

Empreinte carbone du parcours Octave

*Synthèse des résultats
Février 2024*

1. Introduction et objectifs de l'étude	1
2. Périmètre de l'étude	1
3. Méthodologie générale	4
4. Présentation des résultats	4
4.1. Par catégorie d'émissions	4
4.2. Par étape	4
4.3. Emissions spécifiques Octave, ambulatoire ou conventionnel	5
4.4. Sensibilité des résultats	6
5. Conclusions	7
ANNEXE 1	8

1. Introduction et objectifs de l'étude

Le parcours Octave permet de sécuriser l'accompagnement médicamenteux des personnes de plus de 65 ans dans le cadre de leur parcours chirurgical. Déployée dans 12 établissements de santé de Bretagne et des Pays de la Loire, cette expérimentation est prévue pour une durée de 3 ans et doit inclure 10 000 patients. A ce jour, elle compte plus de 60 parcours complets en ambulatoire (prise en charge du patient sur la journée en moins de 12h), et plus de 260 parcours complets en conventionnel (hospitalisation du patient d'au moins une nuit).

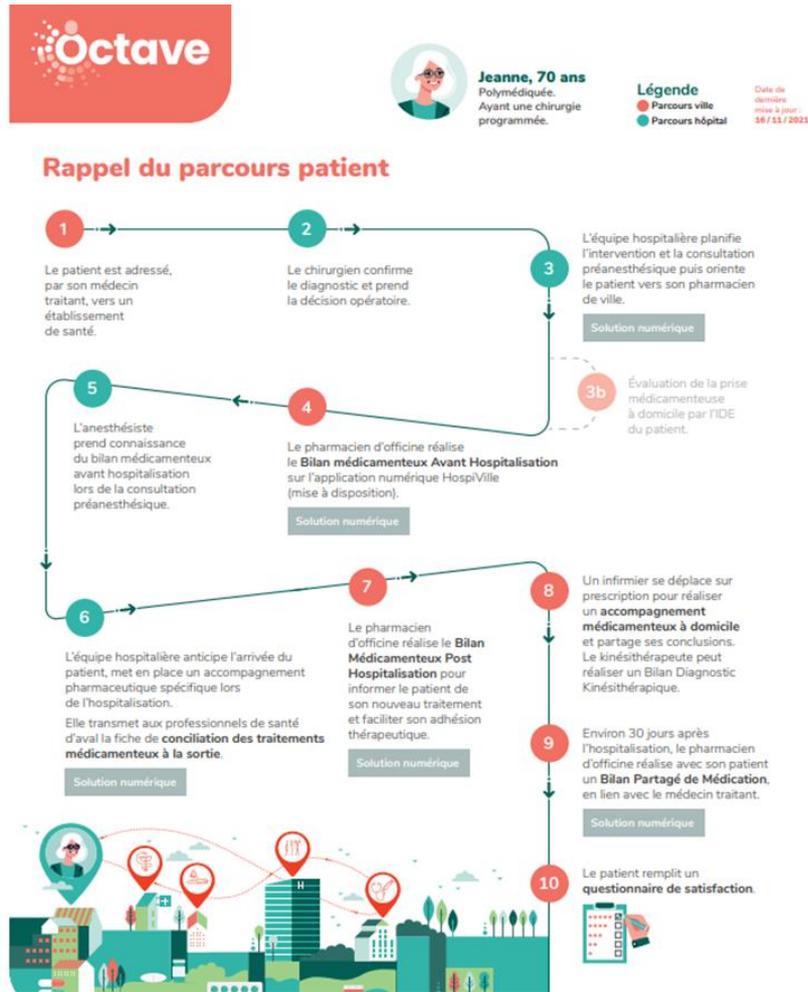
Sustainable Metrics, cabinet de conseil français spécialisé en Climat & RSE, a été choisi pour réaliser l'empreinte carbone du parcours Octave. L'étude a été réalisée entre décembre 2023 et février 2024.

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'empreinte carbone du parcours moyen d'un patient, en distinguant les émissions spécifiques au parcours, et de comparer et analyser les différences qu'engendrent les parcours en ambulatoire et en conventionnel en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Cette étude a nécessité une analyse des mouvements de biens, de personnes et de services se déroulant lors des 10 étapes du parcours.

2. Périmètre de l'étude

Cette étude porte sur l'empreinte carbone d'un parcours moyen Octave d'un patient. Le parcours n'étant ni un produit ni un organisme, il n'existe pas de norme officielle décrivant la méthodologie à employer pour définir le périmètre de l'étude. Celui-ci a donc dû être défini en collaboration avec les équipes d'Octave et de Sustainable Metrics, en déterminant les postes significatifs inhérents au parcours santé du patient.

Le parcours Octave présente 10 étapes clés :



Dans chacune de ces étapes, des mouvements (de biens, de personnes ou de services) responsables d'émissions de gaz à effet de serre ont été identifiés. Ces postes d'émissions ont été rattachés à différentes catégories, choisies de manière à rendre la lecture des résultats de l'étude la plus claire possible. Les catégories sont les suivantes :

- Les déplacements
- Le bloc opératoire
- L'hospitalisation
- Les achats
- Les examens et soins complémentaires
- La plateforme numérique dédiée au parcours Octave

Ont été inclus dans le calcul :

- Dans la catégorie déplacements ;
 - Les différents déplacements du patient vers les différentes structures de santé (cabinet du médecin généraliste et du kinésithérapeute, centre hospitalier, pharmacie d'officine, laboratoire d'analyse)
 - Les déplacements de l'IDE (Infirmier Diplômé d'Etat) et/ou du kinésithérapeute vers le domicile du patient
- Dans la catégorie du bloc opératoire (étape 6) ;
 - L'électricité consommée
 - Les gaz anesthésiants
 - Les dispositifs médicaux, les équipements et la stérilisation

- Les déchets liés au bloc opératoire : DASRI (Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux), déchets recyclables, autres déchets (non dangereux).
- Dans la catégorie de l'hospitalisation (étape 6) ;
 - Les achats (médicaments, dispositifs médicaux, ...), équipements et énergie liés à l'hospitalisation
 - Les repas
 - Les déchets
- Dans la catégorie achats (hors bloc opératoire et hospitalisation) ;
 - Les courriers papiers (lettre d'adressage, prescriptions, bilans d'analyse, bilans d'examens)
- Dans la catégorie examens et soins complémentaires ;
 - Les examens d'imagerie médicale
 - Les analyses biologiques
- Dans la catégorie plateforme numérique dédiée ;
 - Le temps passé sur la plateforme par les médecins, pharmaciens d'officine et IDE
 - Les mails échangés

Ont été exclus du calcul (cf. justifications en Annexe 1) :

- Les visites familiales et déplacements du personnel vers les établissements de santé
- L'énergie du cabinet médical et de la pharmacie d'officine
- Le traitement médicamenteux à domicile
- Les dispositifs médicaux et équipements du médecin généraliste et de l'IDE

3. Méthodologie générale

La méthodologie de calcul générale des émissions de gaz à effet de serre (GES) est identique pour chaque poste et suit les normes de comptabilité carbone usuelles :

$$CO_2e = Donnée\ d'activité \times Facteur\ d'émission$$

Les données d'activité quantifient les mouvements de biens, de personnes et de services qui ont lieu dans le cadre du parcours moyen d'un patient. Leur unité dépend du type de mouvement : elle peut être en km, jours, euros, nombre d'unités, ...

Dans le cadre de ce travail, les données d'activité ont été collectées à partir des informations ou estimations fournies par l'équipe Octave ou par des hypothèses basées sur des études scientifiques ou statistiques (ex : l'INSEE).

Les facteurs d'émission convertissent ces données d'activité en émissions de GES : ils sont en kgCO₂e/[unité de la donnée d'activité].

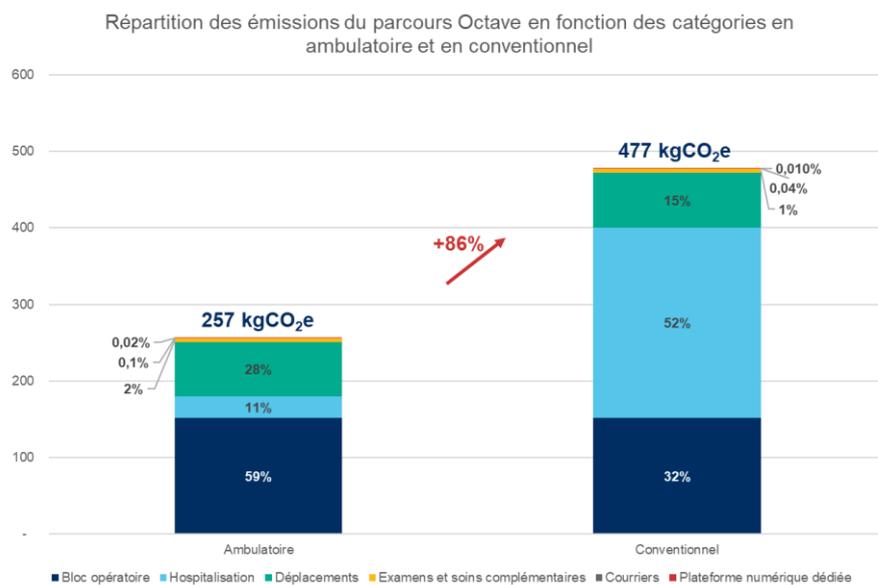
Dans le cadre de cette étude, les facteurs d'émissions sont tirés de bases de données publiques (ex : Base Empreinte de l'ADEME, ecoinvent) ou d'études spécifiques dans le domaine de la santé.

En fonction des postes d'émission, les données d'activité et facteurs d'émission présentent des incertitudes plus ou moins importantes. Les méthodologies, les justifications des choix retenus et la qualité des résultats pour chaque poste sont détaillées en annexe 1.

4. Présentation des résultats

4.1. Par catégorie d'émissions

Un parcours Octave en ambulatoire génère en moyenne 257 kgCO₂e, contre 477 kgCO₂e en conventionnel, soit 86% de plus :



Les émissions liées au bloc opératoire ne sont pas différenciées selon le type de parcours (ambulatoire ou conventionnel) et valent pour un peu plus de **150 kgCO₂e**.

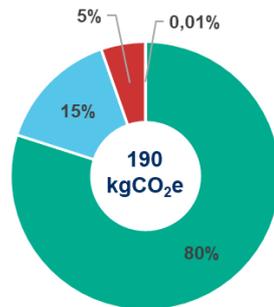
4.2. Par étape

L'étape 6, qui correspond à la chirurgie et à l'hospitalisation, est majoritaire dans les deux types de parcours :

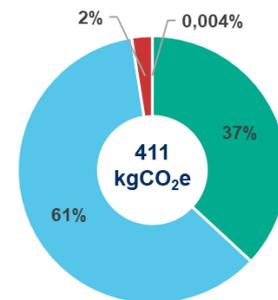
- Pour un parcours en ambulatoire, elle vaut pour environ 190 kgCO₂e, soit 73% des émissions totales
- Pour un parcours en conventionnel, elle vaut pour environ 411 kgCO₂e, soit 86% des émissions du parcours

Dans cette étape, **le bloc opératoire** fait partie des plus gros postes d'émissions, derrière **les jours d'hospitalisation pour les parcours en conventionnel** :

Répartition de l'étape 6 en ambulatoire



Répartition de l'étape 6 en conventionnel



La catégorie « hospitalisation » en ambulatoire représente les achats, repas consommés et déchets générés après l'opération à l'hôpital.

4.3. Emissions spécifiques Octave, ambulatoire ou conventionnel

Certains des postes d'émissions sont spécifiques au parcours Octave, c'est-à-dire qu'ils n'existent pas ou ne sont pas habituels dans des parcours santé traditionnels hors Octave. Sont concernés :

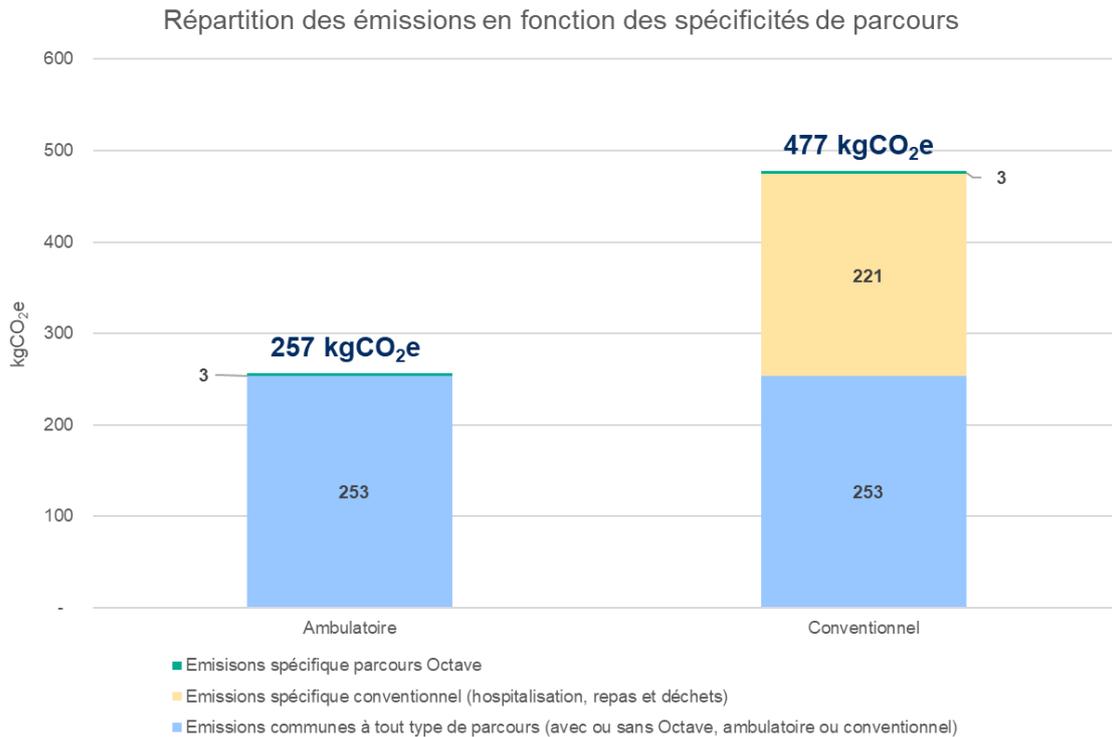
- La plateforme numérique dédiée
- Deux déplacements supplémentaires du patient vers sa pharmacie d'officine en étapes 4 et 9

Des émissions sont spécifiques au parcours conventionnel, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas générées lors d'un parcours en ambulatoire. Sont concernés :

- Les journées supplémentaires d'hospitalisation
- Les repas et déchets liés à celles-ci

Les émissions spécifiques au parcours Octave représentent environ **3 kgCO₂e**.

Les émissions spécifiques d'un parcours conventionnel sont de 221 kgCO₂e.



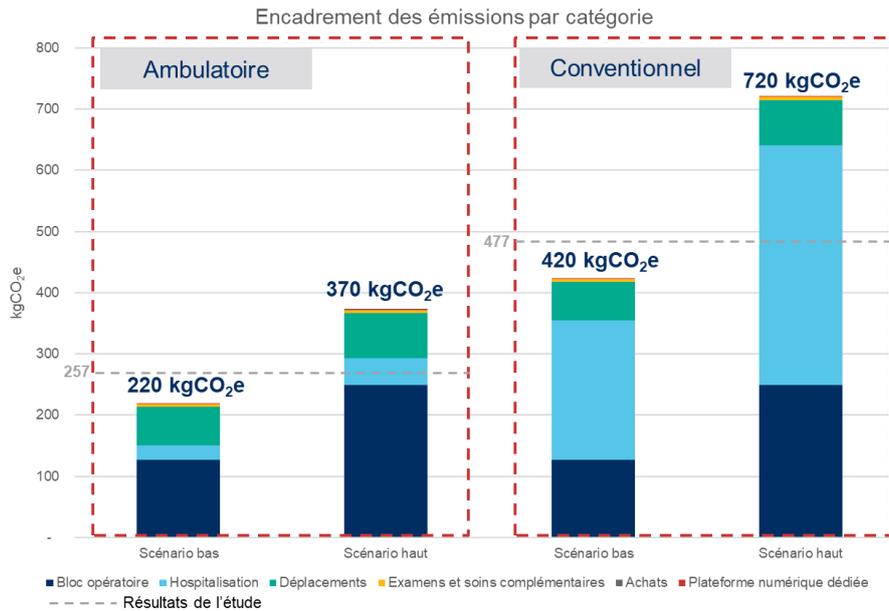
4.4. Sensibilité des résultats

Une partie significative des résultats repose sur des hypothèses et des études sur l'impact environnemental du secteur de la santé, dont le périmètre n'est pas toujours précis.

Le résultat est donc sujet à une **incertitude** importante, il est donc plus juste de parler **d'encadrement du résultat entre deux scénarios** :

- Un minorant le résultat : exemple du remplacement de la voiture thermique par la voiture électrique pour les déplacements en voiture, cas d'une opération « légère »
- Un majorant le résultat : exemple de 100% des déplacements en voiture thermique (pas de transports en commun), cas d'une opération plus « lourde »

Un parcours en ambulatoire émettra donc en moyenne entre **220 et 370 kgCO₂e**, et un parcours en conventionnel émettra donc en moyenne entre **420 et 720 kgCO₂e** :



5. Conclusions

La présente étude estime les émissions de gaz à effet de serre générées par un parcours santé Octave moyen pour une chirurgie ambulatoire et conventionnelle.

Un parcours Octave en conventionnel émet en moyenne 90% d'émissions supplémentaires qu'un parcours en ambulatoire.

Les émissions ajoutées par un parcours Octave représentent moins de 2% des émissions totales pour un parcours en ambulatoire et moins de 1% en conventionnel.

Les résultats dépendent du périmètre convenu et sont issus des données statistiques Octave, d'hypothèses ainsi que d'études statistiques ou scientifiques dans le domaine de la santé et doivent donc être interprétés avec prudence. Ils fournissent une indication générale et un ordre de grandeur plutôt qu'une mesure précise, d'où l'importance de considérer la fourchette des estimations plutôt que des valeurs absolues.

L'une des perspectives envisagées par les auteurs de ce travail est de comparer le bilan carbone des parcours OCTAVE à ceux de parcours similaires ayant cours dans d'autres régions de France non (encore) concernées par l'expérimentation.

L'usage des données du système national des données de santé (SNDS), prévu initialement par l'évaluateur CEMKA mais reporté à une date ultérieure, aurait l'intérêt de pouvoir inclure les données de ré hospitalisations, permettant ainsi de comparer les effets à plus long terme d'un parcours Octave versus un parcours classique. Les résultats d'une telle étude seront particulièrement intéressants et instructifs tant sur le plan médico-économique que sur l'impact carbone.

ANNEXE 1
1.1 - DEPLACEMENTS

Etapes concernées	Ambu. / Conv.	Postes	Méthode et source donnée d'activité	Méthode et source facteur d'émission	Qualité du résultat	Justification des méthodes retenues
1,2,3,4,7,9, 10	Les deux	Déplacements médecin généraliste, pharmacie d'officine, laboratoire d'analyse et kiné	Données statistiques Insee sur les distances & moyens de transport Répartition urbain/péri-urbain/rural: estimations à partir des statistiques Octave	Issus de la base empreinte de l'ADEME	Satisfaisante	L'enquête mobilité de l'Insee est l'option la plus détaillée et la plus fiable
1,5,6,8	Les deux	Déplacements du patient vers son centre hospitalier ou sa clinique	Distances moyennes parcourues à partir des distances CH-Officine issues des données statistiques Octave.	Facteurs d'émission de la voiture (motorisation moyenne - issus de la base empreinte de l'ADEME)	Bonne	Hypothèse que les distances patient-CH sont semblables aux distances officine-CH
3bis,8	Les deux	Déplacements de l'IDE	Distance moyenne parcourue par les IDE par jour / nombre de patients moyen par jour – via infirmiers.com)	Facteur d'émission de la voiture (motorisation moyenne – issu de la base empreinte de l'ADEME)	Faible	Pas d'étude disponible plus détaillée sur les déplacements des IDE
6	Conv.	Visites familiales	Exclu de l'analyse			Pour le conventionnel, en raison d'une part de manque de statistiques fiables sur les volumes Pour l'ambulatoire, il conviendrait dans un souci d'exhaustivité d'ajouter des déplacements d'IDE
7	Ambu.	Déplacements supplémentaires post opération de l'IDE	Exclu de l'analyse			A priori, étant du même ordre de grandeur, leur exclusion ne compromet pas la comparaison ambulatoire / conventionnel

1.2 – BLOC OPERATOIRE (étape 6)

Postes	Méthode et source donnée d'activité	Méthode et source facteur d'émission	Qualité du résultat	Justification des méthodes retenues
DM, équipements et stérilisation	Une chirurgie vasculaire (50% d'occurrence) et une chirurgie orthopédique (50% d'occurrence)	Facteurs d'émission d'une chirurgie du cœur (Grinberg et al.) Facteur d'émission d'une chirurgie de canal carpien (Zhang et al.)	Faible (Opérations spécifiques → facteur d'émission moyen)	La chirurgie ortho est majoritaire mais celle du canal carpien est une petite chirurgie → Comptée à hauteur de la chirurgie du cœur, plus émissive
Gaz anesthésiants	Pour une chirurgie	Facteur d'émission des gaz anesthésiants pour une chirurgie issus de l'étude sur la chirurgie du cœur (Grinberg et al.)	Moyenne	Les quantités de gaz utilisées dans l'étude ont été calculées en utilisant la consommation moyenne annuelle par patient de l'établissement → hypothèse de donnée représentative
Dispositifs médicaux implantables	Une prothèse pour 70% des chirurgies orthopédiques (50% des chirurgies)	Facteur d'émission d'une prothèse de genou (Rizan et al.)	Satisfaisante	Les prothèses orthopédiques représentent les achats spécifiques les plus communs pour une chirurgie. La prothèse du genou ayant une taille intermédiaire, elle représente convenablement une prothèse « classique »
Energie - électricité du bloc opératoire	kWh consommés par chirurgie (Grinberg et al.)	Facteur d'émission de l'électricité en France (Issu de la base empreinte de l'Ademe)	Satisfaisante	La consommation de kWh donnée dans l'étude a été calculée à partir de la consommation annuelle par m2 de l'hôpital, de la taille moyenne des salles de bloc opératoire, et du nombre d'opération moyen par an par bloc → hypothèse de donnée représentative
Déchets du bloc opératoires	Quantités de déchets générés par type d'opération (Pegg et al. , Ling Shum et al. , Prakash et al.)	Facteur d'émission des DASRI (déchets associés aux soins à risque infectieux – issu du Shift Project, 2021) Facteurs d'émission des déchets ménagers et des déchets non dangereux (issus de la base empreinte de l'Ademe)	Moyenne à satisfaisante	Les données ont été issues de moyennes mesurées sur différents types de chirurgies, dont différentes chirurgies orthopédiques.

1.3 – HOSPITALISATION (étape 6)

Postes	Méthode et source donnée d'activité		Méthode et source facteur d'émission	Qualité du résultat	Justification des méthodes retenues
Achats liés à l'hospitalisations (médicaments post-op, DM, ...), équipements & énergie consommée	Conv.	Durée moyenne d'hospitalisation (4,4j – stats Octave)	FE moyen journée d'hospitalisation (Prasad et al. 95% classique, 5% soins intensifs)	Faible	Peu de soin intensif en parcours Octave Ajout de l'équivalent de 0,5 jour d'hospitalisation pour l'ambulatoire pour estimer les achats liés au post-opératoire en ambulatoire
	Ambu.	0,5 jour			
Repas	Conv.	3 repas * durée moyenne d'hospitalisation (4,4j – stats Octave) % classique et végé du CHU de Rennes	FE repas classique et repas végé d'après la Base empreinte de l'ADEME	Bonne	Meilleure méthode à disposition
	Ambu.	1 repas classique			
Déchets	Conv.	Durée moyenne d'hospitalisation (4,4j – stats Octave)	Quantité de déchets par lit d'hôpital par jour en France (Lepoivre et al.) * FE ordures résiduelles (Base empreinte ADEME)	Moyenne / Satisfaisante	Ajout de l'équivalent d'un jour d'hospitalisation pour l'ambulatoire pour estimer la quantité de déchets liés au post-opératoire en ambulatoire
	Ambu.	1 jour			

1.4 – AUTRES CATEGORIES ET POSTES EXCLUS DE L'ANALYSE – ambulatoire et conventionnel confondus

Catégorie	Etapes	Postes	Méthode et source donnée d'activité	Méthode et source facteur d'émission	Qualité du résultat	Justification des méthodes retenues
Examens complémentaires	1 et 8	Imagerie	1 doppler et 1 scanner pour 50% des patients	FE des imageries médicales (Picano et al.)	Bonne	Méthode la plus précise à disposition
	3	Analyses	6 prises de sang	FE des analyses (McAlister et al.)	Bonne	Méthode la plus précise à disposition
Plateforme numérique dédiée	4,6,8 et 10	Temps passé sur la plateforme, mails échangés	Temps passé sur la plateforme (hypothèse, sondage ou stat plateforme), nb de mails échangés	FE utilisation d'un PC + wifi (source : ecoinvent) FE d'un mail (Base empreinte ADEME)	Bonne	Post minoritaire : données précises et satisfaisantes
Achats	1 et 5	Courriers papiers (prescriptions, lettres d'adressage, bilans d'examens...)	Estimation: 10 feuilles de papier	FE de la fabrication d'une feuille A4 + FE impression N&B	Satisfaisante	Méthode la plus précise à disposition
	Toutes	Traitement médicamenteux à domicile	Exclu de l'analyse			Traitement médicamenteux habituel: hors périmètre.
Déchets	1, 3bis, 9	Déchets liés à la consultation médicale & passage IDE	Exclu de l'analyse			Négligeable par rapport aux déchets liés à l'hospitalisation
DM / Equipements	1, 3bis et 8	Dispositifs médicaux et équipements médecin & IDE	Exclu de l'analyse			Négligeable par rapport aux DM et équipements utilisés pendant l'acte chirurgical