

## Délégation Régionale de Chambéry

4 rue du Lac Majeur – Savoie Technolac  
BP 50295  
73375 LE BOURGET DU LAC Cedex  
chambery@amvalor.eu  
☎ 04 79 26 26 93 - 📠 04 79 25 36 70  
N° SIRET : 820 003 093 000 78

Date : 14 Décembre 2020

Demandeur : **ecosystem**  
**30-40 rue Henri Régault**  
**92068 Paris La Défense Cedex**

Dossier n° 1500217

**Revue critique du guide « ICV de production de plastiques recyclés (PP, PS, ABS) issus de DEEE  
gérés en France et régénérés en Europe- Rapport méthodologique- V1.1-2 Octobre 2020"**

*- Rapport Final de Revue Critique  
ISO 14 040 et ISO 14044  
ILCD Data-Entry level*

Les travaux qui sont à l'origine de ce rapport ont été effectués en collaboration avec  
Institut Arts et Métiers de Chambéry - Responsable Scientifique : Carole Charbuillet

REF : 01/ADM/LI/09/01 V10 du 01/09/2019



**AMVALOR**  
151, Boulevard de l'Hôpital 75013 Paris  
Tél. : +33(0)1 42 16 86 76  
Fax : +33(0)1 42 16 92 13  
Mail : [adv@amvalor.eu](mailto:adv@amvalor.eu)

SAS au capital de 4 596 010 €  
RCS PARIS 820003093  
Code APE : 7219 Z  
TVA CEE : FR 51820003093



## SOMMAIRE :

1. INTRODUCTION .....	3
2. LES EXPERTS DE REVUE CRITIQUE .....	3
3. LE PROCESSUS DE LA REVUE CRITIQUE .....	4
4. COMMENTAIRES GENERAUX DE LA REVUE CRITIQUE .....	5
5. COMMENTAIRES DETAILLES .....	5
6. EVALUATION DE LA QUALITE DES DONNEES – ILCD DATA-ENTRY LEVEL .....	7
7. ANNEXE .....	10

## 1. Introduction

L'éco-organisme ecosystem (commanditaire de l'étude) a réalisé, par le biais de Bleu Safran, les ICV de trois résines plastiques recyclées issues de Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE). La création de ces ICV a nécessité plusieurs choix méthodologiques et arbitrages dans le choix des données et leur modélisation. Un guide méthodologique « ICV de production de plastiques recyclés (PP, PS, ABS) issus des plastiques de DEEE gérés en France et régénérés en Europe- V1.1) en date du 02 Octobre 2020, a été préparé. Cette réalisation fait suite au développement d'ICV de la gestion en fin de vie de matières contenues dans des DEEE, initié en 2015 ayant permis la création d'ICV des filières de traitement des DEEE au format ILCD et disponibles pour tout praticien souhaitant intégrer cette fin de vie dans son ACV. Ces premiers ICV incluaient toutes les destinations finales des matériaux mais ne contenaient pas, pour les matières plastiques, de données d'activité collectées directement auprès de régénérateurs de plastiques issus de DEEE. Les ICV proposés dans le guide précité prennent en compte toutes les étapes de la collecte des DEEE jusqu'à la production d'une matière plastique recyclée prête à l'emploi.

Afin d'assurer la conformité à l'ISO 14040 :2006 et ISO 14040 :2006 mais également l'adéquation avec les exigences de l'ILCD-Data Entry level, ecosystem a sollicité une revue critique du guide cité ci-dessus, guide destiné à être communiqué.

La revue critique a porté un focus particulier sur la modélisation des étapes mises en œuvre chez les régénérateurs, la collecte de données d'activité et les choix méthodologiques. En effet, les ICV de la fin de vie DEEE (étapes en amont de la régénération) ont déjà fait l'objet d'une revue critique en 2018 et les résultats de la revue du guide des ICV de la filière de traitement sont valables jusqu'en 2022.

Pour des raisons de confidentialité les experts de la revue critique n'ont pas eu accès au détail des données chiffrées utilisées dans la modélisation des ICV. Cependant, ils ont eu une présentation de la construction du modèle permettant le calcul des ICV ainsi que la présentation des documents de collecte des données d'activité des régénérateurs et du processus de collecte et la présentation des données d'arrière-plan.

La revue critique s'est centrée sur les choix méthodologiques pour la construction de l'ICV et la complétude des données. Ce rapport est le rapport final de revue critique rédigé sous la direction de Carole Charbuillet et Bertrand Laratte des Arts et Métiers. Il est destiné à être intégré à la version finale du guide méthodologique mais peut également être communiqué séparément.

## 2. Les experts de revue critique

Les experts ayant réalisé la revue critique sont externes à ecosystem et Bleu Safran et sont indépendants des travaux réalisés pour l'obtention des ICV. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Personnes	Organisme	Fonction / expertise	Rôle revue critique
Carole Charbuillet	Institut Arts et Métiers de Chambéry	Enseignante-Chercheure PhD en génie industriel Dipl. Master recherche INSA Lyon en polymères et composites Dipl. ing. INSA Lyon en science et génie des matériaux Expertise : matières plastiques, filières de recyclage, ACV des matières recyclées, éco-conception	Pilotage et rédaction du rapport de revue critique Revue critique du rapport
Bertrand Laratte	Arts et Métiers – Campus de Bordeaux	Enseignant-Chercheur PhD en Sciences pour l'ingénieur Dipl. Master UTT en Management de l'Environnement et du Développement Durable Dipl. Ing. UTT en Génie Industriel (Sûreté de Fonctionnement)	Revue Critique du rapport

		Expertise : ACV, MFA, indicateurs d'impact environnemental, écoconception	
--	--	---	--

Les compétences des experts couvrent à la fois une expertise sur la méthodologie d'ACV, la construction d'ICV mais également une expertise sur les filières de recyclage de matières plastiques.

Le guide faisant l'objet de cette revue critique ne concerne pas une ACV comparative entre les matières et les experts ont été choisis notamment pour vérifier la conformité des ICV avec l'ILCD Data-Entry level.

### 3. Le processus de la revue critique

Les experts de la revue critique ont suivi les recommandations de l'ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006 concernant la revue critique.

Le processus de revue critique suivi a eu pour objectif de vérifier que :

- Les méthodes utilisées pour réaliser les ICV en vue de leur usage en ACV sont cohérentes avec les normes ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006
- Les méthodes utilisées pour réaliser les ICV en vue de leur usage en ACV sont valables d'un point de vue scientifique et technique
- Les données utilisées sont appropriées et raisonnables par rapport aux objectifs de l'étude

Il permet également :

- Une évaluation de la cohérence interne du rapport, notamment la cohérence entre :
  - o les objectifs annoncés
  - o les données et la méthodologie
  - o les résultats obtenus et leur interprétation
- Une évaluation de la transparence du rapport

La revue critique s'est déroulée entre octobre et décembre 2020 selon les étapes suivantes :

- Présentation du contexte de l'étude et de ses objectifs lors de la réunion de lancement par ecosystem et Bleu Safran
- Réalisation de commentaires détaillés par les experts de revue critique sur les choix méthodologiques, les données et le guide.
- Réponses aux commentaires par Bleu Safran et ecosystem et modification du guide
- Clôture de la revue critique et Rédaction du rapport de revue critique

Pour des raisons de confidentialité, les données d'activité utilisées dans la modélisation des ICV n'ont pu être vérifiées ni testées. Cependant, la construction du modèle dans le logiciel d'ACV, l'interaction entre les données d'activité et d'arrière-plan et la procédure de collecte des données auprès des opérateurs ont été détaillés auprès des experts de la revue critique.

Le présent rapport de revue critique a été réalisé uniquement à partir de la version du guide en français référencé en introduction.

La RC comprend 90 commentaires correspondants aux domaines suivants : général, méthodologie, données, et édition (22 commentaires). Les commentaires ont été pris en compte par Bleu Safran et ecosystem et intégrés dans la version finale du guide. Cependant, pour assurer la confidentialité liée aux régénérateurs ayant fourni des données, ecosystem a fait le choix de masquer par un encart certaines parties du guide destiné à être communiqué. Il est important de noter que le processus de revue critique et notamment la vérification de la cohérence et de la transparence du rapport ont été effectués sur le guide complet.

Le présent rapport de revue critique a été transmis par les experts de la revue critique à ecosystem. Les conclusions portent sur le guide cité en introduction et non sur toute autre forme du rapport, extrait ou publication qui pourrait en être fait. Les experts de la revue critique ne peuvent être tenus pour responsables de l'usage de ce travail par une tierce partie.

Les conclusions du rapport ont été effectuées en fonction de l'état de l'art à la date de l'étude et en fonction des informations reçues d'ecosystem et Bleu Safran.

## 4. Commentaires généraux de la revue critique

Le guide est de très bonne facture et transcrit le sérieux et la qualité avec lesquels cette étude a été réalisée. Les experts de la revue critique considèrent que les recommandations des normes ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006 concernant les méthodes ont été suivies et que les travaux menés sont conformes à ces derniers. Le guide et les données utilisées sont appropriés et raisonnables par rapport aux objectifs de l'étude. Les travaux sur les ICV présentés dans le guide satisfont aux exigences de méthodologie, de données et d'interprétation et de communication en tenant compte des limites présentées dans la partie suivante.

Cette étude est significative dans la prise en compte des impacts de la régénération de matières plastiques issues de DEEE. Il est important de mentionner que cette étude a des points différenciants par rapport aux études précédentes et qui apportent une vraie valeur ajoutée vis-à-vis de l'état de l'art actuel :

- le périmètre de l'étude de la collecte à la production de granulés prêts à l'utilisation,
- la contribution de régénérateurs représentatifs avec une complétude appropriée,
- la méthodologie appliquée pour allouer les charges des procédés aux matières plastiques cibles,
- la non utilisation de blocs de processus (détail de toutes les étapes de la matière broyée au granulé prêt à l'emploi).

## 5. Commentaires détaillés

Cette partie met en avant certains commentaires de la revue critique pour aider le lecteur dans sa compréhension du guide et de la construction des ICV de matières plastiques régénérées.

Ces commentaires portent soit sur des points méthodologiques à mettre en avant compte-tenu de leur apport par rapport à l'état des connaissances ou leurs différences par rapport aux choix utilisés dans les ICV de matières recyclées disponibles actuellement, soit sur des commentaires présentant des limites par rapport aux attentes de la revue critique. L'ensemble des commentaires (exceptés les commentaires d'édition) de la revue critique et leurs réponses sont annexés au présent rapport.

### 5.1. La méthodologie de prise en compte des impacts liés à la production de plastiques recyclés

Les méthodologies utilisées pour établir les ICV sont cohérentes et en conformité avec les normes ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006. Le guide présente clairement les étapes de la structuration de l'ICV du bloc d'activité multifonctionnel des régénérateurs en fonction de leur typologie. Le guide présente trois ICV de matières plastiques régénérées. Ces ICV ne sont pas établis dans le but d'une ACV comparative entre les 3 matières même si les futurs utilisateurs peuvent se servir des ICV dans un but d'éco-conception et comparer l'impact de plusieurs matériaux. Dans ce cas, une revue critique de l'étude ACV basée sur les ICV présentés dans le guide devra être effectuée notamment en cas de communication des résultats de l'ACV même si les ICV ont fait l'objet d'une revue critique.

La méthodologie appliquée pour l'allocation des impacts des différents flux à chaque étape unitaire des procédés est robuste et apporte une vraie valeur ajoutée par rapport aux études précédentes et repose sur le principe d'indépendance de la comptabilisation entre matériaux. En effet, par exemple, lors des étapes de séparation des matériaux présents dans les mix riches en plastiques afin d'obtenir des plastiques broyés, seuls les impacts liés à la gestion du plastique cible sont alloués à ce plastique. Ainsi les bénéfices ou impacts du traitement des autres matériaux à extraire comme des métaux ou autres plastiques non cibles ne sont pas imputés au flux du plastique à l'étude (ex : le PP). Les charges d'une étape ont été réparties entre les différents flux en sortie de process selon un principe d'affectation massique.

Un point important à relever sur cette étude est le périmètre considéré dans le calcul des ICV : de la collecte du produit dont est issu la matière à la production de granulés prêts à l'utilisation.

La méthodologie utilisée ne considère pas de bénéfices au recyclage mais uniquement les impacts directs des procédés. Aucune recommandation n'est effectuée dans le guide sur ce point car cette partie n'est pas incluse dans les objectifs de l'étude. Cependant, le choix d'allocation par le futur utilisateur des ICV devra être conforme avec le modèle de communication envisagé (CFF formula dans le cadre du PEF).

## **5.2. Validité scientifique et technique**

La robustesse scientifique et technique à la fois du guide et de la création des ICV est élevée. En effet, les modèles des régénérateurs sont définis clairement avec un haut niveau de détail des activités en fonction des typologies des régénérateurs. Chaque process unitaire a été quantifié. Ceci permet d'avoir les données spécifiques associées à chaque flux de matières régénérées cibles en fonction de la source de DEEE.

Les données en amont des étapes de régénération sont issues des ICV fin de vie des DEEE. Les mêmes données d'arrière-plan ont été utilisées afin d'assurer une cohérence entre les données utilisées et assurer une homogénéité en terme de validité scientifique entre les deux études. Un questionnement s'est posé sur la corrélation temporelle des données : les premières dates de 2014/2015 et celles des ICV des matières recyclées de 2020. Cependant, la période de validité des ICV fin de vie est 2014-2022, du fait de la stabilité des procédés utilisés pour le traitement. Certaines données ont été mises à jour en 2018. Les données d'ICV cibles ont une validité de 2 à 4 ans. Le lien entre les données des deux études est donc approprié. Une réactualisation des données devra être envisagée à cette échéance.

La validité technique des données d'activités utilisées est assurée par un reporting mené auprès des régénérateurs représentatifs des plastiques cibles. Lorsque certains régénérateurs n'effectuaient pas l'activité de production de granulés, une extrapolation du bloc d'activités a été effectuée à partir de données d'autres régénérateurs audités. Ce choix a également été effectué pour des données de flux manquantes. Même si ceci induit une certaine incertitude, cela permet d'assurer la complétude des données.

Le niveau de précision ainsi obtenu est le plus élevé possible en fonction de l'état des connaissances actuelles à la date de l'étude (identification partielle de régénérateurs européens, connaissance partielle du taux d'orientation des plastiques).

Les questionnaires utilisés ont été présentés aux experts de revue critique mais sans accès aux données pour des raisons de confidentialité. Il n'y a pas de relations contractuelles entre les régénérateurs et ecosystem. Les experts de revue critique attirent l'attention sur le fait que les données des régénérateurs sont déclaratives et peuvent ne pas être toujours fiables, comme dans un certain nombre d'ACV. L'évaluation de la qualité de ce type de données est souvent difficile car les mesures au niveau de chaque procédé peuvent être complexes et chronophages.

Cependant, en cas de manque de données, des extrapolations raisonnables ont été effectuées entre sites de régénérateurs (ex. COV), des recherches bibliographiques ont également été menées (ex. formulation de la matière recyclée). Le modèle d'ICV reste exhaustif et robuste dans les choix scientifiques.

Il est important de mettre en avant que cette étude est la plus détaillée d'un point de vue modélisation en ce qui concerne des matières recyclées par la prise en compte de la collecte du produit d'origine à la production du granulés en détaillant toutes les étapes intermédiaires.

## **5.3. Le choix des données en fonction des objectifs de l'étude**

Les données de l'ICV n'ont pas pu être révisées pour des raisons de confidentialité mais les éléments inscrits dans le guide, le descriptif de la construction des ICV et la présentation des données d'arrière-plan sont considérés comme raisonnables par rapport aux objectifs de l'étude.

En ce qui concerne les régénérateurs, la représentativité peut être discutée tant sur le nombre que sur les activités représentées. Par exemple, la couverture globale de l'échantillon régénérateurs pour le PP recyclé est de 50%. Des extrapolations ont été effectuées à la fois pour compléter les activités manquantes (passage du broyé au granulés dans certains cas) et pour représenter les régénérateurs non inclus dans l'échantillon.

Ces extrapolations sont cohérentes par rapport aux objectifs de l'étude et les régénérateurs utilisés comme référence sont des acteurs significatifs de l'activité des matières recyclées issues des DEEE.

Même si cela peut induire une certaine incertitude, le choix de ces données est pertinent car il permet d'atteindre la meilleure précision possible en l'état des connaissances. Les données devront être mises à jour en fonction de l'évolution des activités de recyclage des plastiques.

Les données utilisées sont cohérentes avec l'objectif de fournir des ICV de production de plastiques recyclés issus de DEEE gérés en France et régénérés en Europe à destination de tout utilisateur souhaitant intégrer l'impact de cette production dans une ACV. Il est important de préciser certaines limites potentielles à l'usage des ICV comme matière recyclée dans un nouveau produit : l'adéquation avec la formulation modélisée dans l'étude et la non-connaissance par l'utilisateur de l'origine de la matière recyclée. Cependant, dans cette étude une formulation standard a été prise en compte et les régénérateurs utilisent souvent une mixité de sources de matières. Donc la représentativité est cohérente et raisonnable vis-à-vis de l'usage envisagé. Aucun critère de coupure volontaire n'a été mis en œuvre dans la collecte des données d'activités des régénérateurs.

#### **5.4. Pertinence des ICV de production de matières recyclées en lien avec les limites de l'étude**

La pertinence des ICV calculés est grande compte-tenu des usages envisagés de ces ICV.

L'utilisateur de ces ICV doit noter que les bénéfices du recyclage de la matière n'ont pas été pris en compte et doit envisager l'utilisation d'un modèle d'allocation type CFF formula.

Les principales limites du projet sont liées :

- aux extrapolations effectuées (activités et régénérateurs) mais elles sont raisonnables par rapport aux objectifs de l'étude,
- aux clés d'affectation utilisés par les régénérateurs lorsqu'ils ne disposaient que de données site,
- à l'utilisation de certaines données d'arrière-plan, notamment pour la formulation,
- l'exclusion de certaines émissions liées aux procédés de rang 1 ou aux procédés de régénération. Certaines données ont été remplacées par des approximations.
- à l'exclusion des infrastructures des régénérateurs. Le même principe est utilisé dans les inventaires de matières vierges de PlasticsEurope disponibles à date.

Ces limites peuvent avoir un impact sur les résultats de certains indicateurs. Cependant, les ICV sont pertinents par rapport aux objectifs de l'étude et la complétude de données a été assurée par une méthode scientifiquement et techniquement conforme aux exigences de l'ISO 14040.

#### **5.5. Transparence et cohérence du guide**

La transparence et la cohérence du guide faisant l'objet de cette revue critique sont élevées et conformes aux attentes de l'ISO 14044 :2006. Les experts de revue critique n'ont pu avoir accès aux données collectées auprès de régénérateurs pour des raisons de confidentialité. Mais la présentation du modèle et la comparaison de l'ordre de grandeur des résultats d'impacts obtenus pour les ICV à des études précédentes ont permis d'estimer la cohérence des résultats.

ecosystem a décidé de masquer certaines informations du guide concernant les régénérateurs pour des raisons de confidentialité. Cette solution a été retenue pour avoir le moins d'impact sur la transparence du guide. Mais la cohérence du rapport est maintenue. L'accès à ces données permettraient d'améliorer la transparence de la communication et ainsi mettre en avant cette spécificité de l'étude.

## **6. Evaluation de la qualité des données – ILCD Data-Entry level**

Les tableaux ci-dessous présentent les actions de revue critique des experts ainsi que l'évaluation de la qualité des données atteinte par les ICV produits.

	Validation des sources des données	Données d'énergie	Données massiques (couverture)	Croisement avec d'autres sources	Croisement avec d'autres bases de données	Jugement d'expert	Conformité avec la norme Iso 14040 et Iso 14044	Documentation	Visites de sites et questionnaires
Données d'activité	Oui	Non applicable	Non applicable	Non	Non applicable	Oui	Oui	Oui mais confidentielle	Interne au prestataire
Unit process(es) : opération unitaire	Oui	Interne	Interne	Non applicable	Oui mais peu de données d'arrière-plan-Extrapolation des données d'activité	Oui	Oui	Oui	Interne au prestataire
Unit process(es) : black box	Il n'y a pas de process utilisé sous la forme de black box dans la construction des ICV de matières plastiques régénérées soumis à la revue critique								
Méthodes ICV	Non applicable					Oui	Oui	Non applicable	Non applicable
Résultats d'ICV	Non applicable	Interne	Interne	Non applicable	Non applicable	Oui	Oui	Oui	Non applicable
Résultats calculs ACV	Non applicable					Oui	Oui	Oui	Non applicable
Documentation	Non applicable					Oui	Oui	Non applicable	Non applicable

Tableau 1: Actions de la revue critique



	ICV PP régénéré	ICV ABS régénéré	ICV PS régénéré
Corrélation technologique	Good	Good	Good
Corrélation temporelle	Very Good	Very good	Very good
Corrélation géographique	Good	Good	Good
Complétude	Good	Good	Good
Précision	Fair	Fair	Fair
Méthode appropriée et robuste	Very good	Very good	Very good
Niveau de qualité global	Good	Good	Good

*Tableau 2: Evaluation de la qualité des données*

## 7. Annexe

Le tableau ci-dessous présente les commentaires détaillés effectués par les experts de revue critique et les réponses apportées par Bleu Safran et ecosystem.

N°	Page	§	Nature du commentaire	Commentaire	Proposition de modification	Réponse Bleu SAFRAN / ecosystem	Suivi du commentaire
1	8	A1	Précision	Il serait intéressant d'ajouter à ce stade le périmètre d'action d'ecosystem par rapport aux acteurs du recyclage et non uniquement par rapport aux adhérents.	Ajouter un schéma du périmètre d'action permettrait de mieux comprendre/anticiper la problématique de la collecte de la donnée auprès des régénérateurs.	<p>Le schéma présenté lors de la réunion du 27/10 sera ajouté dans le rapport afin de montrer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relations contractuelles entre ecosystem et producteurs, points de collecte, opérateurs collecte, opérateurs de rang 1</li> <li>- relation plutôt de suivi des performances pour opérateurs de rang 2 en charge du tri des plastiques bromés/non bromés</li> <li>- absence de relations contractuelles avec les autres acteurs, en plus particulièrement les régénérateurs</li> </ul> <p>Il sera précisé avant le graphique qu'il s'agit du cas "majoritaire", certains acteurs pouvant être de rang 1 et rang 2, auquel cas, leurs contrats peuvent couvrir également les opérations de rang 2.</p> <p>Afin que les lecteurs identifient tôt dans le rapport que ces ICV s'appuient sur une collecte de données auprès de régénérateurs, une section "détenteurs de données" sera ajoutée en section A. Aspects généraux (après A.1 "commanditaires").</p>	Ok
2	8	A2	Précision	Quels matériaux ont été étudiés ?	Indiquer notamment si les plastiques étaient déjà dans le scope de la première étude.	La phrase a été complétée en précisant : "dont les principaux plastiques présents dans les différents flux de DEEE ménagers (PP, PS, ABS, ABS-PC, etc.) en différenciant les plastiques non chargés, les plastiques bromés et les plastiques chargés mais non bromés."	Ok
3	8	B1	Périmètre	Il est indiqué que les ICV peuvent être utilisés par les adhérents d'ecosystem pour développer l'usage de recyclés. Mais est-ce que ça ne peut pas être aussi un outil de pilotage pour le développement des filières ?	A préciser dans le périmètre d'application	<p>Pour piloter / développer les filières, ecosystem s'appuie prioritairement sur le Bilan environnemental calculé à partir des ICV fin de vie, de manière à prendre en compte dans l'évaluation les différentes destinations finales des matières. Le travail réalisé sur les ICV plastiques recyclés pourra être exploité pour affiner la modélisation de la destination "recyclage" des ICV fin de vie, lors de leur prochaine mise à jour.</p> <p>En terme de développement des filières, les ICV plastiques recyclés et l'argumentaire sur les bénéfices des plastiques recyclés serviront de support pour encourager les projets d'intégration de plastiques recyclés (et donc aider à dynamiser le marché du recyclé)</p> <p><b>Proposition</b> pas de modification du texte (élément évoqué ligne 33 du rapport provisoire V1.1)</p>	Ok

4	8	B1	Terme	Au travers du rapport, on retrouve le terme de « bénéfice environnemental », et la notion d'argumentaire sur les bénéfices, environnementaux, sociaux et économiques de l'usage de matière plastique recyclée. Mais en est-on toujours sûr ?	Au vu des résultats présentés avec la méthode du PEF, c'est en effet le cas. Mais peut-être plutôt parler de bénéfices potentiels.	Nous sommes d'accord avec cette remarque. Par soucis de clarté, la formulation a également été revue dans le rapport : "ecosystem a ainsi engagé une étude autour des différents <b>bénéfices potentiels</b> résultant de l'utilisation de plastiques recyclés dans l'optique d'encourager des projets d'intégration de plastiques recyclés" et "De plus, ces inventaires pourront être utilisés par ecosystem pour étudier les <b>bénéfices environnementaux potentiels</b> du plastique recyclé"	Ok
5	8	B1	Précision	Qu'entend-on par argumentaire ? Des indicateurs ?	A préciser	Analyse détaillée, prenant en compte un panel d'indicateurs environnementaux, et qui évaluerait les potentiels bénéfiques selon différents scénarios d'utilisation de la matière recyclée vs vierge. Précisons également que par soucis de clarté la formulation a été revue (cf. réponse au commentaire n°4)	Ok
6	8	B1	Méthodologie/état de l'art	Les études préexistantes sont mentionnées. Mais elles ne sont pas référencées. Il manque une analyse plus précise des manques de ces études afin de renforcer et démontrer le positionnement de l'étude par rapport à cet existant. Les limites des bases de données existantes sont également à mentionner.	A minima référencer les études. Un tableau comparatif entre les périmètres de ces études et les ICV DEEE pourrait être ajouté.	Les précisions suivantes ont été apportées : "Avant la conduite de ces travaux, nous avons pris connaissance de manière approfondie d'un certain nombre d'études portant sur le recyclage des plastiques, qu'elles s'appliquent ou non à des déchets issus de DEEE. Cette analyse préalable a été conduite par Bleu Safran, pour l'association SCORELCA, dans le cadre d'une étude dédiée à la prise en compte du recyclage des plastiques en ACV (étude "SCORE LCA, Recyclage des plastiques et ACV, 2020, n°2019-02"). Ces travaux, achevés fin 2020, seront consultables depuis le site internet de l'association SCORELCA. ( <a href="https://www.scorelca.org/scorelca/etudes-acv.php">https://www.scorelca.org/scorelca/etudes-acv.php</a> )." + note de bas de page : "Etudes préexistantes dont nous avons pris connaissance sur le recyclage des plastiques et ACV : – Eco-profil établis par le SRP, Syndicat national des régénérateurs de matières plastiques (France) – Franklin Associates. Life cycle impacts for postconsumer recycled resins: PET, HDPE, and PP. Submitted to The Association of Plastic Recyclers. December 2018. 49 p. – Haupt M., Kägi T., Hellweg S. Life cycle inventories of waste management processes. Data in Brief. Volume 19, August 2018, Pages 1441-1457. – Patrick A. Wäger, Roland Hischer, Life cycle assessment of post-consumer plastics production from waste electrical and electronic equipment (WEEE) treatment residues in a Central European plastics recycling plant, Science of The Total Environment, Volume 529, 2015, Pages 158-167." Cette analyse n'a pas été conduite dans le cadre de cette étude pour ecosystem mais dans le cadre d'une étude réalisée par Bleu Safran pour SCORE-LCA intitulée "SCORE	Ok

						LCA, Recyclage des plastiques et ACV, 2020, n°2019-02". Toutefois, le rapport n'est pas encore publié. Nous proposons de citer ces travaux pour SCORE-LCA , ceux-ci analysant de manière détaillé cet état préexistant. Nous sollicitons SCORELCA pour avoir leur accord.	
7	9	B.1	Terme	« Noeud Ecosystem » ?	Page web ?	Le terme "Node" sera privilégié, y compris dans la version française. Il est précisé que le rapport méthodologique sera traduit en anglais.	Ok
8	9	B1	Précision	Est-ce que le rapport de revue critique de la précédente étude est disponible ?	Mettre les principales conclusions de la RC	Oui, ce rapport en téléchargeable depuis le "node" d'ecosystem qui est indiqué dans le rapport. Nous sommes plutôt favorables à renvoyer vers un lien donnant directement accès au document : <a href="http://weee-lci.ecosystem.eco/Node/showSource.xhtml?uuid=a8213f5f-bbed-47ae-a875-90f9a593765f&amp;stock=ecosystem_WEEE_LCI">http://weee-lci.ecosystem.eco/Node/showSource.xhtml?uuid=a8213f5f-bbed-47ae-a875-90f9a593765f&amp;stock=ecosystem_WEEE_LCI</a>	Ok
9	9	B2	Méthodologie	L'impact et la formulation d'une matière recyclée va dépendre de son usage (qualité de la matière quel EEE). Est-ce que le devenir des MPR des régénérateurs est connu ?	L'étude étant faite sur l'hypothèse d'une boucle fermée, il serait pertinent d'indiquer la part des MPR qui repartent des régénérateurs vers le EEE.	Notre travail d'accompagnement de projet d'intégration de recyclé avec nos adhérents et les échanges avec les régénérateurs nous donnent de grandes tendances ; nous sommes toutefois dans l'incapacité de connaître les tonnages spécifiques par secteurs d'utilisation, la recherche de débouchés (et donc les secteurs atteints) étant un élément primordial dans la stratégie commerciale de chaque régénérateur.	Ok
10	9	B3	Ajout	Le format des données n'est pas mentionné.	Ecospold ?	Format ILCD "xml"	Ok
11	9	B4	Précision	De quelle manière les ICV seront utilisés en argumentaire par ecosystem ?		Exploitation possible des ICV plastiques recyclés pour modéliser la "production de plastiques recyclés » à mettre en perspective avec plusieurs scénarios de comparaison à des plastiques vierges. Cette utilisation est une mise en scénarios pour se rapprocher de modélisations que pourraient conduire des producteurs. Par soucis de clarté, la référence à ces travaux a été reformulée dans le rapport final (cf. réponse au commentaire n°4)	Ok

12	10	B5	Application	Pour que les adhérents puissent utiliser les ICV, il faut qu'ils connaissent la part de MPR issues des DEEE dans celles qu'ils achètent. Or les régénérateurs mélangent plusieurs sources. Quelle part attribuée à l'ICV ecosystem ? Quelle influence pensez-vous que cela aura sur les résultats ?	A mentionner	<p>Nous ne fournissons effectivement pas de valeur moyenne ("mixte de plastiques recyclés de différentes filières"), car nous n'avons pas à disposition de données sur les autres filières.</p> <p>L'information concernant la proportion de résines provenant de différentes filières (voire la proportion vierge / recyclé) serait à identifier par l'acheteur de la matière. A noter que la norme EN 45 557 récemment publiée stipule que la différence entre plastiques post- et pré-consommateurs doit être faite, ce qui nécessite que l'acheteur remonte sa chaîne de valeur pour avoir accès à l'information.</p> <p>Comme discuté lors de la réunion du 27/10, une rubrique sur les "précautions d'emploi de ces ICV" sera ajoutée, pour rappeler notamment aux utilisateurs qu'il leur appartient de se renseigner sur l'origine du plastique recyclé qui souhaite modéliser et ainsi vérifier que les présents ICV sont adaptés ou non à son besoin.</p> <p>Les écarts possibles que vous soulignez concernant la diversité des sources vont surtout porter sur les étapes amont à l'entrée en régénération. Il est difficile de préjuger de ces écarts puisque peu de données sont disponibles pour les autres sources fréquemment utilisées par les régénérateurs s'approvisionnant en plastiques issus de DEEE mais il nous semble toutefois possible de dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour des déchets "post-consommateurs" type VHU, les impacts environnementaux des étapes amont sont probablement significatifs (étapes de collecte des VHU, broyage des VHU, séparation des résidus post-traitement + étapes de transport entre opérateurs)</li> <li>- pour des déchets industriels qui seraient achetés par les régénérateurs, les étapes amont sont plus "simples" (tri à la source, étape de transport, peut-être prébroyage) et probablement moins impactantes que les étapes amont de la filière de gestion des DEEE</li> </ul>	Ok
13	10	B.5	Précision	Enfin, qui aura accès et par quel média ? Plateforme Ecosystem ? Accords de l'ensemble de la « Supply Chain » ?	A ajouter	La démarche est la même que pour les ICV fin de vie : les données sont diffusées en libre accès au format ILCD, pour tous les praticiens. En parallèle, nous contactons également les éditeurs de logiciels ACV que nous avons identifiés pour leur proposer d'intégrer ces données directement dans leurs logiciels.	Ok
14	11	C1.1	données	Quelle est la source des données du tableau A ? ecosystem ?	Indiquer la source	Tableau établi d'après des études ecosystem (--> programme Bilan Matière Equipements, mené annuellement, permettant l'analyse de la composition matières des DEEE en entrée d'opérateurs de traitement de rang 1). Cela sera précisé.	Ok
15	11	C1.1	données	Quelle est la part des plastiques orientés actuellement vers le recyclage, qui est a priori faible ?	Indiquer le pourcentage.	Ces % sont spécifiques à chaque combinaison "type de plastique/flux de DEEE". Comme précisé lors de la réunion du 27/10, ces données sont confidentielles. Leur principe d'élaboration a été exposé en cours de réunion.	Ok
16	11	C1.1	Précision	Pour faciliter la compréhension, les MP conservées par		Ok, cette proposition de réorganisation sera mise en œuvre	Ok

				le régénérateur peuvent être citées dès le départ et ensuite développer les raisons.			
17	12	C1.1	hypothèses	Pourquoi ces plastiques cibles ? Des non chargés pour faciliter leur réusage après régénération ? Le PS a une densité proche du PP Talc, comment s'assurer de la séparation et d'une non contamination ?	Préciser les informations sur le choix des plastiques par les régénérateurs	<p>C'est un "état de fait", ce qui sera davantage expliqué dans le rapport. Il s'agit des plastiques ciblés à date par les régénérateurs, leurs choix étant très certainement fonction des tonnages accessibles, des coûts de revient en jeu pour produire les différents plastiques recyclés, de leur maîtrise technologique, des marchés accessibles / visés par les régénérateurs. Nous n'avons pas davantage d'informations sur les arbitrages faits par les régénérateurs (informations qui sont par ailleurs confidentielles")</p> <p>L'enjeu de contamination du PS par du PP-talc va être fonction des déchets plastiques sources et des choix techniques des régénérateurs. Dans le cas de régénérateurs ayant une ligne dédiée aux plastiques de GEMF, cet enjeu est probablement limité (car flux contenant peu de PP). En cas de sources autres (autres DEEE, VHU), les régénérateurs peuvent utiliser des techniques de séparation. C'est par exemple le cas du régénérateur qui utilise la triboélectricité pour séparer PS, ABS, et PP-talc.</p>	Ok
18	12	C12	Hypothèses/méthodologie	Quelle est pour vous une pureté élevée, 95%, 98% ? Cette information a un impact direct sur le coefficient de transfert d'une matière à l'autre et sur l'usage futur. Est-ce que ce coefficient de transfert a été pris en compte ? Il peut faire l'objet d'une analyse de sensibilité.	A préciser	<p>Dans le tableau 2, nous avons précisé "Taux élevé (&gt; 95% de polymère cible)". Dans les réponses au questionnaire, certains régénérateurs ont fait mention de pureté allant de 95% à 98% (informations déclaratives). Nous allons ajouter dans le rapport une précision sur le fait que le taux mentionné résulte des informations déclaratives des régénérateurs. Dans tous les cas, il s'agit pour ces travaux d'avoir une pureté permettant d'atteindre des exigences techniques minimales et ainsi disposer de granulés de plastiques recyclés utilisables par des producteurs d'EEE notamment.</p> <p>Concernant le "coefficient de transfert" : dans le cadre de ces ICV, nous avons effectivement considéré qu'une partie des plastiques broyés extrudés sera "perdue" sous la forme de résidus de filtration (dont la gestion a bien été prise en compte).</p>	Ok
19	12	C1.2	Précision	Que signifie un profil moyen ? En terme de volume ?		Cette précision fait suite à l'explication apportée sur le choix fait par certains régénérateurs de faire un tri par couleur. Ainsi, le terme "profil moyen" va être supprimé au profit du terme "profil commun", i.e un profil commun au PS blanc, PS "jazz" et PS non trié par couleur.	Ok

20	13	C1.2	Précision	Comment définissez-vous le nombre suffisant de régénérateurs pour les ICV de cette étude ?		Concernant la question spécifique de la non-distinction des PS recyclés selon leur couleur dont il est question page 13, le "nombre suffisant de régénérateurs" fait référence à l'engagement pris auprès des régénérateurs de moyenniser leurs données avec celles d'autres régénérateurs pour permettre de préserver la confidentialité de leur profil, soit minimum trois régénérateurs.	Ok
21	13	C1.2	données	Le PS n'a pas été séparé par coloris. Mais ceci a un impact direct sur la future application.	Justifier	Effectivement, en fonction des couleurs des granulés PS, les applications pourront être différentes. En ce qui concerne l'ICV commun établi, le rapport fait état de la faible incidence du tri optique par couleur sur l'ICV : "Les besoins énergétiques d'un tri optique par couleur étant secondaire en comparaison des besoins énergétiques des autres étapes prises en compte (étapes amont à la régénération, étapes de production des broyés, extrusion-granulation), nous considérons que le choix d'un inventaire moyen, sans distinction de coloris dans le cas du PS, est adapté aux objectifs des travaux". A noter que ces ICV ont pour vocation d'être réactualisées dans quelques années ; peut-être les évolutions du marché (= plus de régénérateurs pour garantir la confidentialité des données) permettront à ce moment de distinguer plus finement les différents cas de figure pour chaque polymère, et donc d'affiner les ICV.	Ok
22	13	C1.2	données	Le taux de pureté est une donnée des régénérateurs ?	ajouter la source	Le taux de pureté a été demandé aux régénérateurs. Leurs réponses (déclaratives) font état, pour les granulés, de taux allant de 95% à 98% selon les cas. Nous avons donc retenu > 95%. La source de cette valeur sera explicitée dans le rapport final	Ok
23	13	C1.2	Précision	Pourquoi seul le PS a besoin d'être adapté pour un usage en boucle fermée ?	Préciser la source du 2%	Afin d'atteindre des exigences techniques minimales pour que les plastiques recyclés soient utilisables par des producteurs d'EEE notamment, il a effectivement été considéré l'ajout de modificateur d'impact dans le cas du PS. Seul le PS est concerné par l'ajout de modificateur d'impact. La raison de cette adaptation tient au fait qu'à date les régénérateurs peuvent produire des granulés de PS pour différents marchés, certains pouvant être moins exigeants sur les propriétés choc du PS.	Ok
24	13	C1.3	Précision	Quel est l'ordre de grandeur des tonnages exclus ?		Concernant l'ABS-PC, nous ne disposons pas de cette information car les régénérateurs de l'échantillon ne produisent pas d'ABS-PC recyclé à partir d'ABS-PC déchets. Pour le PP-talc, nous disposons d'informations mais celles-ci ne pourront pas être indiquées dans le rapport pour des raisons de confidentialité.	Ok

25	13	C.2	Précision	<p>Peut-on donner des précisions sur les limites géographiques ? Collecte en France puis traitement essentiellement en Europe (ça veut dire quoi ?) pour un marché européen ?</p>		<p>Dans la pratique, des déchets collectés en France vont être processés par des opérateurs successifs qui peuvent être basés en France ou ailleurs dans le monde (Europe, hors Europe).</p> <p>Concernant les présents travaux :</p> <p>1/ Pour la collecte des DEEE qui contiennent notamment des plastiques), cette précision est apportée dans le rapport : nous sommes sur des déchets collectés en France par ecosystem, éco-organisme agréé en France (cf. B.2 "Objectifs des travaux", et cf. section E. "FRONTIERES DU SYSTEME : PRESENTATION DES ETAPES DE LA CHAINE DU RECYCLAGE". On ne parle donc que de plastiques initialement présents dans les DEEE produits en France.</p> <p>2/ Pour les autres étapes amont à l'entrée chez les régénérateurs, la section E.1 "ETAPES DE LA CHAINE DU RECYCLAGE SITUEES EN AMONT DE L'ENVOI EN REGENERATION" précise que ces étapes se font principalement en France et parfois en Europe comme cela est matérialisé dans les schémas de la figure 3 et dans les textes qui les accompagnent.</p> <p>3/ Pour les régénérateurs, les travaux se sont centrés sur le cas des régénérateurs situés en France ou ailleurs en Europe (cf. B.2 "Objectifs des travaux" et qui des plastiques provenant des DEEE collectés en France puisque l'objectif est d'établir des ICV spécifiques aux plastiques recyclés issus de la filière organisée par ecosystem. Ainsi, "régénéré en Europe" n'est pas forcément équivalent à "marché européen"</p>	Ok
26	14	C2	données	<p>Il est fait souvent mention des obligations réglementaires (réglementation sur les bromés par exemple). Pour améliorer la compréhension des contraintes des acteurs sur le tri des MP, peut-être les mentionner en note de bas de page. Que deviennent les flux bromés?</p>	Ajouter les réglementations	<p>Une référence réglementaire sera ajoutée. En France, les flux de plastiques bromés sont envoyés en incinération déchets dangereux.</p>	Ok



27	14	D	hypothèses	<p>Une boucle fermée a été choisie par rapport à l'intégration de MPR chez les adhérents d'écosystème. Quelles seraient les conséquences sur l'ICV si une boucle ouverte était choisie, qui est certainement l'application majoritaire?</p>		<p>La référence à la boucle fermée mentionnée dans le rapport provisoire est effectivement trop restrictive. Il convient davantage de parler de granulés recyclés atteignant des exigences techniques minimales pour que les plastiques recyclés soient utilisables par des producteurs d'EEE pour par d'autres utilisateurs. La rédaction a donc été revue en ce sens.</p>	Ok
28	16	E1	Périmètre	<p>Sur la figure 3, les parties démontées des écrans sont comprises dans le périmètre. Cela porte confusion avec l'information que les parties démontées des écrans plats ne sont pas prises en compte. Ce sont les parties liées aux CRT ?</p>	A clarifier	<p>La rédaction du rapport va être améliorée. La phrase "certains plastiques extraits lors du démantèlement manuel des écrans plats et orientés vers le recyclage n'ont pas été étudiés (ex : filtres souples, plaques rigides transparentes)" va être reformulée afin de préciser que ces plastiques ne sont pas constitués de PP, PS, ou ABS mais de PMMA ou de PET par exemple. Les pièces plastiques démantelées comme les coques et les plastiques rigides sont bien prises en compte car elles peuvent être en ABS (cas des coques) ou en PS (cas des plastiques rigides).</p>	Ok
29	16	E1	hypothèses	<p>Quel est le nombre d'acteurs par étape ? Quelle est la répartition des mix de technologies pour les CRT ?</p>		<p>Nous sommes dans un chapitre "Champs de l'étude", les informations sur les taux de couvertures des étapes amont sont apportées dans le chapitre "Inventaire", section "J. Etapes amont à la régénération". Sont ainsi rappelés les taux de couverture massiques des étapes de collecte &amp; transfert et des opérateurs de rang 1, voir Tableau 5. Le lecteur est également invité à prendre connaissance de la synthèse méthodologique des travaux sur les ICV de fin de vie des DEEE, ce document étant public et apportant des informations plus détaillées sur le nombre d'opérateurs.</p> <p>Concernant la question sur les mix technologiques des écrans plats (plutôt que CRT), des données extraites du rapport confidentiel sur les écrans plats ont été présentées en cours de réunion.</p>	Ok

30	17	E.1	Précision	Peut-on préciser les proportions ?		Ces informations sont fournies dans le tableau 7, dans le Chapitre "Inventaire du cycle de vie". Opérations de rang 2 : toujours faites en France pour le PAM et les écrans, en raison de l'obligation réglementaire de séparer les plastiques avec et sans RFB. GEM HF : rang 2 (séparations des mélanges métaux/plastiques et des fines métaux/plastiques), très majoritairement en France (moins de 5% hors France) GEM F : rang 2 ne concerne que les mélanges métaux/plastiques, réalisé en Allemagne	Ok
31	17	E.1	Précision	Les limites géographiques me semblent floues.	Préciser le choix de l'extension à l'Europe pour la régénération alors qu'un démarrage sur un périmètre français. Mettre en avant la spécificité de modéliser une filière fine de vie de plastiques où les opérations de collecte et de régénération se font sur des périmètres géographiques différents (notion de concentration des flux)	Les périmètres géographiques différents entre la collecte (forcément en France, ces travaux concerne la gestion d'écosystème) et les étapes ultérieures à la collecte sont le reflet de la gestion réalisée sur le terrain par les acteurs de la chaîne de fin de vie des DEEE (économie de marché). Il s'agit d'un reflet des activités effectivement pratiquées sur le terrain.	Ok
32	17	E.1	Précision	Indiquer pourquoi les MP ne sont pas triées, régénérées en France : manque d'acteurs, technicité...		Les fractions plastiques obtenues suite aux opérations de rang 1, puis de rang 2, appartiennent aux opérateurs (et non à écosystème) qui sont libres de les revendre aux repreneurs de leur choix. Les conditions de marché, dispositions contractuelles entre acteurs économiques interviennent donc dans la gestion ultérieure de ces fractions.	Ok
33	19	E2	Précision	Quel est ce niveau de pureté ?		Nous ferons un renvoi vers le tableau 2 page 13 qui précise ce point.	Ok
34	19	E2	Précision	Les mélanges traités par tri électrostatique sont en général binaires. Sur quels mélanges est appliqué ce tri dans l'étude ?	Donner un exemple	Tri électrostatique : il sera précisé que ce type de tri se pratique sur des mélanges PS/ABS.	Ok
35	19	E2	Définition	Indiquer la définition d'un mélange maître dans le glossaire par exemple	Ajouter la définition dans le glossaire	Ok, une définition sera ajoutée	Ok

36	19	E2	Précision	Quelle la part du marché EEE pour les régénérateurs ?	Donner le pourcentage	Les informations demandées sont précisées dans le chapitre dans le tableau 8 "TABLEAU 8 – ECHANTILLON DE REGENERATEURS : APERÇU DE LA PROVENANCE SECTORIELLE DES DECHETS ENTRANT EN REGENERATION" du rapport provisoire (section "Inventaire du cycle de vie", section "K.") A noter que ce tableau 8 ne sera plus disponible dans la version finale pour tierce partie du rapport mais sera transféré dans une annexe confidentielle.	Point d'attention : la mise en annexe de certaines données peut nuire à la transparence du guide
37	20	G	données	Est-ce que des analyses ont été faites par rapport à la formulation et au coefficient de transfert ?		<b>Formulation moyenne / taux de pureté</b> : les données déclaratives des régénérateurs ont été prises en compte (cf. réponse au commentaire n°22) <b>Coefficient de transfert à l'étape d'extrusion-granulation</b> : le rendement / les pertes de matière lors des étapes d'extrusion-granulation ont été demandées aux régénérateurs ; ces pertes (résidus de filtration) et leur gestion ont été prises en compte dans les ICV et affectés aux plastiques recyclés. <b>Coefficient de transfert en amont de l'étape d'extrusion-granulation</b> : les efficacités de "transfert" des étapes amont à la régénération ont été étudiées lors de l'élaboration des ICV fin de vie (et prises en compte dans leur élaboration) ; les efficacités de transfert lors des étapes de régénération amont à l'extrusion/granulation ont été discutées avec les régénérateurs. Toutefois, ces efficacités n'interviennent pas dans la modélisation des ICV de production des plastiques recyclés : la gestion des pertes de matière survenues en rang 1 ou en rang 2 ou lors de la première étape conduite chez les régénérateurs (bloc 1) n'est pas affectée au plastique recyclé. Par exemple, le devenir du PS non chargé qui n'est pas orienté vers le recyclage chez les opérateurs de rang 1 (car présent sous formes d'impuretés dans les fractions métalliques ou dans la fraction "mousse PUR" pour le GEMF) n'est pas affecté au PS recyclé obtenu en sortie des régénérateurs	Ok
38	21	H	Données	Quelle est la représentativité temporelle de l'ICV précédent ?		Concernant les ICV de fin de vie des matériaux constitutifs des DEEE : - leur représentativité temporelle est précisée dans le chapitre "Inventaire du cycle de vie", TABLEAU 5 – TAUX DE COUVERTURE MASSIQUE DE LA LOGISTIQUE AMONT ET DES OPERATEURS DE RANG 1 PRIS EN COMPTE PAR RAPPORT AU TONNAGE GERE PAR ECOSYSTEM POUR L'ANNEE CONSIDEREE - la période de validité est la suivante : "les différents ICV produits sont considérés comme valides pour la période 2014-2022" (cf. synthèse méthodologique sur les ICV de fin de vie)	Ok
39	21	H	Précision	Représentatif au niveau Europe ? Mais le mix vient de France, donc est-ce représentatif pour		Il s'agit d'être représentatif des plastiques issus de DEEE collectés en France, mais uniquement de ceux qui sont envoyés chez des régénérateurs situés en Europe et non partout dans le monde (via acteurs de négoce). Ces ICV ne cherchent à être représentatifs de tous les DEEE générés en Europe.	Ok

				l'ensemble des produits en Europe ?			
40	21	H	Précision	Qu'entendez-vous par meilleure précision mais sans rechercher une précision élevée ?		Par soucis de clarté, la rédaction a été revue : "meilleure précision <b>possible</b> , sans pour autant <del>rechercher</del> atteindre une précision élevée en raison des limites relatives à l'état des connaissances accessibles à la date de réalisation de ces travaux".	Ok
41	21	H	Précision	Quelle part a été identifiée ?	Donner le pourcentage	Cette part est difficilement quantifiable. Ceci est notamment lié au fait que du plastique peut partir en négoce et effectivement quitter le territoire européen, ou revenir / rester sur ce territoire. Ce point est difficile à quantifier à date, et laisse donc une part de flou sur cette quantification précise.	Ok
42	24	I1	méthodologie	L'approche utilisée est d'un point de vue méthodologique pertinente. Est-ce que vous avez regardé s'il existait des publications scientifiques pour appuyer votre choix ?		Ce travail a été conduit dans le cadre de l'étude SCORE-LCA précédemment évoquée. Il a justement montré la diversité des pratiques méthodologiques des travaux préexistants, notamment sur la question de la multifonctionnalité, de la modélisation des matériaux autres que les plastiques, etc. Il peut également être rappelé qu'étudier le cas des DEEE (nombreuses étapes de surtri) ajoute de la complexité par rapport aux études déjà produites	Ok
43	24	I1	méthodologie	Dans l'étude, des bénéfices ont été considérés pour la valorisation énergétique. Mais qu'en est-il pour les plastiques recyclés ciblés ? Quelles seraient vos préconisations ?		Cette question est hors du champ des présent travaux, mais va être traitée par ecosystem dans le cadre d'une autre étude en cours (cf. réponse au commentaire 69)	Ok
44	26	I2	données	Précisez l'apport du modèle électrique créé par rapport à la donnée ecoinvent ?		Le modèle électrique ecoinvent V3.5 pour le pays concerné se basait sur une seule année (2014), qui s'est avérée assez particulière en raison des conditions météo. Il a donc été jugé préférable de partir sur un ICV moyennant 3 années. Il est à noter que la section "I.2 PRODUCTION D'ELECTRICITE" va, pour l'essentiel de son contenu, être transférée en annexe confidentielle (l'implantation géographique des régénérateurs de l'échantillon doit rester confidentielle)	Ok

45	26	J1	données	Il y a un décalage temporel entre les données régénératrices et les données amont. Quel est l'impact sur la cohérence des données ?		La période de validité des ICV fin de vie est 2014-2022, du fait de la stabilité des procédés utilisés pour le traitement. Par ailleurs, des mises à jour ont été apportées en 2018 pour bien prendre en compte les dernières évolutions dans la gestion des fractions, en particulier en ce qui concerne les plastiques. Le système est globalement stable depuis 2018. A noter que les prochains appels d'offres pour sélectionner les prestataires de logistique et de traitement sont prévus en 2021, pour lancement des activités en 2022. Ceci pourrait effectivement modifier un peu le paysage des acteurs avec lesquels ecosystem travaille. La mise à jour des ICV fin de vie se fera à la suite et les ICV plastiques recyclés seront ensuite alignés avec ces dernières données. Rappelons que nous avons veillé à la consistance des données d'arrière-plan en utilisant la même base de données d'ICV (ceci est précisé dans le rapport)	ok
46	27	J2	données	Les technologies écran plat et crt sont très différentes. Comment justifiez-vous d'avoir pris les mêmes étapes amont ?	Détailler le processus	Pour rappel, les étapes amont concernent la collecte & transfert vers les centres de rang 1, les opérateurs de rang 1, les opérations de rang 2 relatives aux fractions plastiques (tri plastiques avec et sans RFB). Contrairement au cas des PAM, du GEMF et du GEMHF (traitement mécanisé par broyage, déchiqueteur par exemple), les écrans plats sont pour une proportion importante démantelés manuellement ou avec l'assistance d'un robot pour désolidariser les vis. Il s'agit donc du flux de DEEE ménagers dont le mode de traitement en rang 1 est le plus proche de celui des écrans CRT. De notre point de vue, c'est donc le moins mauvais proxy.	ok
47	28	J2	données	Redonner les grandes lignes des stratégies d'obtention		Les données prises en considération résultent des apports suivants : - analogie avec certains aspects des opérations de traitement de rang 1 (PAM) tels que consommation d'électricité, de carburants pour les engins et émissions de poussières - validation de cohérence avec valeur ponctuelle collectée obtenue auprès d'un opérateur de rang 2 qui conduit un procédé de séparation des plastiques	ok
48	28	J2	données	Pourquoi le GEMF est localisé en Allemagne ?		Le tableau 7 précise la localisation géographique des opérateurs de rang 2 (les opérateurs de rang 1 du GEMF sont quant à eux situés en France comme précisé dans le rapport). Dans le cas du GEM F, les mélanges métaux/plastiques obtenus par certains opérateurs de rang 1 sont effectivement envoyés chez un opérateur situé en Allemagne. Cela résulte des arbitrages faits par les opérateurs de rang 1, ceux-ci étant libres d'orienter les fractions métaux/plastiques chez les repreneurs de leur choix.	ok
49	28	J2	données	Comment ont été définies les distances ?		Elles ont été définies sur la base de notre retour d'expérience en distinguant des trajets internes à la France et des transports entre la France et des pays européens limitrophes. Nous considérons que les distances proposées sont plausibles.	ok
50	29	J3	données	Ce sont des données ecosystem ?		Il s'agit bien d'informations dont dispose ecosystem. Cette information s'appuyant sur une étude ecosystem qui est confidentielle, le paragraphe sur lequel porte ce commentaire va être retiré du rapport final pour tierce partie et sera mentionné dans l'annexe confidentielle.	ok
51	29	J3	données	Le taux de charges correspond bien aux charges comme le		La réponse à votre question est "oui". Le paragraphe (idem commentaire précédent) sur lequel porte ce commentaire va être retiré du rapport final pour tierce partie et sera mentionné dans l'annexe confidentielle.	Point d'attention : la mise en

				talc et non aux additifs ?			annexe de certaines données peut nuire à la transparence du guide
52	29	J3	données	Pour les pourcentages d'orientation vers les régénérateurs, comment ont été faites les approximations ?		Ces taux ont été établis à partir de la connaissance des fractions sortantes des opérateurs de rang 1, de leur composition, des repreneurs de ces fractions. Ces aspects sont expliqués plus en détail dans la synthèse méthodologique sur les ICV de fin de vie des DEEE.	ok
53	33	K1.3	méthodologie	Quel est le niveau d'incertitudes engendré par les extrapolations ?		Ce niveau peut être significatif, sans qu'il soit possible de le calculer (sinon, nous aurions modélisé les données collectées). Cet aspect a une incidence sur la durée de validité des ICV en revanche. En effet, il est envisagé de considérer comme période de validité, la période 2020-2024	ok
54	34	K1.4	hypothèses	A partir du flux broyé, il ne peut y avoir d'étape intermédiaire avant l'extrusion ?	Préciser si le flux de broyé est prêt à l'emploi	S'agissant des broyés qui sont directement extrudés par les régénérateurs, une étape de surtri a été prise en compte lorsqu'elle est mise en œuvre par le régénérateur et que les données collectées permettent cette prise en compte Pour les broyés pour lesquels il a été nécessaire de procéder par extrapolation pour l'étape d'extrusion/granulation, un surtri a été pris en compte dès lors qu'il est réalisé par le régénérateur de l'échantillon. En revanche, il n'a pas été considéré de surtri réalisé par le régénérateur en aval avant extrusion, l'existence ou non de ce type d'étape intermédiaire n'étant pas connue.	ok
55	36	K2.2.1	données	Est-ce que la maintenance des couteaux de broyeur a été prise en compte ?		L'usure des couteaux a été prise en compte (consommation de matière dont prise en compte de procédés de mise en forme)	ok
56	36	K2.2.1	données	Les MPR retournant aux EEE, l'usage de RF n'a pas été envisagé ? Cet ajout est en général fait par les plasturgistes.		Non, il s'agit de plastiques recyclés ne contenant pas de RF, les régénérateurs ne réalisant pas ce type d'ajout à notre connaissance. La modélisation de l'ajout de RF restera à la charge des utilisateurs de ces ICV, comme l'ajout d'additifs spécifiques à des besoins très particuliers (fibres,)	ok
57	36	K2.2.1	données	Tous les déchets de filtration sont recyclés in-situ ?		La rédaction va être améliorée. En effet, s'il est mentionné "Etapas de formulation – extrusion – granulation" dans le tableau 10 pour les résidus de filtration, c'est pour préciser que ces déchets concernent uniquement ces étapes et non les étapes précédentes (blocs 1 et 2). Les quantités de déchets de filtration recueillies auprès des régénérateurs portent sur des déchets non recyclés en interne mais plutôt envoyés en élimination/incinération.	ok

58	37	K2.2.2	données	Quelle est la part de données manquantes?		Le nombre d'opérateurs concernés par ces données manquantes est déjà précisé dans le TABLEAU 11 – REGENERATION : PRESENTATION DU TYPE DE DONNEES MANQUANTES ET DES APPROXIMATIONS REALISEES, colonne "Nbre concerné".	ok
59	37	K2.2.2	données	Ces éléments sont indiqués comme recyclés dans le tableau 10.		Non, il y a un souci d'interprétation du tableau 10. Celui-ci sera donc revu puisque les commentaires du tableau semblent prêter à confusion quant à leur signification.	ok
60	37	K2.2.2	périmètre	Indiquer également cette exclusion dans le périmètre.		<p>Ce point, relatif aux consommables confidentiels, est déjà mentionné dans les critères de coupure dans le chapitre "Champ de l'étude". Cf. texte "Toutefois, certaines informations demandées lors de la collecte des données ont été peu ou pas renseignées. Il s'agit plus particulièrement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De certains consommables représentant des quantités annuelles consommées moindres par rapport aux principaux consommables (ex : consommables utilisés dans le pré-traitement 21 des eaux usées de process, huiles utilisées pour le fonctionnement des équipements) ou présentant un caractère confidentiel (ex : certains consommables utilisés lors des étapes de tri densimétrique)."</li> </ul> <p>De notre point de vue, il est plus adapté de les mentionner dans les critères de coupure plutôt que dans les exclusions car leur non prise en compte ne découle pas d'un choix de les exclure mais d'un enjeu d'accès aux données, qui peut de plus être variable d'un régénérateur à un autre.</p>	ok
61	38	K3.2	données	Indiquer les sources qui ont permis de quantifier les mélanges maîtres. Quel est le pourcentage d'incorporation (donnée p.41) ? Un antioxydant est en général ajouté à la formulation de PP. Les additifs ajoutés vont dépendre de l'application mais certains sont mis par le plasturgiste.		<p>Concernant la formulation d'un mélange maître, seules des informations qualitatives partielles ont été apportées par les régénérateurs (à savoir, présence de noir de carbone ou de dioxyde de titane pour le blanc). Nous avons fait quelques recherches sur des brevets portant sur la préparation de masterbatch contenant soit du noir de carbone, soit du dioxyde de titane, ce qui a montré que les fourchettes de teneurs peuvent être assez larges : 10-65%, 30-85%, 20-50%. Faute d'information plus précise, nous avons retenu la valeur arbitraire de 25% et rendu cette valeur transparente dans le rapport pour en informer le lecteur.</p> <p>Concernant l'ajout d'anti-oxydants, ce type d'additifs n'a pas été déclaré par les régénérateurs dans leurs réponses aux questionnaires.</p>	ok
62	38	K3.3	données	Quelles sont les justifications pour le choix des proxys ? Par exemple pour le floculant	Justifier	Concernant le floculant utilisé par un des régénérateurs, nous avons demandé sa FDS. Il n'a pas été possible de l'obtenir car il s'agit d'une formulation spéciale confidentielle. Le régénérateur nous a toutefois indiqué que ce floculant appartenait à une famille de floculants mise sur le marché par le fabricant R&R Watertechnology, cette famille étant des "cationic polymers". cette précision sera ajoutée dans le rapport final.	ok

63	39	K3.3	données	La composition des boues est issue des données régénérateur ? Waste glass? Quelle est la valeur du PCI ? Et son mode de calcul ?	Préciser la source	<p>Composition des boues fournie de manière approximative par les régénérateurs. Elle comprend initialement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des plastiques</li> <li>- Les polymères cationiques du traitement (floculant)</li> <li>- Du PUR</li> <li>- Du bois</li> <li>- Des inertes de type sable</li> <li>- De l'eau (humidité)</li> </ul> <p>Dans cette composition, le PUR, le bois et les plastiques sont considérés comme des flux sortant et non des "charges à comptabiliser". Les impacts de leur traitement ne sont pas pris en compte.</p> <p>Dans le cas du régénérateur envoyant les boues en incinération, le PCI est calculé de la manière suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) PCS anhydre = combinaison des PCS anhydre de chaque matériau à proportion de leur quantité dans le mélange</li> <li>2) PCI anhydre = PCS anhydre / 1,1</li> <li>3) PCI brut = PCI anhydre x (100 - % hu) / 100 - 2,443 x %hu / 100, ce second terme correspondant à la consommation d'énergie nécessaire à la vaporisation de l'eau (enthalpie de vaporisation de l'eau)</li> </ol> <p>Exemple :</p> <p>Boue = 0,4 polymère + 0,3 inertes + 0,3 eau (en masse)  PCS polymère = 36 MJ/kg sec  PCS inertes = 0 MJ/sec  PCS anhydre boue = (0,4 x 36 + 0,3 x 0) / 0,7 = 20,1 MJ /kg sec boue  PCI anhydre boue = 20,1 / 1,1 = 18,7 MJ/ kg sec boue  PCI boue = 18,7 x 0,7 - 2,443 x 0,3 = 18 MJ/kg brut boue</p>	ok
64	39	K3.3	données	Quelle est la source pour la donnée de 33MJ/kg?	Préciser la source	<p>La donnée source est la valeur de PCS de 36,29 MJ/kg qui est associée à l'inventaire Waste plastic, consumer electronics {RoW}  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U.</p> <p>Nous avons fait l'hypothèse d'un ratio PCS/PCI de 1,1 ; pour des combustibles conventionnels ce ratio se situe entre 1,05 (charbon) et 1,1 (gaz naturel). Sa valeur vraie dépend de la composition des combustibles (teneur en hydrogène) et de la quantité d'eau qu'ils vont former au cours de la combustion.</p> <p>Nous avons opté plutôt pour le seuil haut des combustibles conventionnels ce qui donne une valeur plutôt minimale de PCI.</p>	ok
65	39	K3.4	données	Expliquer le choix pour les COV		<p>Aux températures de mise en œuvre des plastiques, en particulier des polyoléfines et des polystyréniques, il peut y avoir formation d'aldéhydes et notamment d'acétaldéhyde, formaldéhyde. Cf. Publication INRS sur la dégradation des plastiques. Ne connaissant pas les proportions possibles des différents COV, nous avons opté pour une simplification, à savoir une assimilation à l'acétaldéhyde dans le rapport provisoire</p>	ok



						Il est proposé de faire évoluer cette simplification dans le cas du PS et de l'ABS, des émissions d'hydrocarbures aromatiques (ex : styrène) étant également possible. la répartition aldéhydes/hydrocarbures aromatiques restera cependant arbitraire	
66	41	K.4	hypothèses	Aucune perte n'a été considérée sur la ligne. Cette hypothèse semble très favorable. C'est une donnée régénératrice ? Est-ce qu'une analyse de sensibilité a été faite sur cette donnée ?		Les pertes sous forme de "résidus de filtration" lors de l'extrusion sont bien prises en compte (prise en compte de leurs étapes amont à l'extrusion et prise en compte de leur fin de vie, à savoir un envoi en incinération avec valorisation énergétique). Comme indiqué en page 41, cela représente de l'ordre de 2% des broyés orientés vers le bloc "formulation / extrusion / granulation".	ok
67	42	K.5	Précision	Pourquoi ne pas compléter avec la matrice Pedigree + incertitude de base ou de la méthode du PEF ? Qu'en est-il de la complétude ? Quelle est la part de DA par rapport aux données ICV ? Quel le niveau de la qualité de données par rapport aux objectifs de l'étude ?	Justifier	<p>Les critères par niveau de notation des grilles types pedigree matrix ou son équivalent PEF ne nous semblent pas toujours pertinents. L'ISO 14040/44 n'imposant pas l'usage de la pedigree matrix, nous préférons retenir le même principe d'échelle de notation et la même liste de critères que le PEF mais en procédant à une évaluation "à dire d'expert" et en expliquant les raisons nous amenant à retenir des notes basses.</p> <p>Nous avons évalué les 4 critères de la formule DQR (data quality rating) du PEF, la complétude n'en fait pas explicitement partie. Nous compléterons le rapport en précisant que nous avons cherché à obtenir une bonne complétude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en identifiant et en modélisant toutes les étapes successives de la chaîne du recyclage des plastiques recyclés étudiés</li> <li>- en limitant les exclusions et les critères de coupures volontaires</li> <li>- en procédant à des extrapolations pour améliorer le taux de couverture de nos travaux au-delà des seuls régénératrices ayant participé à la collecte des données</li> <li>- en identifiant les données manquantes (entrants/sortants) chez les régénératrices et en adoptant une démarche organisée de traitement des données manquantes à chaque fois que cela était possible</li> </ul> <p>Le niveau de qualité des ICV répond aux objectifs de l'étude, à savoir disposer d'une première édition d'ICV dédiés aux plastiques recyclés issus de DEEE tels que souhaités par ecosystem quant aux enjeux de représentativité géographique, de précision notamment. Mais au-delà de cette appréciation globale, une information importante de notre point de vue pour les utilisateurs de ces ICV est de disposer d'une appréciation quant à la capacité de ces ICV à évaluer les impacts communément analysés en ACV. Pour cela, nous avons élaboré le TABLEAU 23 – QUALITE GENERALE DES ICV PRODUITS AU REGARD DE DIFFERENTES CATEGORIES D'IMPACT.</p>	ok

68			Précision	Comment ces données seront mises à jour ?		Il est prévu que les mises à jour de ces ICV soit articulée avec la mise à jour des ICV fin de vie (prévue à partir de 2022). Plusieurs études en cours menées par ecosystem devraient permettre à terme de gagner encore en robustesse sur la collecte des données et la représentativité des ICV plastiques recyclés.	ok
69			Méthodologie	Quelles seraient vos recommandations sur l'usage de l'ICV en terme de prise en compte de bénéfices ?		Effectivement, ces ICV seront mises à disposition des adhérents d'ecosystem et des praticiens ACV. Elles seront aussi réexploitées par ecosystem dans le cadre d'une étude en cours pour estimer les bénéfices environnementaux potentiels du plastique recyclés. Le rapport de cette étude précisera les scénarios utilisés pour la comparaison à matière vierge.	ok