CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Analyse des impacts environnementaux et sociaux de la consommation française - construction d'une modélisation prospective sur l'économie circulaire

Direction Economie Circulaire / Service Consommation Responsable
Rédaction : Rafaelle DESPLATS/Fanny VICARD

03 août 2026

TABLE DES MATIERES

1. Eléments de contexte 3
1.1. L'ADEME en bref 3
1.2. Glossaire 3
1.3. Contexte de l'étude et historique 4
2. Les attentes de l'ADEME vis-à-vis des prestations à réaliser 7
2.1. Finalités et objectifs 7
2.2. Détail de la prestation / des prestations attendue(s) 9
2.2.1. Prise en main du modèle/outil « Impacts Conso » 9
2.2.2. Réalisation d'analyses complémentaires « à la demande » et améliorations techniques associées de l'outil « Impacts Conso » 9
2.2.3. Présentation et interprétation des résultats et limites méthodologiques associées – perspectives 14
2.2.4. Socle technique 14
2.2.5. Livrables 15
2.2.6. Expertises attendues 16
3. Organisation et pilotage de la prestation 16
3.1. Encadrement et suivi de la prestation 16
3.2. Calendrier de réalisation des prestations 17
3.3. Récapitulatif des prestations unitaires 17
4. Démarche environnementale mise en œuvre 18
5. Annexes 18

1. Eléments de contexte

1.1. L'ADEME en bref

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.
Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.
Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols… - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.
À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un Etablissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle du ministère en charge de l'environnement, du ministère en charge de l'énergie et du ministère en charge de la recherche.

1.2. Glossaire

AGEC (loi) : Loi Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire
COP: Contrat d'Objectifs et de Performance
ECi : Economie Circulaire
LTECV (loi) : Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte
SNBC : Stratégie Nationale Bas-Carbone

ACV : Analyse du Cycle de Vie
EE(MR)IO : Extended Environmentaly (Multi-Regional) Input-Output
GES : Gaz à Effet de Serre
HIOT : Hybrid Input-Output Tables
IOT : Input-Output Tables
MEGC : Modèle d'Equilibre Général Calculable
MFA : Material Flow Analysis
MIOT : Monetary Input-Output Tables

JRC : Joint Research Center (Commission Européenne)
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques
ODD : Objectifs de Développement Durable
SDES : Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (Ministère de la Transition Ecologique – MTE)
SUT : Supply and Use Tables

DEC (ADEME) : Direction Economie Circulaire
DEPR (ADEME) : Direction Exécutive Prospective et Recherche

1.3. Contexte de l'étude et historique

Constitutive d'un des piliers de l'économie circulaire (ECi) et porteuse d'enjeux environnementaux de taille, la consommation responsable est devenue un axe stratégique de l'ADEME depuis (notamment) son intégration dans le COP 2009-2012 de l'ADEME. Elle s'inscrit désormais pleinement dans l'ensemble des documents d'orientation de l'Agence et ce, dans le prolongement des textes législatifs et stratégiques, aux niveaux français et européen, qui l'inscrivent comme une priorité d'actions : lois LTECV, AGEC, Climat et Résilience…

Historiquement, de nombreux travaux d'évaluation environnementale ont été mis en œuvre pour tenter d'appréhender des impacts environnementaux à une échelle « macro » (celle d'un pays, d'une filière…) généralement à des fins de reporting (européen, …) mais aussi au service d'évaluation de stratégies, par exemple, d'économie circulaire. En pratique, à cette échelle, les travaux s'appuient sur des méthodes d'évaluation environnementale dites «Entrées-Sorties» (= Input-Output - IO) étendues à l'environnement (= EEIO pour Environmentally Extended Input-Output) et souvent basées sur des modèles Multi-Régionaux (EE**MR**IO) lorsqu'il s'agit, par exemple, d'évaluer les conséquences de l'application d'interventions et/ou d'instruments de politiques publiques.
En France, les travaux à cette échelle (méso/macro) restent encore relativement « restreints » à ce stade. Ils ne couvrent pas toujours tous les secteurs et/ou pas l'ensemble des indicateurs d'impacts (caractérisés) potentiellement pertinents. Ils ne sont pas non plus spécifiquement orientés pour la mise en place d'une stratégie en faveur d'une consommation (plus) responsable et/ou d'une production (plus) durable en France.

En ce sens**, l'ADEME a donc enclenché un programme de travail pluriannuel** avec pour ambitions d'acquérir une vision large et transversale des grands enjeux environnementaux de la consommation française en vue de :

- ⇨ **l'éclairer sur les secteurs stratégiques et orientations prioritaires à cibler,**
- ⇨ **d'identifier plus finement les leviers à activer et les conséquences environnementales associées,**
- ⇨ **considérer plus finement les déterminants socio-économiques des impacts environnementaux pour une mise en œuvre pertinente et adaptée des leviers au service d'une démarche de transition juste.**

Ainsi, une série d'études a déjà été menée (cf. détails ci-après) : un état de l'art préalable a été conduit, il a ensuite donné lieu à une 1ère étude « exploratoire » relative à l'analyse des impacts environnementaux de la consommation française dite « *Impacts Conso - Tome 1* » et la constitution d'un 1er outil associé.
Le 2ème volet de cette étude (dite *« Impacts Conso - Tome 2* ») est actuellement en cours de finalisation et **la présente consultation a justement pour objectif de mettre en œuvre le 3ème tome de ce programme de travail**.

Tous les rapports détaillés disponibles des études réalisées sont fournis en annexe. Un résumé chronologique des précédents travaux est présenté ci-dessous :

L'état des lieux préalable :

Afin de disposer d'une vision complète et actualisée de la littérature scientifique en la matière, l'ADEME a fait réaliser un état de l'art des analyses EEMRIO[1] appliquées à l'ECi (de Saxcé et al. 2023) dont le rapport est disponible en annexe 1. Plus de 300 publications ont été recensées et une centaine d'entre elles analysées plus spécifiquement, depuis des études portant sur l'évaluation de certaines interventions en faveur de l'économie circulaire (de l'approvisionnement durable jusqu'à la gestion des déchets en passant par l'éco-conception, le recyclage…) jusqu'à l'évaluation de divers scénarios prospectifs intégrés.

Un volet dédié plus spécifiquement à la consommation a permis de recenser les études visant à identifier les principales sources de pressions environnementales et a également montré tout l'intérêt des travaux reliant les données de consommation individuelle (notamment via l'utilisation des enquêtes de type « *Household Budget Survey »)* aux comptes de la chaîne d'approvisionnement nationale et mondiale pour mieux comprendre les facteurs déterminants des empreintes des ménages (Ottelin et al., 2019).

Cet état des lieux a contribué à définir le programme de travail de l'ADEME en la matière :

L'étude « Impacts Conso » - Tome 1, l'outil et les résultats déjà obtenus :

L'étude « analyse des impacts environnementaux de la consommation française à partir d'une approche EEMRIO » avait pour objectif principal de fournir un panorama le plus actualisé possible des impacts environnementaux de la consommation française (incluant leur déclinaison en fonction de critères socio-économiques) et d'identifier les limites méthodologiques ou d'interprétation ainsi que lacunes à combler pour améliorer la robustesse de l'outil.

Elle s'est déroulée en 4 phases :
La première phase a consisté en la **réalisation d'un panorama des impacts environnementaux** de la consommation française pour l'année 2016 (la dernière actuellement disponible), présentés :

- ⇨ De façon globale pour quatre indicateurs d'impact environnemental du type « midpoint » et deux indicateurs du type « endpoint » (voir Lexique)
- ⇨ Par pays d'origine d'impact, la part dite « territoriale » (i.e. impact sur le territoire français) étant distinguée de la part imputable aux importations en spécifiant les différents pays/régions d'origine.
- ⇨ Par vecteur de demande finale (i.e. ménages, État, institutions sans but lucratif au service des ménages).
- ⇨ Par poste de consommation (voir lexique de l'étude pour plus de précisions).

La deuxième phase de l'étude visait à **étudier les chaines d'approvisionnement**, en présentant la contribution des activités de production pour répondre à la demande finale française selon deux approches complémentaires :

- Avec une décomposition par produit de la demande finale selon les catégories de la classification des fonctions de consommation des ménages (Classification of Individual Consumption by Purpose - COICOP).

[1] incluant leurs éventuelles hybridations avec des approches « bottom-up » : EEIO-ACV, EEIO-MFA…

- Avec une décomposition des chaines d'approvisionnement selon les activités décrites dans EXIOBASE.

La troisième phase de l'étude a fait un **focus sur certains biens et services consommés en France**, autres que les postes liés à l'alimentation, au logement et/ou à la mobilité. Comme dans la phase précédente, deux approches ont également été utilisées dans cette phase pour décomposer les impacts environnementaux de la demande finale (selon les produits de la classification COICOP et selon les activités d'EXIOBASE)

Pour finir, la quatrième phase de l'étude visait à **identifier certains déterminants socio-économiques des impacts** environnementaux générés par la consommation des ménages et identifier les principaux leviers d'action pour les réduire.

Si la 1ère phase de l'étude a permis d'analyser les impacts à travers 4 indicateurs "midpoint" et 2 indicateurs "endpoint", les autres phases ont été approfondies uniquement au regard de 2 indicateurs d'impacts : celui sur le changement climatique et celui relatif à la rareté des ressources crustales.

En termes de méthodes, l'approche retenue s'est ici appuyée sur le cadre entrées-sorties multirégional (EE-MRIO) EXIOBASE 3.8 dans sa version hybride HIOT. Celui-ci a été couplé à :

- ⇨ des facteurs de caractérisation d'impacts environnementaux (via les méthodes ReCiPe, IMPACT Word+ et une méthode d'évaluation de la rareté des ressources crustales),
- ⇨ à l'enquête Budget de famille de l'INSEE (dite BDF 2017) pour l'analyse des déterminants socio-économiques via la décomposition des impacts environnementaux selon les profils de dépenses des ménages observés dans l'enquête BDF.

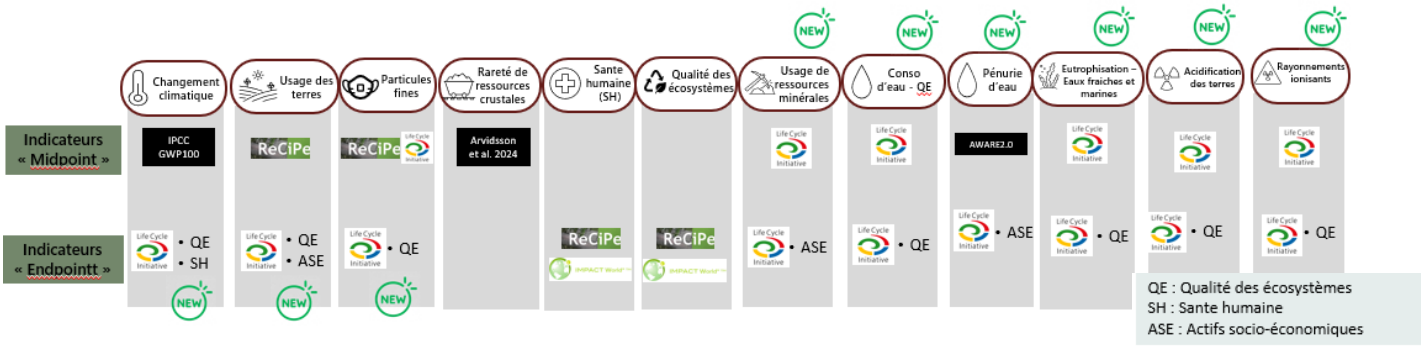
Sur cette base méthodologique, un outil, reposant sur le package d'ACV open source **Brightway** (langage python), a été développé pour permettre à l'ADEME de calculer différents impacts environnementaux de la consommation française. L'ensemble des résultats produits ainsi que les méthodologies sous-jacentes détaillées sont disponibles dans le rapport annexé au présent cahier des charges (annexe 2).

L'étude « Impacts Conso » Tome 2, les évolutions déjà réalisées ou en cours :

Dans un second temps et fort des enseignements et perspectives identifiées dans le cadre de ce premier travail exploratoire, les travaux se sont poursuivis tout au long de l'année 2026 au sein d'un 2ème volet avec pour finalités :

- la poursuite du développement et l'amélioration de l'outil, **incluant la bascule vers la base de données Open Source maintenue par la plateforme BONSAI.**
- l'amélioration de la couverture des enjeux environnementaux et notamment ceux relatifs à la biomasse, l'eau et les combustibles fossiles.
- l'intégration des dernières recommandations éditées par la LCI-UNEP-SETAC, dans le cadre du GLAM pour améliorer la caractérisation des impacts et enrichir les sets d'indicateurs associés.

A la faveur de ces améliorations techniques, les analyses du tome 1 ont donc été actualisées (incluant le volet socio-économique du Tome 1) puis complétés des (autres) indicateurs d'impacts disponibles dans GLAM :



Le 2ème volet d'Impacts Conso aura permis d'investiguer :

- un éventail plus large d'impacts environnementaux considérés (cf. ci-dessus) en cohérence avec les premières recommandations du GLAM et incluant une prise en compte contextuelle, régionale et scénarisée de certains facteurs de caractérisation ;
- d'intégrer une approche de la soutenabilité absolue (AESA) dans les évaluations proposées ;
- d'appréhender des indicateurs d'impacts sociaux, notamment à partir de la méthode du Social Footprint (Weidema, 2023, 2018) pour une analyse de l'empreinte sociale de la consommation française, ainsi qu'exploiter les indicateurs issus de la matrice de la valeur ajoutée (tels que la rémunération, l'emploi, etc.) ;
- de tester l'évaluation d'un scénario (simplifié) d'économie circulaire.

Un diaporama de présentation des méthodologies et résultats en cours est également fourni en annexe 3.

2. Les attentes de l'ADEME vis-à-vis des prestations à réaliser

2.1. Finalités et objectifs

Les travaux déjà initiés par l'ADEME ont permis de poser les fondations d'un socle méthodologique solide pour l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux de la consommation française. **La maturité de l'outillage permet désormais d'envisager l'approfondissement de questionnements techniques et stratégiques en matière d'Economie Circulaire. L'outil Impacts Conso a également vocation à informer des modèles plus globaux de prospective et notamment le modèle MatMat, modèle de prospective intégrée énergie-matière utilisé à l'ADEME** (cf. détails ci-après).

Si certaines problématiques peuvent d'ores et déjà être adressées par l'outil Impacts Conso (notamment celles relevant de la cartographie des impacts, de zooms spécifiques sur certains secteurs, etc.), d'autres applications (par exemple l'analyse de scénarios) nécessiteront des améliorations/adaptations de l'outil, dont le degré de complexité restera évidemment très variable selon les analyses considérées.

A titre informatif, les réflexions actuellement en cours au sein de l'ADEME sur les usages potentiels de l'outil Impacts Conso portent sur les grandes questions suivantes (les développements méthodologiques sous-jacents sont explicités en $2.2.) :

- ⇨ **l'amélioration de la connaissance de la consommation des Français et de leurs impacts environnementaux et socio-économiques** : qui consomme quoi ? quels types d'impacts sont générés ? et quels types de ménages sont concernés ? Mais aussi d'améliorer la connaissance des impacts de la structure productive : quels sont les secteurs à l'origine des plus gros impacts ? quels sont ceux sur lesquels des entreprises implantées en France peuvent agir ? L'objectif est notamment de déterminer les impacts à traiter prioritairement et les secteurs stratégiques sur lesquels intervenir, mais aussi de disposer d'indicateurs permettant d'évaluer le niveau de circularité de l'économie française.

- ⇨ **l'évaluation des conséquences environnementales, sociales et économiques de changements de pratiques de consommation et de transformation de la structure productive à grande échelle**. Il pourrait s'agir par exemple d'étudier les effets de l'évolution des volumes et de la répartition des dépenses de consommation, de la généralisation d'un panier de consommation « décent », des labels environnementaux, etc. en prenant en compte les éventuels effets rebonds associés (par exemple sur le secteur du réemploi traditionnel ou l'économie sociale et solidaire), etc. En pratique, il s'agirait typiquement ici de réaliser des analyses de scénarios. De manière similaire sur la structure productive, pourrait être étudiées les conséquences de la diffusion de nouveaux modèles d'affaires ou des modifications opérées sur les chaînes de valeurs, les partenaires commerciaux. Par exemple, quelle pertinence (environnementale, sociale, économique) de relocaliser certains secteurs de l'industrie manufacturière ou du numérique (tels que les centres de données) ? Combien d'entreprises mobiliser pour atteindre un impact donné ou tendre vers la massification ?

- ⇨ **l'appui à la définition et à la conception des politiques publiques**. L'outil pourrait permettre de simuler différents scénarios d'intervention et d'en comparer les effets. Il pourrait ainsi servir à éclairer des questions telles que : comment adapter les leviers de transition aux caractéristiques socio-économiques des ménages ? quelle(s) politique(s) de redistribution et/ou quel(s) système(s) de taxation environnementale mettre en place **pour favoriser une transition juste** ? Comment réguler la publicité pour diminuer la visibilité des produits à fort impact et à l'inverse rendre plus visibles les produits à moindre impact ?

- ⇨ **l'évaluation de l'efficience de l'euro investi** par les pouvoirs publics. L'objectif serait par exemple d'identifier les secteurs où les investissements seraient les plus pertinents (environnementalement, socialement parlant), d'identifier les plus grands potentiels d'amélioration qui auraient besoin de financement. L'outil pourrait aussi permettre d'évaluer les conséquences de différentes modalités de répartitions des financements publics (Fonds Economie Circulaire de l'ADEME par exemple ou plus largement ceux de France 2030, dispositifs de soutien au recyclage des ressources, etc.) afin d'orienter au mieux leur distribution. Il pourrait aussi contribuer à enrichir le reporting des fonds en associant des indicateurs de performance environnementale dans une logique multicritères en complément des émissions de GES, etc.

En pratique, les prestations attendues dans le cadre du présent accord-cadre conduiront à la **réalisation de différentes analyses dites « à la carte »** qui seront définies en fonction des priorités et besoins de l'ADEME et formalisées via l'émission de bons de commande dédiés. **Chaque bon de commande spécifiera la(les) problématique(s) posée(s) ainsi que les modalités techniques attendues par l'ADEME pour y répondre**. Une coordination interne ADEME sera mise en place tout au long de la prestation (et préalablement à la rédaction de chaque bon de commande) afin de définir les analyses attendues ainsi que, le cas échéant, les priorités et arbitrages nécessaires. Le prestataire sera étroitement associé aux réflexions notamment en vue de dimensionner au plus juste les analyses attendues.

2.2. Détail de la prestation / des prestations attendue(s)

Sur la base de son expertise et de sa connaissance de la littérature existante sur le sujet, le prestataire mobilisera la/les méthodes et sources de données qui lui sembleront les plus adaptées pour servir les travaux d'évaluation envisagées ci-après avec le niveau de qualité requis. **Le candidat précisera systématiquement dans son offre les arbitrages méthodologiques qu'il entend mettre en place et les justifiera**. **L'ensemble des propositions méthodologiques seront systématiquement validées par l'ADEME au démarrage et/ou au fil de l'avancée des travaux.**

2.2.1. Prise en main du modèle/outil « Impacts Conso »

Au préalable, le candidat prévoira dans son offre un temps réservé à la prise en main de l'outil actuel. Une réunion dédiée avec l'ADEME pourra être organisée ainsi que, sous réserve de leurs disponibilités selon la période, avec l'équipe en charge des développements précédents.

Un enjeu fort reste toujours pour l'ADEME de conserver un modèle fiable, évolutif et partagé pour servir ses questionnements spécifiques (en prospective ou non) tout en permettant à terme l'articulation (voir la mutualisation) avec les autres outils potentiellement déjà existants ou en cours de construction à l'ADEME. **Ainsi, le modèle déjà élaboré et a fortiori les développements qui seront opérés dans le cadre de la présente prestation devront continuer de se faire, autant que possible, dans la perspective que l'outil puisse être réutilisé, complété et potentiellement articulé avec d'autres de façon facilitée.**

Concrètement, il s'agira de reprendre et poursuivre le développement de l'outil déjà construit **en conservant le cadre EEMRIO déjà utilisé et les grands arbitrages méthodologiques sous-jacents** (cf. ci-après) pour servir les axes de travail attendus**.**
Le prestataire s'appuira **obligatoirement** sur le socle technique déjà existant à partir de la version **BONSUT de BONSAI** et de l'interface **Brightway pour l'enrichir des développements qu'il opérera dans le cadre de la présente prestation.**

Le cas échéant, **il intègrera dans son offre les éventuelles contraintes de mises à disposition de l'ensemble des données et bases de données qu'il envisagera d'utiliser** (achat de licences…).
A noter que, outre les résultats attendus, la dernière version du modèle qui sera construite par le prestataire pour produire l'ensemble des analyses demandées fera aussi partie intégrante des livrables (cf. chapitre 2.2.5.).

2.2.2. Réalisation d'analyses complémentaires « à la demande » et améliorations techniques associées de l'outil « Impacts Conso »

Le prestataire réalisera un certain nombre d'analyses complémentaires (cf. ci-après) qui seront définies en fonction des priorités et besoins de l'ADEME et formalisées via l'émission de bons de commande dédiés. L'arbitrage des analyses commandées sera opéré par l'ADEME au regard des besoins mais aussi de la disponibilité ou non de certaines données, travaux d'enquête, mises à jour disponibles dans le cadre du projet BONSAI, etc.

L'évaluation du dimensionnement prévisionnel à la réalisation de(s) l'analyse(s) attendue(s) sera définie conjointement entre le prestataire et l'ADEME en amont de chaque bon de commande.

La réalisation de ces analyses impliquera parfois de poursuivre le développement méthodologique et l'amélioration continue de l'outil dit « Impacts Conso » au service des questionnements attendus.

Pour chaque série d'analyses demandées portant sur un sujet donné, la démarche s'appuiera sur les principes et étapes génériques suivants :

- ✓ Réalisation d'une bibliographie spécifique
- ✓ Réalisation d'une étape de préfiguration pour préciser les questionnements techniques, identifier les données à collecter, les éléments de méthode et développements à prévoir, etc.
- ✓ Réalisation des opérations de collecte de données (primaires, etc) en fonction des besoins
- ✓ Développement du modèle et des scripts associés
- ✓ Réalisation des analyses, extraction des résultats, restitutions et interprétations
- ✓ Rédaction des livrables (à noter que pour certaines analyses, une synthèse « pour décideurs » en français et en anglais pourra également être attendue) et proposition d'éléments de valorisation publique

Afin de répondre aux grands enjeux évoqués précédemment, les analyses pourront porter sur différents axes de travail et notamment (non exhaustif) :

- ➢ <u>L'analyse des impacts environnementaux selon les caractéristiques socio-économiques des ménages :</u>

Afin de mieux comprendre qui consomme quoi au-delà du citoyen moyen et quels types d'impacts environnementaux (et donc de leviers) y sont associés, les précédents travaux ont posé les bases d'une première combinaison des résultats d'impacts issus du modèle EEMRIO (BONSAI) avec les éléments issus de l'enquête BDF 2017, agrégés au 1er niveau de dépenses et ce, pour 2 indicateurs d'impacts (le changement climatique et la rareté des ressources crustales). Bien que riches d'enseignements, des limites méthodologiques importantes ont déjà été identifiées et la poursuite des travaux offre des perspectives pour les lever. Les développements futurs pourraient ainsi porter sur :

- ✓ Le dépassement de l'hypothèse de linéarité stricte entre les dépenses des ménages et les impacts environnementaux, en intégrant une correction de l'effet qualité dans l'analyse des déterminants socio-économiques ;
- ✓ L'approfondissement des analyses avec un niveau d'agrégation moindre (pour mémoire les analyses réalisées précédemment ont été effectuées à l'échelle du 1er niveau de dépenses dans la nomenclature COICOP) et incluant l'évaluation des incertitudes associées (celles-ci augmentant à mesure que le niveau d'agrégation diminue) ;
- ✓ L'élargissement de l'approche à l'ensemble des indicateurs d'impacts (y compris sociaux) ;
- ✓ L'actualisation des résultats à la faveur de la nouvelle enquête BDF 2026 comportant des précisions qualitatives (! la disponibilité des résultats reste inconnue à ce jour).

A noter que l'amélioration des correspondances entre plusieurs nomenclatures (BONSAI, COICOP et BDF) pourront être nécessaires et constituer un préalable à certaines évaluations.

- ➢ <u>Approfondissement des analyses sectorielles :</u>

Fort d'un cadre EEMRIO d'environ 700 produits/secteurs, l'outil Impacts Conso permet la réalisation d'analyses sectorielles à un niveau de granulométrie plus fin que celui habituellement proposé par les principales bases de données entrées-sorties utilisées à l'échelle françaises (i.e. Exiobase, Figaro, etc.). L'outil pourrait par exemple être mobilisé pour étudier des secteurs complexes ou stratégiques tels que le numérique (y compris à travers la consommation finale de services numériques), les services de réparation, le secteur de la chimie ou

certains biens manufacturés comme le textile, etc. Les analyses permettraient de caractériser la structure des impacts environnementaux associés à ce secteur, d'identifier les principaux postes contributeurs ainsi que les leviers d'action mobilisables par les acteurs économiques et publics.

Si toutefois un travail de désagrégation de certaines catégories de produits et/ou certains vecteurs s'avérait nécessaire, le candidat détaillera dans son offre les grands principes méthodologiques qu'il entendrait appliquer le cas échéant.

- L'analyse de scénarios

En vue de mieux documenter les synergies et compromis nécessaires en matière d'interventions et/ou d'instruments de politiques publiques (IPP) ou encore d'appréhender certains effets rebonds (d'une modification) de la consommation, des **analyses de scénarios** pourraient être appréhendées à travers l'outil Impacts Conso. Elles permettraient d'évaluer l'effet d'un changement « toute chose égale par ailleurs ». Il pourrait s'agir d'évaluer les effets sur l'ensemble des indicateurs d'impacts disponibles, de par exemple :

- une évolution du volume et/ou de la structure de la demande finale des ménages,
- un changement technologique,
- un scénario de développement du réemploi ou de la réparation,
- de scénarios de diffusion des démarches d'éco-conception,
- de l'adoption de modes de consommation plus responsable/produits plus respectueux de l'environnement, etc.

Les résultats de ces analyses pourraient également alimenter les exercices prospectifs conduits avec le modèle MatMat. Grâce à sa représentation particulièrement fine des produits, secteurs et chaînes de valeur, l'outil Impacts Conso permet d'analyser certaines transformations de la structure productive telles que l'évolution des procédés de fabrication, la substitution fine entre matériaux, l'allongement de la durée de vie des produits ou encore le développement de la réparation et du réemploi, difficilement appréhendables dans des modèles plus agrégés. Les résultats pourraient ensuite être agrégés au niveau de détail de la nomenclature de MatMat et mobilisés pour modifier les coefficients techniques des matrices entrées-sorties afin de représenter de nouvelles structures de production dans MatMat. Cela permettrait par exemple de scénariser dans MatMat l'effet de l'éco-conception sur la structure de production d'un produit ou l'effet du développement du réemploi ou de la réparation sur la demande de certains biens manufacturés. Les résultats d'Impacts Conso pourraient également être mobilisés pour fournir des éléments d'analyses sur les changements de répartition entre produits au sein d'une même catégorie.

- Mise en perspective de l'outil « Impacts Conso » dans le paysage des modèles EEIO

Au-delà des résultats directement produits par l'outil « Impacts Conso », une analyse comparée de ces résultats avec d'autres modèles « entrées-sorties » pourra être attendue dans le cadre de cette prestation en vue de mieux documenter les écarts entre différents socles techniques.

En effet, plusieurs modèles IO sont couramment utilisés en France et/ou à l'ADEME, et, bien que ces modèles reposent tous sur des approches dites top-down, ils ne partagent, à ce stade, aucun référentiel méthodologique harmonisé. De façon générale en matière d'évaluation environnementale mobilisant des socles IO, les constructions sous-jacentes au développement de ces modèles sont orientées par des logiques diverses en fonction des besoins, des questions étudiées mais aussi des expertises et moyens disponibles. Elles utilisent des méthodes, outils et sources de données très diverses et constituent donc autant de « variantes »

méthodologiques parfois impactantes sur les résultats obtenus qui, en conséquence, ne sont pas toujours comparables/articulables entre eux, voir ne convergent pas vers les mêmes enseignements.

Les travaux français n'échappant pas à cette problématique, **une mise en perspective de l'outil Impacts Conso avec des modèles et bases de données IO déjà mobilisés par les organismes publics français, à savoir: MatMat (ADEME) et Figaro (SDES), pourra être demandée,** y compris en prévision d'une étude de couplage entre Impacts Conso et un ou plusieurs autres modèles IO.

Le cas échéant, il s'agira de documenter les écarts (et les raisons techniques les expliquant) entre les résultats issus d'Impacts Conso avec les modèles MatMat et/ou Figaro. L'état des lieux critique pourra conduire à une lecture croisée des forces et faiblesses des modèles au regard des besoins d'évaluation (par exemple MatMat vs Impacts Conso) et, selon pertinence, la formulation de recommandations pour l'ADEME (notamment en vue de préciser quel(s) socle(s) EEIO seraient les plus adaptés pour quel(s) besoin(s)). Le cas échéant, l'ADEME se chargera de fournir au prestataire l'ensemble des éléments nécessaires à ce travail d'analyse et notamment l'accès aux différents modèles.

Ce type de travail pourrait typiquement faire l'objet de publications scientifiques associées.

Naturellement, l'analyse comparée de modèles constituera une base précieuse pour préfigurer leur couplage entre eux (cf. ci-après).

- Le couplage de l'outil Impacts Conso avec différents modèles

Il s'agirait ici de réaliser les travaux de faisabilité relatifs au couplage de l'outil Impacts Conso avec d'autres modèles existants et déjà mobilisés (directement ou indirectement) par l'ADEME :

- ⇨ Définition des objectifs/besoins du couplage
- ⇨ Analyse de la pertinence
- ⇨ Réalisation de l'étude de faisabilité
- ⇨ Restitution des livrables associés (conditions et modalités de réalisation – plan d'action détaillé)

A ce stade, les modèles potentiellement ciblés par des besoins d'étude de la faisabilité du couplage sont notamment :

- ⇨ L'outil ODYM France pour l'analyse de flux de matière dynamique (AFMD)
- ⇨ MatMat, outil de prospective EEIO, conçu pour évaluer les impacts environnementaux et socio-économiques de scénarios de transition (voir indirectement avec le modèle macroéconomique en équilibre générale calculable ThreeME)
- ⇨ MATISSE, modèle de micro-simulation utilisé pour évaluer les conséquences redistributives des scénarios sur les ménages et les entreprises.

A noter que sur cet axe, il ne sera bien entendu pas attendu du prestataire qu'il réalise le(s) couplage(s) en tant que tel(s), qui feront, le cas échéant, l'objet d'un travail ad hoc, hors cadre de la présente prestation.

Plus largement et avec l'enjeu éventuel de s'intégrer dans les dynamiques internationales, l'ADEME se réserve également la possibilité de dupliquer cette même réflexion (comparaison et documentations des écarts, étude de faisabilité de couplage) à d'autres modèles EEIO utilisés en Europe ou à l'international ou qui viendraient à être publiés tout au long de l'accord-cadre.



Pour l'ensemble des pistes d'analyses évoquées ci-avant, le candidat esquissera dans son offre les options méthodologiques qu'il serait susceptible de mettre en œuvre à ce stade et les contraintes associées qu'il identifie d'ores et déjà. Il précisera également un ordre de grandeur du temps qui lui semblerait nécessaire pour réaliser chacune d'entre d'elle.
Il pourra également se montrer force de proposition quant aux possibilités (multiples) d'analyses complémentaires susceptibles d'être réalisées avec une approche EEMRIO au service des sujets portés par la DEC.

- Améliorations transversales de l'outil Impacts Conso

En fonction des besoins et des analyses potentiellement très variées attendues, le prestataire sera amené à réaliser plusieurs travaux structurants. Il pourra par exemple s'agir de continuer à compléter certains enjeux environnementaux mais aussi sociaux, intégrer des actualisations relatives aux préconisations de la communauté internationale en matière de caractérisation des impacts ainsi que, le cas échéant, les évolutions du socle technique BONSAI, intégrer des séries historiques ou encore spécifier le modèle au contexte français, etc.

De façon transversale à l'ensemble des demandes potentielles :

⇨ Si une nouvelle version de BONSUT s'avérait disponible au moment du lancement d'un bon de commande (projet BONSAI), le prestataire s'attachera en 1er lieu à effectuer la mise à jour pour l'outil Impacts Conso (prestations unitaires incluant les éventuelles modalités d'accès à la base). A minima, il assurera la mise à jour dans Impacts Conso des potentielles corrections « mineures » au fur et à mesure de leurs sorties. De même, si des séries historiques étaient rendues disponibles et sous réserve des besoins de l'ADEME, le prestataire pourrait être amené à les intégrer également.

⇨ Le prestataire restera en veille quant aux divers travaux des communautés de recherche qui permettraient, le cas échéant, de poursuivre l'amélioration continue de la couverture des enjeux environnementaux ainsi que celle de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux potentiels, notamment dans le cadre du GLAM.



A noter que, autant que faire se peut, l'ensemble des améliorations techniques du modèles seront programmées en cohérence avec les analyses complémentaires. Si besoin, des arbitrages seront opérés selon nécessités.

De façon générale, le prestataire veillera à documenter systématiquement les terminologies employées et les aspects méthodologiques auxquelles elles renvoient. Il veillera tout au long de l'étude à préciser les périmètres des calculs considérés et les hypothèses posées (ou implicites lorsque structurantes).

Des analyses de contribution complètes et détaillées pourront être attendues. Elles viseront le cas échéant à déterminer pour chacune des demandes finales, les postes, les flux élémentaires, etc. **les plus contributifs aux impacts** et à **identifier les produits/secteurs/vecteurs prioritaires en matière d'interventions et d'instruments en faveur de la transition écologique et notamment ceux en faveur d'une économie (plus) circulaire.**

Les résultats pourront être exprimés à la fois en indicateurs de flux et d'impacts potentiels orientés problèmes et/ou dommages (+ résultats issus de la normalisation et de la pondération/« *single score* » le cas échéant).

Lors des étapes d'interprétations des résultats, il soulignera les évolutions notables au prisme de potentielles interventions en faveur d'une économie (plus) circulaire et notamment des actions/interventions portées à l'échelle de la Direction ECi de l'Agence (i.e. approvisionnement/ressources, réemploi, réparation, affichage environnemental, éco-conception, économie de la fonctionnalité et de la coopération …).

2.2.3. Présentation et interprétation des résultats et limites méthodologiques associées – perspectives

Pour l'ensemble des analyses qui seront produites, **le prestataire** pourra être amené à fournir les résultats a minima sous format **Excel** et déclinées chaque fois que pertinent : en valeurs absolues, en %, per capita, per euro, etc.
Il se montrera force de proposition quant aux restitutions graphiques associées (par exemple : diagrammes de Sankey, boxplots, représentations cartographiques…) et aux niveaux d'agrégation envisagés dans les représentations (étant entendu que les résultats détaillés – i.e. avec le niveau de résolution le plus fin permis par le socle Bonsai - seront également transmis aux formats .xlsx ou .csv).

En tout état de cause, le prestataire veillera à organiser rigoureusement ces livrables, potentiellement nombreux, qu'il documentera soigneusement et auxquels il joindra une notice détaillée.

Au-delà des enseignements techniques attendus au sein des chapitres précédents, l'interprétation du prestataire devra permettre **de formuler des préconisations d'orientations de mesures en matière d'interventions et/ou de politiques publiques en faveur notamment d'une économie plus circulaire, d'une consommation plus responsable, d'une production plus durable… et des produits/secteurs à cibler plus spécifiquement, notamment dans le cadre d'une perspective de travail en prospective.**

Autant que possible, le prestataire **inclura dans ses restitutions des mesures de l'incertitude liée aux résultats d'analyses** (par exemple : analyses Monte-Carlo,…). Sur la base de son expertise et/ou d'une bibliographie adaptée, il identifiera les autres sources attendues d'incertitudes eu égard à la base de données utilisée, aux extensions environnementales mobilisées,…

En outre, il proposera dans ses perspectives **une lecture des besoins d'études complémentaires**. Des perspectives de poursuites des travaux tant en termes de désagrégation de secteurs clés, de complétions d'autres enjeux environnementaux stratégiques/prioritaires et de préconisations de développement pour une utilisation en prospective seront attendues en fin d'étude.

2.2.4. Socle technique

Le prestataire reprendra impérativement le modèle déjà développé (cf. ci-avant).
Pour l'ensemble des développements qu'il opérera, le prestataire s'assurera de concevoir son code en s'attachant à optimiser :

- sa maintenabilité et son extensibilité potentielles
- sa lisibilité : à ce titre, il respectera les « best practices » stylistiques et architecturales du langage (notamment le PEP8[2])
- et enfin ses performances.
- Il veillera également à la qualité des commentaires inclus dans les scripts.

Il pourra bien entendu s'appuyer sur des éléments déjà existants (publiquement) le cas échéant dans la littérature.

Il s'attachera à documenter précisément le modèle et tous les scripts de calcul associés. **Il prévoira** dans son offre la poursuite de **l'écriture des spécifications techniques et fonctionnelles détaillées du modèle et du manuel utilisateur** sous **jupyter notebook** pour faciliter la prise en main du modèle par les agents de l'ADEME. Les scripts seront fournis de façon standard (sans jupyter notebook) pour faciliter les développements ultérieurs.

Le prestataire rédigera la documentation technique chaque fois que possible sous Word. S'il devait être amené à proposer/utiliser un autre support, le prestataire devra au préalable disposer de l'autorisation de l'ADEME pour ce faire. Dans tous les cas, celui-ci devra être intégralement modifiable et réutilisable sans l'achat ni l'installation d'un logiciel propriétaire (hors suite office 2016).

L'intégralité du modèle et des éléments associés sera remis à l'ADEME et déposé via une plateforme de type Github, Zenodo,…

2.2.5. Livrables

Tous les travaux de développement méthodologique et d'analyses feront l'objet de prestations unitaires qui seront définies par le biais de bons de commande dédiés. Ils comporteront, pour chacun d'eux, la remise d'un livrable spécifique (et notamment un rapport de l'analyse idoine incluant la méthode, les résultats et l'interprétation).

Par « livrable », il pourra aussi être entendu la production des éléments suivants (non exhaustifs ; cf. grille de décomposition des prix unitaires) :

- ⇨ **Des fichiers Excel et/ou .csv** comportant des résultats « bruts » (i.e. avec la résolution native des tables IO, éventuellement au format .csv), des sorties graphiques associées, etc. L'ensemble sera, le cas échéant, rigoureusement organisé (notice sera jointe aux fichiers)
- ⇨ **Une synthèse** en anglais et/ou en français centrée sur les résultats produits. Celle-ci pourrait aussi prendre, selon les besoins, la forme d'une « **synthèse pour décideurs** » en français et en anglais afin d'en permettre une valorisation publique (communiqué de presse, réseaux sociaux, etc.)
- ⇨ **Un diaporama de(s) l'analyse(s)** en anglais et/ou en français
- ⇨ **La version de l'outil utilisée** qui sera transmis à l'ADEME, par exemple via Github. Outre le modèle complet, il comportera l'ensemble des scripts documentés et le manuel utilisateur sous Jupyter Notebook mis à jour.

[2] PEP 8 fournit des conventions de codage pour le code Python.

Une attention toute particulière sera portée à la qualité de la rédaction des documents. Le prestataire veillera également à respecter le chartage ADEME imposé (documents Word et diaporamas PowerPoint) qui lui sera transmis au démarrage de la prestation.

2.2.6. Expertises attendues

L'ensemble des prestations attendues impliquent la mobilisation d'un corpus d'expertises spécifiques, à savoir:

- **une expertise avérée en matière d'analyses entrées-sorties étendues à l'environnement (EEMRIO)** tant dans leurs dimensions théoriques que pratiques ainsi **qu'une parfaite maîtrise du langage Python et des outils associés est un pré-requis incontournable** (un profil de type "développeur Python" serait également bienvenu dans l'équipe)
- **une très bonne connaissance de la base de données BONSUT/BONSAI ou à défaut du socle Exiobase** (et notamment de la version HIO) de ce qu'elle permet (ou non) de faire associée à une lecture de ses avantages et limites intrinsèques aux choix opérés lors de sa construction.
- **des compétences complémentaires en matière d'évaluation environnementale de type bottom-up** (notamment ACV) et des méthodes de caractérisation disponibles.

L'interprétation des résultats nécessitera également de disposer d'une vision transversale (et de la prise de hauteur requise) des différentes problématiques environnementales associées à la consommation responsable et la production durable ainsi qu'une **parfaite maîtrise des textes règlementaires environnementaux** en vigueur **en France** et en Europe voir à l'International.



Le prestataire veillera à constituer une équipe nécessairement pluridisciplinaire afin de regrouper les expertises attendues.
Les modalités d'organisation et de partage des tâches entre les différents intervenants seront parfaitement décrites dans l'offre.

3. Organisation et pilotage de la prestation

3.1. Encadrement et suivi de la prestation

Une étroite participation entre les équipes du maître d'ouvrage et le prestataire est indispensable au bon déroulement des prestations et à la qualité des résultats.

L'ADEME sera étroitement associée aux différentes phases du travail.

Un chef de projet unique, responsable des prestations devant l'ADEME sera nommément identifié par le prestataire. Ce dernier présentera dans son offre l'organisation de l'équipe proposée et fournira une fiche de présentation et les CV pour chacun des membres. Le rôle des intervenants au sein de l'équipe sera clairement détaillé. Le prestataire fera en sorte dans un souci de cohérence et d'efficacité que la même équipe soit présente tout au long de la prestation. Si au cours de l'exécution du marché, il devait être procédé à un changement des intervenants, le prestataire devra obtenir l'accord de l'ADEME pour le choix des nouveaux intervenants proposés. Le prestataire prendra en charge la formation des nouveaux intervenants.

Pour l'ADEME, Rafaëlle DESPLATS (Direction Economie Circulaire) assurera le suivi de cette étude, en partenariat avec Fanny VICARD (pour la Direction Expertise des Programmes et de la Prospective)

Des points téléphoniques mensuels de suivi de l'avancement des travaux seront également programmés par le prestataire avec les référents ADEME en charge du suivi de cette étude.

Les réunions du comité de pilotage pourront être faites soit en physique dans les locaux de l'ADEME à Paris ou Angers et/ou par audio/visioconférence.

Le cas échéant, le prestataire rédigera les comptes-rendus détaillés des diverses réunions pour envoi dans un délai d'une semaine après ladite réunion aux participants pour modifications éventuelles, puis validation par l'ADEME. Les commandes réalisées au titre des prestations unitaires (bons de commande) seront donc susceptibles de comporter une ou plusieurs réunions de comités en fonction des besoins.

3.2. Calendrier de réalisation des prestations

Le délai d'exécution maximal est de **48 mois** à compter de la date d'entrée en vigueur du marché.

3.3. Récapitulatif des prestations unitaires

Toutes les prestations sont unitaires et feront l'objet de bons de commande dédiés en fonction des besoins de l'ADEME.

Prestations unitaires
Coordination, suivi et gestion du projet (tarif journalier)
Bibliographie sectorielle (pour 5 publications traitées)
Prise en main de l'outil Impacts Conso (tarif journalier)
Amélioration des correspondances entre les nomenclatures (tarif journalier)
Actualisation/montée de version d'une version de BONSUT (tarif journalier incluant les modalités d'accès éventuelles)
Analyse de faisabilité (tarif journalier)
Collecte de données supplémentaires (tarif journalier)
Enrichissement complémentaire de flux environnementaux ou sociaux (tarif journalier)
Développement des scripts d'analyses (tarif journalier)
Réalisation d'une analyse incluant l'extraction des résultats, les restitutions et interprétations (tarif journalier)
Extraction de données type matrice SUT, IO, etc. et mise en forme (sous Excel ou csv) - (tarif journalier)
Analyse d'incertitudes et de variabilité supplémentaire (tarif journalier)
Analyse de sensibilité supplémentaire (tarif journalier)
Accès à une base de données d'ICV supplémentaire (pour 1 accès)
Assistance technique à la prise en main du modèle (tarif journalier)
Réunions (incluant la rédaction des comptes-rendus) tarif pour 1 réunion
Frais de déplacement pour 1 réunion en présentiel à Angers (49)
Frais de déplacement pour 1 réunion en présentiel à Paris (75)
Rédaction d'un rapport d'analyse issu d'un bon de commande (pour 20 pages)
Rédaction d'une synthèse issue d'un bon de commande (pour 5 pages)
Rédaction d'un diaporama détaillé (pour 30 slides)
Rédaction d'un article scientifique
Rédaction de documents : 1 tour de correction supplémentaire
Rédaction d'une documentation spécifique complémentaire (tarif journalier)

Dans son offre, le prestataire pourra proposer différents scénarios de dimensionnement (non contractuels) relatifs aux analyses évoquées dans les paragraphes $2.1 et 2.2 du présent CCTP.

4. Démarche environnementale mise en œuvre

Le prestataire exposera la démarche et/ou les actions qui sont mises en place pour assurer une réduction des impacts négatifs sur l'environnement et sur la santé des personnes de la prestation dans le cadre de ce marché. Les éléments avancés pour répondre à cette exigence environnementale devront être liés à l'objet du marché et devront être étayés par des éléments probatoires ;
et plus particulièrement :

Pour les échanges numériques :

Le prestataire exposera la façon dont il a intégré le volet numérique responsable dans le cadre de l'exécution de prestation (exemple : nombre de destinataire des mails réduit, etc.)
Informations : https://ecoresponsable.numerique.gouv.fr/docs/2022/guide-de-bonnes-pratiques-numerique-responsable-version-beta.pdf

Pour la mobilité :
Le prestataire démontrera que ses déplacements aux réunions avec l'ADEME ou pour se rendre aux réunions objet de la présente mission seront réalisés en priorité en transports collectifs terrestres (train, bus…) ou transports doux.

Pour le papier et les impressions :
Le prestataire apportera des garanties sur : la nature du papier utilisé (papier recyclé) ;les paramètres d'impression (systématisation de l'impression recto-verso, impression en mode brouillon pour les docs provisoires…) ; l'usage et la gestion des cartouches d'encre (impression noir et blanc privilégiée, cartouche recyclée…) ; la performance énergétique des matériels utilisés, etc.

Pour développer son argumentaire, il pourra s'inspirer des pratiques éco-responsables auxquelles l'ADEME adhère.
(https://presse.ademe.fr/2018/12/pratiques-ecoresponsables-lademe-rejoint-le-reseau-de-partenaires-decofrugal.html

5. Annexes

- *Annexe 1 : Etat de l'art des analyses EEMRIO appliquées à l'économie circulaire*
- *Annexe 2 : Analyse des impacts environnementaux de la consommation française – Tome 1*
- *Annexe 3 : Analyse des impacts environnementaux de la consommation française – Tome 2 (en cours)*