de l'Énergie en Tunisie financé par un don du Fonds de transition du Partenariat de Deauville et géré par le Fond de l'OPEP pour le développement international dont une composante est consacrée au développement des systèmes d'information pour améliorer la transparence et le suivi de la politique du secteur de l'énergie.

2.3. Pouvoir calorifique (PCI et PCS)

Par convention, le bilan énergétique est exprimé en tonnes-équivalent pétrole (tep)⁵ en se basant sur les pouvoirs calorifiques inférieurs des combustibles (PCI).

Dans le cadre du présent travail, les pci du pétrole brut et du gaz naturel ont été établis sur la base des pci réels, calculés suivant des moyennes pondérées selon l'origine et les caractéristiques déclarées de ces formes d'énergie.

En ce qui concerne les produits pétroliers, ce sont les pci listés dans l'Arrêté relatif à la fixation des coefficients d'équivalence énergétiques et des pouvoirs calorifiques du 18 mars 1987 qui sont été utilisés. Il est impératif d'abroger « enfin » cet arrêté, qui est encore en vigueur à plus de trente ans de sa parution, bien que le contexte énergétique ait totalement changé en Tunisie. Des travaux vont être mener prochainement pour la publication officielle des PCI (par Arrêté) au premier trimestre de chaque année, et remplaceraient donc ceux de l'arrêté du 18 mars 1987, pour ce qui concerne la première parution, et les PCI de l'année précédente pour les années suivantes.

En ce qui concerne la biomasse-énergie, un pci de 0,34 tep/tonne a été appliqué pour le bois de feu, et de 0,7 pour le charbon de bois.

Les fiches de compilation des bilans énergétique comportent 5 feuilles :

- Une feuille « Quantity » présentant les données du bilan énergétique en unités originales (ex. 1000 tonnes pour les produits pétroliers et la biomasse, Tj pour le gaz⁶, GWh pour l'électricité, 1000 Gcal pour la chaleur)
- Une feuille « Calorific Value » convertissant la première feuille en ktep, au moyen des pci et des facteurs conventionnels de conversion énergétique (ex. passage du Tj à la tep). Tous ces facteurs apparaissent de manière transparente dans cette feuille.
- Trois feuilles reprenant les bilans énergétiques déjà calculés dans la feuille précédente, mais en trois langues (arabe, français et anglais)

S'ajoute à cela le diagramme de flux qui permet de donner une vue synthétique de l'approvisionnement, de la transformation et de la consommation finale de l'énergie. C'est une représentation statistique qui montre la circulation des flux de l'énergie en détaillant les principaux vecteurs utilisés.

Des travaux sont en cours avec toutes les parties prenantes (DGH, DGETR, DGAJ, STEG, ETAP, STIR, ANME) afin d'actualiser les coefficients de conversion de l'arrêté de 1987.

2.4. Traitement du forfait fiscal

Conformément aux préconisations de l'AIE/EUROSTAT, le forfait fiscal habituellement désigné par redevance, et qui concerne la rétribution en nature des droits de passage du gaz algérien vers l'Italie, est considéré comme importation. En cas de réexportation d'une partie de ce forfait fiscal, c'est la

⁵ Et éventuellement en Tj, si on vise une publication au niveau international

⁶ Données liées à des fichiers intermédiaires de calcul, déterminant les moyennes pondérées des pci du gaz.

quantité nette importée qui figurera dans la case dédiée à l'importation de gaz, dans le bilan énergétique.

En toute logique, et en l'absence d'exportation de gaz produit au niveau national, la ligne « exportation » pour le gaz restera vide.

2.5. Traitement de la production des hydrocarbures

La production d'hydrocarbures (pétrole et gaz) est intégrée dans le bilan énergétique sur la base des données fournies par les champs pétrolier et gaziers à la Direction Générale des Hydrocarbures. Ces données sont généralement fournies en m³ ou tonnes ou en baril. Les différentes étapes de conversion (du baril au m³ à la tonne et de la tonne à la tep pour le pétrole et du m³ à la tep pour le gaz) sont effectuées en se basant, quasi totalement, sur les données des champs, sinon sur les facteurs de conversion par défaut de conformément à l'arrêté du 18 mars 1987.

2.6. Traitement des autoconsommations des champs pétroliers et gaziers

Les autoconsommations des champs pétroliers et gaziers découlent des données fournies par les opérateurs concernés. Elles figurent dans la ligne dédiée à « Consommation de la branche Energie ».

Pour les bilans 2010 à 2016, plus des ¾ des champs ont fourni leurs données d'autoconsommation. Les champs ayant fourni ces informations représentent cependant entre 97% et 99% de la production nationale de pétrole et de gaz. Pour 2017 et 2018, ce ratio a diminué malheureusement, ce qui nous a amené à faire des estimations pour les données manquantes basées sur l'historique et le niveau de la production : Un *indicateur national moyen d'autoconsommation* rapporté à la production de pétrole et de gaz est calculé à partir des données effectivement reçues. Cet indicateur est ensuite appliqué aux champs n'ayant pas fourni de données sur l'autoconsommation, reconstituant ainsi, au mieux, l'information manquante. Pour l'année 2019 dont les données sont collectées en 2020, une année exceptionnelle sur tous les plans, cette donnée est totalement estimée.

Un travail de fond a été mené en 2021 en collaboration avec la DGH et la totalité de l'information a été collectée pour les années 2019 et 2020 se qui nous a amené à actualiser cette rubrique dans le bilan national de 2019. Une attention particulière a été accordée, au cours de ce cycle, à la collecte de la quantité de gaz torchée et ventilée sur les sites d'extraction des hydrocarbures.

Ce travail a continué depuis et nous avons collecté et traité les données relatives à l'année 2023 selon les lignes directives de GIEG 2019.

2.7. Traitement des consommations sectorielles

En ce qui concerne le gaz et l'électricité, les consommations sectorielles sont fournies par la STEG.

Les produits pétroliers sont répartis selon l'usage qui en est fait. Pour les produits à usage unique (ex. jet fuel pour le transport aérien, essence pour le transport, petcoke pour l'industrie), l'affectation se fait automatiquement pour les secteurs concernés.

Quatre principaux produits pétroliers sont utilisés (ou peuvent l'être) par plusieurs secteurs simultanément :

- Le gasoil qui peut être utilisé par tous les secteurs
- Le GPL qui peut aussi être utilisé par tous les secteurs
- Le pétrole lampant qui peut être utilisé par l'industrie, le résidentiel, la branche non énergétique et éventuellement l'agriculture
- Le fuel qui est principalement utilisé par l'industrie, mais éventuellement aussi dans des proportions peu significatives, par le secteur de l'énergie, voir le tertiaire ou l'agriculture.

Les clés de répartition de la consommation de ces produits par secteur ont été créées en se référant aux statistiques détaillées des ventes des produits pétroliers, malgré que le niveau de détail de ces statistiques diffèrent d'une entreprise de distribution des produits pétroliers à une autre. L'estimation de ces clés de répartition est effectuée sur les bases suivantes :

- La distribution du gasoil à travers le réseau des stations-services est majoritairement affectée au transport routier. Une faible proportion est imputée, par hypothèses, à l'agriculture et éventuellement à l'industrie.
- Pour le GPL, on distingue trois produits en vente sur le marché : domestique, carburant et vrac, les quantités sont bien connues du fait que les prix et les circuits de ventes différents. L'utilisation illégale de bouteille de GPL en tant que carburant pour les voitures s'est répandue de façon notable, en Tunisie, chez les particuliers mais aussi et surtout chez les exploitants de taxis, encouragés par la marge bénéficiaire substantielle que le GPL comme carburant assure pour ses utilisateurs ce qui pose un réel défi d'allocation sectorielle à part les problèmes de sécurité et de subvention.
- La distribution de produits pétroliers hors-réseau (ventes directes aux entreprises par les compagnies pétrolières), sont affectées selon les ventes réelles par secteur. Les compagnies pétrolières comptabilisent en effet les ventes selon le secteur d'appartenance de leurs clients hors-réseau. Lorsque les ventes par secteur ne sont pas disponibles pour une compagnie donnée, celles-ci sont extrapolées sur la base de la moyenne de celles qui ont fourni ces informations, et plus particulièrement la SNDP qui est la seule à fournir ces données de manière régulière.
- Les ventes du gasoil et fuel de MOTOCOP sont intégralement affectées au secteur d'agriculture.
- Des nuances de calcul sont également effectuées, sur avis d'experts. Par exemple, une proportion des achats de gasoil hors-réseau par les entreprises industrielles ou tertiaires est affectée au transport, puisque pas mal d'entreprises disposent de pompes à essence, et achètent donc du gasoil en vrac pour alimenter leurs parcs de véhicules. Rappelons ici que standards internationaux, les carburants utilisés par exemple par les industriels pour le transport de marchandise doivent être comptabilisés dans le secteur de transport.

Cette approche de répartition de la consommation de produits pétroliers se démarque de ce qui se faisait dans le passé, et qui était basé sur les clés datant des années 80-90. Elle a l'avantage de coller aux réalités les plus récentes, et surtout d'utiliser les statistiques des ventes, qui reflètent mieux les destinations sectorielles finales des produits pétroliers mais elle reste à améliorer...

Il faut rappeler que les dernières enquêtes réalisées datent du début des années 80, et n'ont été que partiellement mises à jour depuis. Par ailleurs, la STEG a établi la très bonne habitude d'effectuer des

enquêtes quinquennales d'utilisation résidentielle d'électricité (et accessoirement des autres énergies). La dernière est celle de 2019 dont les résultats ne sont pas encore publiés.

Une enquête d'envergure nationale sur les indicateurs d'efficacité énergétiques dans le secteur de transport routier a été réalisée en 2014 (ANME/INS).

Il faudrait donc, à court terme, programmer les compléments d'enquêtes nécessaires, selon les constats existants (Résidentiel STEG 2019, Transports 2014), et fixer les programmes prioritaires (Industrie, Tertiaire, Agriculture et Pêche, et aussi biomasse ; comme défini ci-dessus). Ensuite, il faut planifier et fixer des programmes d'enquêtes aux horizons plus lointains.

Il est essentiel, pour l'ONEM, d'établir des programmes quinquennaux d'enquêtes d'envergure des consommations sectorielles d'énergie, afin d'assurer la fiabilité des données de la composante 4 du bilan énergétique. Il s'agit de cibler les 5 secteurs individuellement : Industrie, Transport, Résidentiel, Tertiaire, et Agriculture & Pêche.

Bien que nous sommes conscients de la nécessité de mener ses actions, le manque des ressources humaines et l'inexistence des ressources financières nous empêche d'avancer sur ce volet actuellement.

2.8. Traitement des consommations des oléoducs et gazoducs

Conformément aux préconisations de l'AIE/EUROSTAT, les consommations de gaz et d'électricité des gazoducs, et plus spécialement celui traversant la Tunisie, au départ de l'Algérie, en direction de l'Italie, sont intégrées dans le bilan en énergie finale, dans le secteur des transports.

Il faut rappeler que la consommation de gaz des stations de compression du gazoduc trans-méditerranéen doit figurer dans le bilan énergétique puisque la consommation se déroulait sur le territoire national. La valeur de cette consommation est également enregistrée en tant qu'importation, conformément à la logique d'équilibre comptable du bilan énergétique.

2.9. Traitement des inputs-outputs de la production d'électricité

Il s'agit, là, de l'autoproduction d'électricité par les entreprises, dans la majorité, industrielles, soit via des générateurs électriques simples, soit à travers un équipement de cogénération ou tri-génération. A la fin de 2018, on recensait une cinquantaine d'entreprises effectuant de l'autoproduction d'électricité d'origine thermique, dont une trentaine qui cède un excédent électrique à la STEG.

Il existe d'autre type d'auto-producteurs qui produisent l'électricité à partir de l'énergie photovoltaïque, ils sont traités à part dans le bilan énergétique, puisqu'il s'agit d'une production primaire d'électricité.

Il existe, en fait, quatre types d'autoproduction d'électricité thermique par les entreprises :

- Des entreprises qui font de la génération électrique simple à partir du gaz naturel, du fuel ou du gasoil. Sur ces entreprises, il y'a ceux qui fournissent des rendements électriques réelles, pour les autres, un rendement moyen est adopté. Le rendement électrique a permis de reconstituer la consommation de gaz (ou du fuel ou du gasoil) en entrée, et de l'affecter à l'emplacement approprié (Centrales thermiques des autoproducteurs). Cette consommation

est ensuite déduite de la consommation habituellement imputée aux branches d'activités dans la consommation finale.

- Des producteurs d'hydrocarbures qui font de la génération électrique simple à partir du gaz naturel en valorisant le gaz torché. Ses opérateurs sont en mesure de fournir la quantité exacte de gaz qui a servi à la production d'électricité. Cette quantité est ensuite additionnée à la production commerciale de gaz en haut du bilan.
- Des entreprises qui font de la génération électrique à partir de la récupération de chaleur de process. Un rendement virtuel moyen de 25% a été adopté. Ce rendement a permis de reconstituer la consommation théorique de chaleur, et de l'affecter à l'emplacement approprié (Centrales thermiques des auto-producteurs). Cette valeur est ensuite intégrée en entrée du bilan énergétique, dans la colonne dédiée à la production de chaleur.
- Des entreprises qui font de la génération électrique à partir du gaz naturel, en utilisant un équipement de cogénération et de tri-génération. Sur ces entreprises, il y'a ceux qui fournissent des rendements électriques réelles, pour les autres, un rendement moyen est adopté. Le rendement électrique a permis de reconstituer la consommation de gaz en entrée, et de l'affecter à l'emplacement approprié (Centrales thermiques des auto-producteurs). Cette consommation est ensuite déduite de la consommation habituellement imputée à la consommation des branches d'activités dans les statistiques gaz de la STEG.

La majorité des données qui concerne l'autoproduction est recueillie par la STEG (Direction des Etudes et Planification) à travers un recensement annuel exhaustif.

Pour 2019, le recensement, qui a été lancé en septembre 2020, a été interrompu peu après à cause des conditions sanitaires du pays, nous avons collecté les données pour les auto-producteurs interviewés et nous nous sommes basés sur les ventes à la STEG par client afin de reconstituer l'ensemble de l'information, qui est, par conséquent partiellement estimée.

[En 2021, un recensement a été lancé en octobre pour les données de 2019 et 2020 et les résultats ont été exploités dans les bilans.](#)

Et depuis, aucun recensement n'a été effectué, par conséquent, les données de 2021 et 2022 sont estimées

2.10. Traitement des énergies renouvelables

Il existe principalement deux catégories d'énergies renouvelables intégrées dans le bilan énergétique :

- Production d'électricité à partir de l'hydraulique, de l'éolien et du photovoltaïque.
- Production d'eau chaude sanitaire à partir des systèmes de chauffage solaire de l'eau.

En ce qui concerne les productions hydrauliques et éoliennes, les données figurent dans les statistiques de la STEG, en GWh. L'intégration au bilan énergétique, en tant qu'apport d'énergie primaire, est faite sur la base du facteur de conversion 0,086 tep/MWh livrée au réseau. En 2019, la première centrale solaire photovoltaïque de 10MW à Tozeur a été inaugurée et les données sur sa production sont rapportées dans les rapports de la STEG.

En 2022, le 2^{ème} centrale solaire photovoltaïque de 10MW à Tozeur a été inaugurée et les données sur sa production sont rapportées dans les rapports de la STEG.

Toujours en 2022, les premiers projets dans le cadre de régime d'autorisation ont été raccordés au réseau de la STEG et leur production est comptabilisée dans les statistiques de la STEG à partir de 2023

L'apport du photovoltaïque décentralisé étant plus diffus, il est basé, d'une part, sur les données du parc (en kW), et sur une estimation de la production par kW installé et d'autre part, sur les données provenant de la STEG sur la quantité d'énergie des installations photovoltaïques injectée au réseau.

L'estimation est devenue de plus en plus difficile avec l'intensification de l'octroi des autorisations pour le régime d'autoproduction pour les clients raccordés au réseau MT/HT, les seules données dont nous disposons sont les puissances octroyées mais on ne sait pas quand elles sont devenues productibles.

Pour le moment, on se base sur les avis des experts pour calculer d'une manière approximative la durée que mettra un projet pour devenir productible en fonction de sa taille.

Une nouvelle couche de difficulté vient de s'ajouter en 2022 avec la suppression de l'autorisation pour les projets de moins de 1MW. Il faut trouver un moyen pour les suivre.

Pour cette année (2023) et à l'occasion de la préparation du bilan de 2022, nous avons révisé à la baisse toute la série du solaire photovoltaïque pour la période 2010-2022 sur la base des données plus solides, une mise à jour des bilans et des rapports y afférents a suivi.

En effet, selon le Global Atlas de l'International Renewable Energy Agency (IRENA), la production annuelle d'électricité par les systèmes solaires photovoltaïques en Tunisie varie entre 1 450 kWh par kilowatt-crête (kWc) dans la région nord-ouest et 1 830 kWh/kWc dans l'extrême sud-est. En se basant sur ses ratios et les statistiques de la STEG sur les puissances installées et sur les quantités produites, nous avons effectué cette révision.

En ce qui concerne le chauffage solaire de l'eau, son apport est basé sur les données du parc fonctionnel (en m²), d'une part, et sur une estimation de la production par m² installé (0,06 tep/m²/an pour le résidentiel et 0,08 tep/m²/an pour le tertiaire) et sur une durée de vie moyenne de 15 ans.

2.11. Traitement de la biomasse-énergie

La dernière enquête de consommation de biomasse-énergie en Tunisie avait été réalisée en 1997. Depuis cette date, il n'y a eu aucune information officielle publiée sur ce sujet.

Dans le cadre des inventaires de GES réalisés durant les dernières années ; et ce, jusqu'en 2010, il avait fallu concevoir un modèle de simulation basé sur :

- Les données de consommation de l'année 1997, pour ce qui concerne les 4 formes de biomasse-énergie (bois de feu, charbon de bois, résidus végétaux et déchets animaux)
- La répartition de ces données par usage (ex. cuisson, préparation du pain, chauffage de l'eau, chauffage, etc.)
- Les évolutions des populations respectives en milieu urbain et en milieu rural.

Afin de compléter les cases se rapportant à la biomasse-énergie, dans le bilan énergétique, c'est donc ce même modèle de simulation qui a été utilisé. **Ainsi, les données de 1990 à 2030 ont été reconstituées. Paradoxalement, les simulations 90-96 et 98-2009 sont beaucoup plus sûres, justement**

parc qu'elles bénéficient de la "proximité" avec 1997; année de réalisation de la dernière enquête biomasse-énergie. Il n'empêche que la réalisation d'une enquête d'envergure sur ce sujet sera plus qu'essentielle pour mettre à jour nos connaissances dans ce domaine, car il n'y a pas suffisamment d'éléments crédibles pour conduire les simulations "prospectives" 2010-2030". Très certainement, une telle enquête va permettre de lourdement actualiser les simulations, du moins sur la période 2010-2022. Dans ce rapport, le calcul de certains indicateurs est fait avec et sans biomasse.

2.12. Traitement des variations de stocks

Les stocks de pétrole brut (opérateurs des champs et STIR) et de produits pétroliers (STIR et compagnies distributrices) sont déterminés au début de l'année (Stock initial au 1^{er} janvier de l'année N) et à la fin de l'année (stock final au 31 décembre de la même année N). La différence entre les deux peut donc être de valeur positive (signifiant un ajout au stock de début de l'année, et donc devant être soustrait de la consommation), ou négative (signifiant une soustraction au stock de début de l'année, et donc devant être ajouté à la consommation).

Les variations de stocks qui sont intégrées dans le bilan énergétique reflètent nécessairement des données réelles provenant des opérateurs concernés par le pétrole brut et les produits pétroliers. Lorsqu'il y a des données manquantes sur les variations de stock (ex. défaillance de quelques opérateurs à fournir leurs données à temps), ceci impacte les valeurs de la ligne « écarts statistiques » qui est un réceptacle final de tous les déséquilibres entre les données d'entrées (partie haute du bilan énergétique, jusqu'aux transformations), et données de consommation finale. Lorsque la valeur des écarts statistiques est exagérément élevée, très souvent, une proportion non négligeable de ces écarts statistiques provient des informations manquantes sur les variations des stocks, sans qu'il soit vraiment possible d'évaluer cette proportion.

Pour ce qui concerne les bilans énergétiques 2010 à 2019, un effort important a été consenti pour obtenir les informations sur les stocks de manière exhaustive. Toutefois, il y a eu quelques cas d'informations manquantes, plus particulièrement sur les variations de stock de pétrole brut chez quelques opérateurs des champs.

En 2021, un travail de fond a été mené en collaboration avec la DGH et la totalité de l'information concernant l'état des stocks chez les producteurs a été collectée.

Et idem pour 2022