



CONGRÈS

SANTÉ EN 2050

ÉDITION 2026



RÉSUMÉ

DES COMMUNICATIONS ORALES ET
DES POSTERS

Lauréats 2025 • Sélection 2026



présente

Résumé des Communications orales et des Posters

Lauréats 2025
Sélection 2026



SANTÉ EN 2050

05 ET 06 JUIN 2026
Université et CHU de Rennes

Droits d'auteur et diffusion des contenus

Les résumés publiés dans cet abstract booklet demeurent la propriété intellectuelle de leurs auteurs. En soumettant leur contribution, les auteurs autorisent l'organisation du congrès Santé en 2050 à diffuser, reproduire et mettre à disposition les contenus dans le cadre des activités scientifiques et de communication liées à l'événement.

Sauf mention contraire, les contenus sont diffusés selon les principes des licences Creative Commons, favorisant le partage des connaissances scientifiques tout en garantissant la citation des auteurs et le respect de l'intégrité des travaux. Toute réutilisation doit mentionner la source, les auteurs et le congrès associé.



Éditorial du comité scientifique	6
Éditorial des organisateurs	7
Comité scientifique	8
Membres de l'édition 2025 Membres de l'édition 2026 Membres Shifters	
Lauréats 2025	11
Prix "Communications orales" Prix "Posters"	
Publication du comité scientifique	16
Sélection des communications orales 2026	25
Sélection des posters 2026	34
Mesure et réduction de l'impact environnemental du soin Adaptation du système de soins Santé environnementale Prévention et promotion de la santé Catégorie Autre	

**PRIX
POSTER**

remis par notre partenaire



**PRIX
COMMUNICATION ORALE**

remis par notre association



ÉDITORIAL DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Le dérèglement climatique, et plus généralement l'impact humain sur l'équilibre planétaire, perturbent déjà nos conditions de vie. Les vagues de chaleur de plus en plus précoces, longues et intenses que connaît actuellement la France en sont le témoin. En altérant les déterminants de santé des populations du globe et en aggravant la mise sous tension des infrastructures de soins, les événements climatiques extrêmes rappellent le lien indissociable entre climat et santé.

Aujourd'hui, les enjeux d'adaptation et d'atténuation sont les défis que doivent relever les professionnels de santé pour pouvoir continuer à soigner durablement. Dans ce contexte, les soins critiques portent une responsabilité particulière, en raison d'activités de soins fortement consommatrices de ressources et parmi les plus émettrices de gaz à effet de serre au sein du système hospitalier. Alors que nous nous pensions fort de soins de haute technicité, d'une excellence dans l'innovation au service du patient, et d'un questionnement éthique permanent, nous sommes bousculés par cette crise qui interroge la pertinence de nos activités. Cette réalité impose une réflexion éthique et collective sur la manière de concilier excellence des soins, résilience hospitalière et soutenabilité environnementale.

C'est dans cette dynamique qu'a été créé, en novembre 2022, le groupe REAGIR (Réanimation Globale, Innovante, Réduisant les émissions de gaz à effet de serre), au sein de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF). Les travaux du groupe s'articulent autour de plusieurs axes en essayant d'adresser tous les leviers en faveur de la durabilité. Qu'il s'agisse de la sensibilisation et la formation des professionnels des soins critiques, notamment autour du juste soin ; de la recherche, afin de produire des données scientifiques sur les stratégies d'atténuation ; mais également le développement de partenariats multisectoriels et pluri professionnels, indispensables à la transition de notre système de santé, notre mobilisation se veut générale. L'intégration de bénévoles shifteurs et shifteuses au sein de REAGIR, associée à l'implication de membres du groupe dans le comité scientifique du congrès Santé en 2050, en constitue une illustration concrète.

Si les travaux sur l'atténuation étaient la première pierre des travaux de notre groupe REAGIR, l'adaptation devient dès aujourd'hui une mission incontournable. Comme en témoigne le programme de l'édition 2026 du congrès Santé en 2050, la bascule entre une gestion institutionnelle de crise vers une anticipation des phénomènes sanitaire doit être la nouvelle architecture des projets pour notre système de santé. Comment pourrions nous réanimer dans un contexte de pénurie d'eau, de plastique, de produits de santé, de ressources ; comment nous préparer à accueillir des afflux de patients lors de crises ponctuelles ; comment faire face à de nouvelles maladies ? En portant ce sujet au sein de notre spécialité, lors de nos congrès ou de formations notamment, le groupe REAGIR a l'ambition de mobiliser l'ensemble de notre communauté.

Au-delà des enjeux environnementaux, cette démarche interroge plus largement notre manière de concevoir les soins critiques de demain. La transition écologique en réanimation ne peut être pensée comme une contrainte supplémentaire : elle constitue au contraire une opportunité de repenser les soins d'aujourd'hui pour les rendre plus pertinents, plus résilients et plus durables, afin de pouvoir continuer à réanimer demain ceux qui en ont besoin, en préservant la santé de ceux qui se portent bien.

Le groupe REAGIR
(Réanimation Globale, Innovante, Réduisant les émissions de gaz à effet de serre)





Comment soignerons-nous en 2050 ?

La question n'est plus théorique. Les canicules se multiplient, les crises climatiques fragilisent les territoires, les maladies vectorielles progressent, les pénuries qui nous guettent et les hôpitaux sont mis sous tension partout à travers le monde. Le changement climatique transforme déjà les conditions d'exercice de la médecine.

Face à cette transformation profonde, nous faisons un choix clair : **anticiper plutôt que subir.**

Préparer la santé de demain, ce n'est pas seulement adapter des bâtiments ou renforcer les plans blancs. C'est **repenser l'organisation des soins dans un monde à +2°C ou +3°C**, intégrer les nouvelles vulnérabilités sanitaires, former les professionnels à des risques émergents, lutter contre la désinformation et maintenir une qualité de soins exigeante malgré des contraintes croissantes. C'est surtout travailler ensemble, car **aucune profession ne pourra répondre seule à ces défis systémiques.**

C'est dans cet esprit qu'est né le congrès Santé en 2050, le congrès scientifique national dédié à **l'adaptation du secteur de la santé au changement climatique.**

Lors des deux premières éditions à Paris (2024) et Lyon (2025), le congrès a rassemblé chaque fois **plus de 300 participants**, mobilisé plus de 30 partenaires et fédéré la communauté du Cercle Thématique Santé des Shifters, composée de plus de 200 professionnels de santé engagés.

Les 5 et 6 juin 2026, la troisième édition a lieu à Rennes, sur le Campus Santé et le CHU, avec une ambition claire : transformer l'inquiétude en méthode et la prospective en solutions opérationnelles.

Les échanges porteront sur des enjeux très concrets :

- *comment les expositions environnementales influencent déjà la fertilité et le neurodéveloppement ;*
- *comment garantir la qualité et la sécurité des soins dans un contexte de tensions climatiques ;*
- *comment anticiper les crises sanitaires liées aux événements extrêmes ;*
- *comment penser les migrations, les vulnérabilités et l'acceptabilité du risque en 2050 ;*
- *comment lutter contre la désinformation à l'ère des nouvelles technologies.*

Autant de questions qui ne relèvent plus de la science-fiction mais de la responsabilité collective.

Le congrès s'appuie sur un comité scientifique composé de Florence Boissier, Marie Lecronier, Olivier Decaux et Patrick Pessaux, et mobilise un réseau national de soignants, chercheurs et acteurs territoriaux engagés dans la transformation du système de santé.

Préparer 2050 dès maintenant.

Il s'agit de doter l'hôpital et l'ensemble du système de santé des outils intellectuels, organisationnels et collectifs nécessaires pour continuer à soigner, protéger et accompagner les populations dans un monde profondément transformé.

Membres de l'édition 2025



Marie-Thérèse CHARREYRE

Directrice de recherche « Ingénierie des Matériaux Polymères » (IMPCNRS),
CNRS



Christian CLOT

CEO d'Adaptation Institute
Président du Hais-Project (Human Adaptability In Situ Project)
Explorateur et organisateur d'expéditions d'explorations, de missions scientifiques,
de tournages en conditions extrêmes et lointaines



Florian LEGRAND

Médecin généraliste remplaçant
Médecin coordinateur, SOS Ouest



Dominique LICAUD

Coordinatrice en maïeutique, référente projet labelisation maternité éco-
responsable, CH d'Angoulême
Animatrice d'atelier Nesting



Gérard LINA

Médecin, professeur de microbiologie clinique, CHU de Lyon
Ancien président de la Société Française de Microbiologie (SFM)



Richard MALLET

Chirurgien urologue à l'Hôpital privé Friancheville
Responsable de la commission Développement Durable de l'AFU (Association
Française d'Urologie)



Jane MURET

Cheffe de service Anesthésie-Réanimation, Institut Curie Paris
Membre du Comité de développement durable de la WFSA (World Federation of
Societies of Anaesthesiologists)



Valérie SAUTOU

Pharmacienne PU-PH, directrice de la Transformation écologique,
CHU Clermont Ferrand



Membres de l'édition 2026



Florence BOISSIER

Praticien hospitalier, MIR (CHU Poitiers)

PH Médecine Intensive Réanimation (MIR), service de Médecine Intensive Réanimation CHU Poitiers. Secrétaire adjointe du groupe REAGIR (Réanimation Globale, Innovante, Réduisant la production de gaz à effet de serre) de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), et co-responsable du module enseignement durabilité du Collège des Enseignants de Médecine Intensive Réanimation (CEMIR).



Olivier DECAUX

PU-PH, Hématologie (CHU Rennes)

PU-PH hématologie, CHU Rennes, secrétaire adjoint et responsable de la commission formation de l'Intergroupe Francophone du Myélome (IFM), et membre du comité scientifique de l'association française des malades du myélome multiple. Responsable du centre de compétence « Amylose AL et autres maladies à dépôts d'immunoglobulines » pour le CHU de Rennes. Participe au réseau régional de prise en charge des neuropathies périphériques associées aux gammopathies monoclonales.



Marie LECRONIER

Praticien hospitalier, MIR (AP-HP Pitié Salpêtrière)

PH Médecine Intensive Réanimation (MIR), service de Médecine Intensive Réanimation de l'Hôpital Pitié-Salpêtrière, APHP, Paris. Membre du groupe REAGIR (Réanimation Globale, Innovante, Réduisant la production de gaz à effet de serre) de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), œuvrant pour la décarbonation des soins critiques. Co-auteur d'articles sur la durabilité en réanimation.



Patrick PESSAUX

PU-PH, Chirurgie viscérale et digestive (CHU Strasbourg)

PU-PH Chirurgien viscéral et digestif, Nouvel Hôpital Civil de Strasbourg, et responsable du groupe thématique focalisé sur la pertinence des parcours de soins et la transition écologique en santé au sein de l'UMR 1100 (Institute for Translational Medicine and Liver Disease). Président du Collectif écoresponsabilité en santé (CERES), Président de l'Institut Européen de la Transition Écologique en Santé (IETES).

Membres Shifters des éditions 2025 et 2026



Julien BRUNIER

Directeur de projet transition écologique (EHESP)

Médecin biologiste, directeur de projet transition écologique à l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique (EHESP). Président du Collectif Agir Durablement en Santé Bretagne (ADSB). Associé à Team for the planet. Membre du groupe de travail santé du PTEF (The Shift Project). Conférencier Décarbonons la santé, et Co-organisateur du congrès Santé en 2050 depuis sa première édition (The Shifters, cercle thématique santé).



Adam CELIER

CCU-AH, MIR (AP-HP Pitié Salpêtrière)

CCA Médecine Intensive Réanimation (MIR), service de Médecine Intensive Réanimation neurologique Pitié-Salpêtrière (APHP, PARIS). Membre du groupe REAGIR (Réanimation Globale, Innovante, Réduisant la production de gaz à effet de serre) de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), œuvrant pour la décarbonation des soins critiques. Co-organisateur du congrès Santé en 2050 (The Shifters, cercle thématique santé).



Aude CHARBONNIER

Praticien hospitalier, Hématologie (Institut Paoli-Calmettes)

MD, PhD hématologie-immunologie, PH Institut Paoli-Calmettes (IPC, Unicancer), Marseille. Responsable médicale de la direction RSE de l'IPC. Membre du Fi-LMC (société savante de la leucémie myéloïde chronique). Responsable scientifique de LMC France (association des patients vivant avec une LMC et de leurs accompagnants). Membre du collectif Hémato-Green. Co-organisatrice du congrès Santé en 2050 (The Shifters, cercle thématique santé).



Isabelle DANGLETERRE

Infirmière anesthésiste (Hôpital NOVO)

Membre fondatrice du groupe "Maternités durables" du collège d'Anesthésie-Réanimation en Obstétrique (CARO), Animatrice de Plan Health Faire, diplômée en développement durable en santé à la Sorbonne Université et co-organisatrice du congrès Santé en 2050 (The Shifters, cercle thématique santé).



Bérénice SCHELL

CCA-AHU, Biologiste médicale (AP-HP Henri Mondor)

PharmD, PhD Biologiste Médicale – Assistante Hospitalo-Universitaire (AHU) au sein du service d'Hématologie et Immunologie Biologique, Hôpitaux Universitaires Henri-Mondor, APHP. Fondatrice et co-organisatrice du congrès Santé en 2050 (membre du comex des Shifters et du cercle thématique santé). Membre du groupe Hémato-Green et du collectif inter-sociétés savantes "Décarbonons la Biologie Médicale". Marianne du climat 2025 (prix décerné par She Changes Climate France).



Comment décarboner simplement les prescriptions de médicaments ?

Frédéric Bounoure¹, Mathilde Réveillon-Istin², Salomé Dupray³, Sébastien Taillemite⁴, Charlotte Siefriid³, Néomie Le Clech⁵, Matthias Brunn⁶, Céline Bouglé³

Introduction. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) attribuables à la santé représentent environ 8% des émissions nationales. Les médicaments constituent le 1er poste d'émission avec 14,5 Mt de CO₂eq annuels (1).

Objectif. Définir des principes d'écoprescription des médicaments permettant aux prescripteurs de privilégier des stratégies thérapeutiques plus vertueuses à qualité de soins égale.

Matériels et méthodes. Les principes d'écoprescription ont été déterminés en s'appuyant sur une analyse bibliographique permettant d'identifier les leviers existants de décarbonation des prescriptions de médicaments. Cette analyse a été complétée par une analyse de la base de données Ecovamed® sur l'empreinte carbone des médicaments. Celle-ci a porté sur 8 classes de médicaments courants représentant 15% des ventes. Les comparaisons entre principes actifs ont été normalisées en termes de boitage et en utilisant la dose définie journalière (DDJ). Un groupe composé de professionnels de santé, d'organisations professionnelles, de la CPAM et d'Ecovamed® réuni au sein d'un Observatoire du Médicament, des Dispositifs médicaux et de l'Innovation Thérapeutique a validé ensuite les principes.

Discussion. La mise en œuvre des principes d'écoprescription par les prescripteurs est simple avec un impact significatif et ne devrait pas générer de surcout. Pour le pharmacien, ces principes posent les fondements des règles pour l'éco-substitution des médicaments. Ces principes sont également structurants pour la politique d'achat des médicaments permettant de sélectionner les médicaments à privilégier. Ils sont également structurants pour les industriels pharmaceutiques car ils montrent l'intérêt de disposer de molécules plus actives. Sur la base de ces travaux, une révision des référentiels de prescription a été initiée par domaine thérapeutique."

Résultats. Le concept d'écoprescription des médicaments repose sur 4 grands piliers : mieux prescrire, moins prescrire, limiter la contamination environnementale de sa prescription et tenir compte de l'empreinte carbone de sa prescription. L'étude conduite a permis d'identifier 5 leviers de décarbonation :

(1) Privilégier les formes orales sèches : émissions de GES divisées par 4 à 12 en cas d'utilisation de la voie orale par rapport à la voie parentérale ou en cas d'utilisation de formes sachet (poudre) par rapport à une solution buvable.

(2) Éviter la prescription d'inhalateurs pressurisés : émission de GES divisées par 10 à 20 en cas d'utilisation d'un inhalateur poudre par rapport à un inhalateur pressurisé.

(3) Privilégier au sein d'une même classe thérapeutique les molécules aux doses journalières de principe actif les plus faibles : réduction de 30% en moyenne de émissions de GES en cas de prescription de la molécule la plus active.

(4) Privilégier les spécialités combinées : réduction de 29% en moyenne des émissions de GES par rapport à la prescription 2 principes actifs non associés au sein d'une même unité thérapeutique.

(5) Privilégier les schémas posologiques avec un minimum de doses à administrer : réduction moyenne de 37% des émissions de GES en utilisant des formes à libération prolongée ou des dosages forts.

Ces principes d'écoprescription sont à appliquer à qualité des soins égales (maintien de la qualité de la prise en charge pour le patient).

¹CH Asselin-Hedelin, ²Hôpitaux Sud-Manche, ³UFR Santé Rouen, ³Omedit Normandie, ⁴Ecovamed, ⁵CHU Rouen, ⁶LIEPP Sciences Po

Réduction de l'utilisation du protoxyde d'azote par le recours à l'hypnose lors de gestes biopsiques

Magali Granger¹, Thierry Lamy De La Chapelle²

Introduction. L'empreinte environnementale de notre système de santé comprend notamment l'utilisation de techniques d'analgésie fortement émettrices de Gaz à Effet de Serre (GES) et notamment le protoxyde d'azote. La biopsie de la moelle osseuse (BOM) est une procédure diagnostique couramment pratiquée en hématologie. Elle provoque une douleur aiguë au point de ponction, partiellement soulagée par les procédures analgésiques habituelles telles que l'anesthésie locale (AL), la prémédication, l'utilisation du MEOPA (mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote). Cette procédure est une source d'anxiété et d'inconfort pour les patients, compliquant la procédure et affecter la qualité des échantillons.

Objectif. L'hypnose, en tant que technique non pharmacologique, a montré des résultats prometteurs dans la gestion de la douleur et de l'anxiété lors de procédures invasives telles que la ponction lombaire, l'anesthésie péridurale et diverses biopsies. Ceci nous a conduit à initier une étude prospective, multicentrique et randomisée visant à évaluer l'efficacité de l'hypnose en complément de l'anesthésie locale pour améliorer le confort du patient et soulager la douleur lors de la réalisation d'une BOM.

Matériels et méthodes. Il s'agit d'une étude prospective, contrôlée, randomisée, ouverte et multicentrique comparant deux approches : l'anesthésie locale (AL) et l'anesthésie locale + hypnose (AL+H) chez des patients dont la maladie hématologique est suspectée ou confirmée. Les patients ne connaissaient pas la BOM et avaient tous signé un formulaire de consentement éclairé. Le critère d'évaluation principal était le confort du patient, sur une échelle numérique allant de « 0 » (aucun confort) à « 10 » (confort maximal imaginable). Cette évaluation a été réalisée immédiatement après le BOM. Les critères d'évaluation secondaires étaient : la douleur, l'anxiété du patient (avant et après le BOM), le confort du praticien pendant le prélèvement (tous évalués à l'aide d'une échelle numérique), l'utilisation du MEOPA en cas de douleur incontrôlée. L'hypnose est définie comme un processus naturel basé sur une alliance entre le soignant et le patient. Le thérapeute utilise une variété de techniques de communication thérapeutique, activant et utilisant les ressources propres du patient, ce qui contribue au confort psychique et physique par le processus de ratification. Le test t de Student ou le test de Wilcoxon ont été utilisés pour comparer les distributions des variables quantitatives entre les deux groupes de traitement.

Résultats. 180 patients ont été randomisés de juin 2023 à novembre 2024 : 91 dans le groupe AL et 89 dans le groupe AL+H, dans 4 centres. 2 patients dans chaque bras n'étaient pas évaluable et 2 autres patients n'étaient évaluable que pour les objectifs secondaires. L'âge moyen était de 58 ans (de 19 à 85 ans). Il y avait 100 hommes et 78 femmes. La médiane (intervalle interquartile) de l'évaluation du confort, était de 5 (3-6) avec AL vs 9 (8-10) avec AL+H, $p < 10^{-4}$. La valeur médiane de la douleur était significativement plus élevée avec AL qu'avec AL+H, 6 (5-8) contre 2 (1-3) respectivement, $p < 10^{-4}$. L'anxiété après la BOM était significativement plus faible avec AL+H que par rapport à AL seul, médiane: 1 (0-3) vs 5 (3-7) respectivement, $p < 10^{-4}$. La valeur médiane du confort du praticien était significativement supérieure avec AL+H par rapport à AL seul, 7 (6-8) vs 10 (8-10) respectivement, $p < 10^{-4}$. Le MEOPA a été administré chez 26 patients sur 89 (29%) dans le groupe AL contre 3 patients sur 89 (3%) dans le groupe AL+H, $p < 10^{-4}$. En tenant compte d'un temps d'exposition moyen au MEOPA de 15 minutes par patient, cela représente une émission de 1,263 tonnes de CO_{2e} dans le groupe AL versus 0,146 tonnes de CO_{2e} dans le groupe AL+H.

Discussion. Cette étude montre clairement le bénéfice de l'hypnose dans la réalisation d'un geste douloureux, non seulement sur la douleur, l'anxiété et le confort du patient, mais aussi sur la réduction très significative du recours au protoxyde d'azote. En effet, cela contribue à une réduction drastique de GES sur un échantillon de 90 patients. Compte tenu d'une estimation d'environ 10 000 BOM réalisées en France annuellement, geste pour lequel le recours au MEOPA est recommandé par la société française d'hématologie, l'utilisation de l'hypnose permettrait une réduction de 26 % de protoxyde d'azote. Par conséquent, en prenant en compte la valeur des dispositifs médicaux utilisés pour la procédure MEOPA, et l'utilisation du gaz, une diminution de 117, 80 tonnes de CO₂ serait envisageable.

¹ Université de Rennes, ² CHU Rennes



4 centres : CHU de Tours, Orléans et Rennes et CH de Vannes

Résultats des objectifs

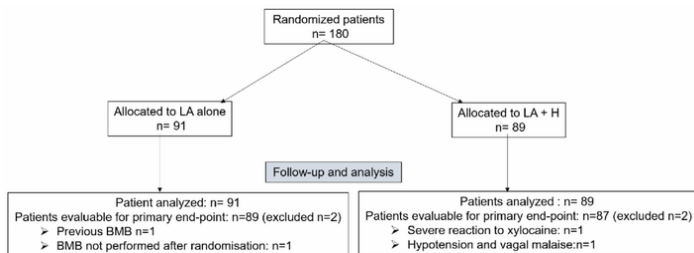


Tableau 2 : EN confort

Variable	Population globale (n=180)	AL seule (n=91)	AL + Hypnose (n=89)	P
EN confort				p < 0.0001 (W)
N (DM)	176 (4)	89 (2)	87 (2)	
Moyenne ± écart-type	6.8 ± 3.0	4.8 ± 2.6	9.0 ± 1.4	
Médiane [Q1 ; Q3]	8.0 [5.0 ; 10.0]	5.0 [3.0 ; 6.0]	9.0 [8.0 ; 10.0]	
Min ; Max	0.0 ; 10.0	0.0 ; 10.0	2.0 ; 10.0	

Tableau 5 : EN douleur

Variable	Population globale (n=180)	AL seule (n=91)	AL + Hypnose (n=89)	P
EN douleur				p < 0.0001 (W)
N (DM)	177 (3)	89 (2)	88 (1)	
Moyenne ± écart-type	4.2 ± 3.0	6.1 ± 2.5	2.2 ± 1.9	
Médiane [Q1 ; Q3]	4.0 [2.0 ; 7.0]	6.0 [5.0 ; 8.0]	2.0 [1.0 ; 3.0]	
Min ; Max	0.0 ; 10.0	0.0 ; 10.0	0.0 ; 10.0	

Tableau 6 : EN anxiété avant et après la BOM

Variable	Population globale (n=180)	AL seule (n=91)	AL + Hypnose (n=89)	P
EN anxiété avant la BOM				
N (DM)	178 (2)	89 (2)	89 (0)	
Moyenne ± écart-type	4.7 ± 2.7	4.6 ± 2.6	4.8 ± 2.8	
Médiane [Q1 ; Q3]	5.0 [3.0 ; 6.0]	5.0 [3.0 ; 6.0]	5.0 [3.0 ; 7.0]	
Min ; Max	0.0 ; 10.0	0.0 ; 10.0	0.0 ; 10.0	
EN anxiété après la BOM				
N (DM)	176 (4)	89 (2)	87 (2)	
Moyenne ± écart-type	3.3 ± 2.9	4.8 ± 2.9	1.8 ± 1.8	
Médiane [Q1 ; Q3]	3.0 [1.0 ; 5.0]	5.0 [3.0 ; 7.0]	1.0 [0.0 ; 3.0]	
Min ; Max	0.0 ; 10.0	0.0 ; 10.0	0.0 ; 8.0	

Tableau 9 : EN confort du praticien

Variable	Population globale (n=180)	AL seule (n=91)	AL + Hypnose (n=89)	P
EN confort du praticien				p < 0.0001 (W)
N (DM)	177 (3)	89 (2)	88 (1)	
Moyenne ± écart-type	8.0 ± 2.1	6.9 ± 2.2	9.0 ± 1.3	
Médiane [Q1 ; Q3]	8.0 [7.0 ; 10.0]	7.0 [6.0 ; 8.0]	10.0 [8.0 ; 10.0]	
Min ; Max	1.0 ; 10.0	1.0 ; 10.0	3.0 ; 10.0	

Tableau 14 : Durée de la BOM

Variable	Population globale (n=180)	AL seule (n=91)	AL + Hypnose (n=89)	P
Durée de la BOM (min)				p = 0.1256 (S)
N (DM)	178 (2)	89 (2)	89 (0)	
Moyenne ± écart-type	15.1 ± 7.3	14.3 ± 7.3	16.0 ± 7.2	
Médiane [Q1 ; Q3]	13.0 [10.0 ; 20.0]	13.0 [10.0 ; 18.0]	15.0 [11.0 ; 20.0]	
Min ; Max	1.0 ; 45.0	1.0 ; 43.0	4.0 ; 45.0	

Variable	Population globale (n=180)	AL seule (n=91)	AL + Hypnose (n=89)	P
Evaluables	178 (2)	89 (2)	89 (0)	
Recours au MEOPA				
Oui	29 (16.3%)	26 (29.2%)	3 (3.4%)	
Non	149 (83.7%)	63 (70.8%)	86 (96.6%)	p < 0.0001 (K)

Calcul du CO2e/ MEOPA

- Débit moyen de 12 litres/ minutes pendant 15 minutes (selon les résultats de QUALHYBOM)
 - Une bouteille de MEOPA 1,5 M3, 170 bar, 12L/mn 2h07 d'autonomie de MEOPA
 - 1 patient= 15 minutes de MEOPA
 - 1 bouteille = 8,5 patients
 - Selon l'outil CAREBONE®, 1 bouteille = 368,01 kgCO2e
 - Pour un patient, on utilise donc 368,01/8,5= 43,29 kg/CO2e = 0,04329 t /CO2e

- Pour notre étude:

Emission Pour 1 patient	Emission Bras AL 26 patients	Emission Bras AL+ hyp 3 patients
43,29 kg CO2e	1125,54 kg CO2e	129,87 kg CO2e

Facteurs d'émission des dispositifs médicaux en kg/CO2e

Dispositifs médicaux	Facteur d'émissions En kg/CO2e/unité	Bras AL seule 26 patients	Bras AL + hyp 3 patients
filtre antimicrobien UU	0,26	6,76	0,78
tuyau pour évacuation des gaz UU	1,36	35,36	4,08
ultraflow exhalation valve UU	0,76	19,76	2,28
SOMME DM	2,38	61,88	7,14
Somme des DM + MEOPA		1187,42 kg CO2e	137,01 kg CO2e

Projection de gain de CO2e/MEOPA et BOM en France

- 10 000 BOM sont effectués en France /an.
- En projetant les résultats de QUALHYBOM:

Dispositifs médicaux	Facteur d'émissions En kg/CO2e pour 1 patient	Bras AL seule 2920 patients	Bras AL + hyp 340 patients
Dispositifs médicaux	2,38	6949,6	809,20
MEOPA	43,29	126 406,8	14 718,6
Somme des DM + MEOPA	45,67 kg CO2e	133 356,4 kg CO2e	15 527,8 kg CO2e

→ Gain de 117 828,6 kg CO2e soit 117,80 t CO2e

IMPACT DU JUSTE SOIN SUR LES PRESCRIPTIONS MÉDICAMENTEUSES : POTENTIEL DE DÉCARBONATION EN MÉDECINE GÉNÉRALE

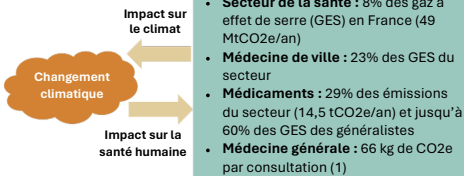
LIANDRAT Marie, Doctorante en médecine générale, Université Paris Cité (marie.liandrat@gmail.com);
LEGRAND Florian, Médecin Généraliste, Laboratoire CEPED, IRD, Université Paris Cité (florian.legrand@ird.fr)

2^{ème} édition du congrès santé en 2050,
Samedi 28 juin 2025 à Lyon Est
Boulevards planétaires et évolution des
pratiques professionnelles en santé



INTRODUCTION ET OBJECTIF

Contexte :



La campagne Choosing Wisely, lancée en 2012 par la Fondation ABIM (American Board of Internal Medicine) vise à réduire les prescriptions inutiles et a été reprise en France (« Liste de 5 » par des médecins généralistes (2)).

L'objectif de cette étude est d'évaluer le potentiel de baisse d'émissions de GES associé à ces mesures de déprescription et de juste soin.

MATÉRIEL & MÉTHODE

Parmi les 10 premières mesures, nous avons inclus celles relevant de prescriptions médicamenteuses remboursables, sur ordonnance, en accord avec les recommandations de bonne pratique actuelle et pour lesquelles des données avec un volume de mésusage sont disponibles. Quatre classes thérapeutiques ont été retenues :

- Les **antibiotiques** (amoxicilline et amoxicilline/acide clavulanique)
- Les **benzodiazépines**
- Les **antitussifs**
- Les **inhibiteurs de la pompe à proton (IPP)**

Pour chacune, un taux de réduction potentiel des prescriptions a été identifié à partir de sources variées (Santé Publique France, ANSM, Prescrire, etc.). Les prescriptions ciblées sont ensuite extrapolées à l'ensemble de la médecine générale en France (données de l'Assurance Maladie (3)), puis converties en émissions de GES évitables via un facteur d'émission monétaire recommandé par l'ADEME.

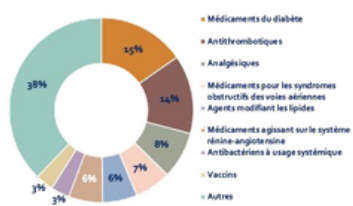


Figure 1 : Répartition des remboursements de l'Assurance Maladie des prescriptions en médecine de ville

RÉSULTATS

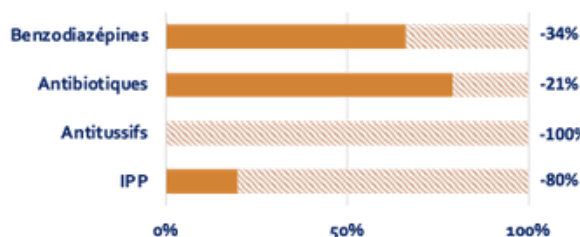


Figure 2 : Potentiel de déprescription pour les classes médicamenteuses retenues dans notre étude

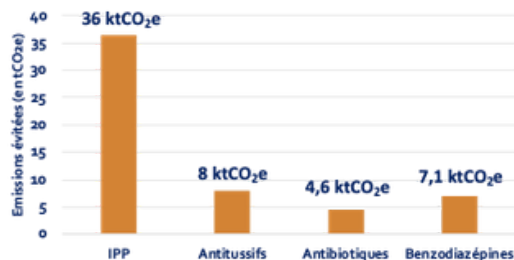


Figure 3 : Émissions de GES évitées (en ktCO₂e)

Les mesures de déprescription analysées dans notre étude permettent une baisse de 56 ktCO₂e par an, ce qui représente l'équivalent d'environ 5 500 tours de la Terre en voiture thermique.

Ces 4 mesures représentent à elles seules une réduction de 2,5% / an des émissions liées aux prescriptions médicamenteuses en médecine générale, et représentent des économies annuelles de près de 200 millions d'euros pour l'Assurance-Maladie.

DISCUSSION

Les résultats présentés offrent une estimation théorique du potentiel maximal de 4 mesures de déprescription. Les 2,5% de réduction estimée des émissions liées aux prescriptions montrent que les mesures évaluées, bien que pertinentes, sont insuffisantes pour atteindre les objectifs de décarbonation du système de santé (-80% d'ici 2050).

Ces résultats doivent être consolidés par des données épidémiologiques plus précises et des facteurs d'émissions issus d'analyses de cycle de vie (exemple : base de données *Ecovamed*).

Notre analyse s'est concentrée sur des classes thérapeutiques fréquemment ciblées dans les politiques de déprescription (IPP, antitussifs, benzodiazépines, antibiotiques). Des travaux suggèrent que d'autres familles médicamenteuses pourraient également faire l'objet d'une réévaluation de leur pertinence. C'est par exemple le cas des statines en prévention primaire (2), du phloroglucinol (4), ou encore de la supplémentation en vitamine D (4).

Pour atteindre les objectifs de décarbonation, il est nécessaire d'élargir l'analyse au-delà de la simple déprescription médicamenteuse, en intégrant une réflexion plus large sur les parcours de soins, la prévention, et le rôle du médecin généraliste dans la promotion de la santé.

CONCLUSION

À retenir :

1. **Déprescrire, ça compte :** 4 classes ciblées = 56 ktCO₂e évités/an.
2. **Mais ce n'est pas suffisant :** seulement 2,5% des émissions médicamenteuses réduites.
3. **Aller plus loin :** élargir à d'autres médicaments, repenser les parcours de soins, renforcer la prévention
4. **Le généraliste, acteur clé :** un rôle à jouer pour une prescription plus juste et sobre mais aussi dans la promotion de la santé.

RÉFÉRENCES

1. P. Arnal, B. DSM. La revue du praticien. 2023. Impact environnemental de la médecine générale. Disponible sur : <https://www.larevueudupraticien.fr/article/impact-environnemental-de-la-mecicine-generale>
2. Hazard A, Fournier L, Rosignol L, Pelletier Fleury N, Hervé C, Pital T, et al. A Top 5 list for French general practice. BMC Fam Pract. 2020;21(1):161.
3. Open Medic: base complète sur les dépenses de médicaments - 2014 à 2023 | L'Assurance Maladie. Disponible sur : <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/open-medic-base-complète-dépenses-médicaments>
4. Fournier J, Barret L, Khouri C, Naudet F, Boussgagnon R, Roustit M. The evidence base of the 10 most prescribed drugs in England, France, and the United States: a scoping review. J Clin Epidemiol. oct 2024;174:111478.



INTRODUCTION

La transformation de notre système de santé par les technologies numériques est en marche. Qu'il s'agisse de dispositifs médicaux connectés, de télémédecine, de santé mobile ou de l'incontournable Intelligence Artificielle (IA), ces technologies sont amenées à être partie intégrante de nos parcours de vie et de soins dans un futur proche, quand elles ne le sont pas déjà. A hauteur des promesses, et parfois des fantasmes, liée à leur développement se trouvent des dilemmes : l'équilibre entre liberté individuelle et responsabilité collective, les enjeux éthiques et énergétiques dans un monde sous contraintes ou encore la répartition des ressources de soins dans un environnement clinique perturbé par les bouleversements climatiques. Face à ces questions, comment imaginer un futur dans lequel le numérique en santé est à la fois performant et soutenable? Cet article propose une approche originale et prospective de la santé numérique, visant à anticiper des futurs soutenables dans le domaine des soins de santé.

MATERIEL & METHODES

L'approche considère que l'avenir est pluriel et incertain. Le design fiction, en allant scénariser/prospecter récits immersifs, environnementaux et sociaux, permet de stimuler la discussion et d'ouvrir de nouvelles perspectives stratégiques. Appliqué à la santé, où le numérique redéfinit les pratiques et soulève des arbitrages complexes, il dépasse les approches et analyses classiques en intégrant la diversité des acteurs et des points de vue. Inspirée du projet de l'impact environnemental du numérique en santé, notre démarche des modèles hybrides intègre sobriété et décentralisation. En mobilisant les imaginaires, elle aide à identifier des signaux faibles, anticiper les transformations et choisir les futurs à construire plutôt que de les subir.



DISCUSSION

L'intérêt du design fiction dans la prospective en santé réside dans sa capacité à fédérer les points de vue et à susciter une réflexion critique, sensible et engageante. Contrairement aux approches analytiques traditionnelles, cette approche narrative permet de dépasser les schémas préétablis et d'explorer des récits et des scénarios novateurs liés à des enjeux interdisciplinaires et souvent imprévisibles, et toujours utiles pour orienter les choix présents, nouveaux, mais à poser la question : pourquoi, pour qui, et avec quelles conséquences? Appliquée à la santé numérique, cette vision invite à dépasser le développement "pur" des technologies - intelligence artificielle, réalité virtuelle, etc. - pour explorer les impacts systémiques. Le design fiction devient alors un outil stratégique permettant de tester des hypothèses, de simuler les effets attendus des innovations, et surtout d'impliquer les citoyens, les soignants, les décideurs de santé publique et les professionnels de santé. Cette approche narrative et critique permet de la repousser : elle fait émerger des tensions (entre innovation et sobriété, entre efficacité et équité), mais aussi comme un fin art, mais comme un moyen au service de futurs soutenables. Ce travail invite ainsi à intégrer la question environnementale, mais aussi démocratique, dans la gouvernance du numérique en santé. En imaginant, il nous rappelle que le futur n'est pas écrit. Plutôt que de subir la transformation numérique, nous devons nous donner les moyens d'en façonner l'avenir en conscience.

"VERS UN MODÈLE DE SANTÉ NUMÉRIQUE DESIRABLE: UNE APPROCHE PAR LES IMAGINAIRES ET LA PROSPECTIVE"

Isabella de Magny (Inspiring Futures),
Benjamin D'hont (Altaria)



Restaurant La Clé des Champs, Montpellier, 25 Mai 2043

André, 34 ans, réit pour la troisième fois. Le menu et le bistrot. Il a obtenu la promotion d'ingénieur logiciel et a pu acheter un appartement dans le quartier de la gare. Il se trouve qu'il est issu d'une famille à forte prédisposition génétique à l'obésité. L'information est documentée dans son Dossier Médical. L'agence de Santé lui rappelle régulièrement de faire attention à son alimentation et son activité physique. Chaque déviation du plan de prise en charge, est consignée. Si les approches préventives sont beaucoup mieux prises en charge que par le passé, la contrepartie est une tolérance plus faible aux écarts de comportement, pouvant aller jusqu'à une baisse de la prise en charge de médicaments ou des interventions par exemple. Depuis quelques années, les réunions de concertation pluriprofessionnelles entre déjeuners d'affaires et moments festifs plus informels. Le menu Déjeuné lui fait de l'œil. Le choix s'avère délicat. Au bout de quelques minutes, alors que le serveur revient prendre la commande, André se rassure en se disant qu'il fera une heure de randonnée de plus cette semaine.



Centre Hospitalier Virtuel d'Occitanie, 10 mai 2040

En 2040, le Centre Hospitalier Virtuel d'Occitanie est devenu un modèle en Europe. Les patients y sont soignés en réalité mixte, depuis chez eux, consultations immersives dans le métaespace médical régional. Le docteur Claire Morel, désormais référente en médecine augmentée, peut ausculter un patient à 300 km de distance, modéliser en 3D ses organes, et interagir avec lui comme s'il était dans la même pièce. Les résultats sont spectaculaires : une baisse de 40 % des hospitalisations d'urgence chez les patients âgés de 65 ans et plus, et une réduction de 20 % des patients plus engagés dans leur santé. Tout semble parfait. Ce 10 mai 2040, un rapport interne révèle que le jumelage numérique d'un seul patient, avec ses données en temps réel, ses modèles prédictifs et ses archives immersives, consomme autant d'énergie par an qu'un foyer entier. Plus : les clusters d'IA qui traitent ces flux sont hébergés dans des centres de données à haute consommation énergétique. Les coûts de refroidissement en arène est impossible. Mais continuer ainsi, c'est vraiment soigner? Elle ne peut en même temps soigner et avoir un tel impact sur la planète? C'est contraire à sa vision "One Health". Elle soumet donc à son CA de nouvelles mesures : sélection d'algorithmes basse consommation, activation des serveurs uniquement en période d'analyse critique, mutualisation des ressources entre patients.



Hôpital Necker Enfants Malades, 17 septembre 2051

10h30. Les couloirs de l'hôpital Necker résonnaient d'une agitation inhabituelle. Les urgences pédiatriques, déjà saturées en temps normal, débordaient sous l'afflux continu d'enfants en détresse respiratoire. Les vagues de chaleur successives, suivies de crues contaminées, avaient propagé des infections fulgurantes, touchant des quartiers entiers. Entre tentatives de réaffectation d'urgence, il fallait consacrer les derniers lits de soins intensifs aux nourissons asphyxiés par ces pneumopathies émergentes, ou préserver les ressources pour les jeunes patients atteints de pathologies chroniques, déjà fragilisés par le manque de suivi? Dans la salle de réunion, le tableau des admissions affichait des chiffres alarmants. Le directeur médical tentait de négocier un report de renoncement. Comment arbitrer entre l'urgence du présent et les soins de fond indispensables à d'autres? Le silence pesait, chacun sachant qu'aucune réponse ne serait pleinement juste.

DILEMME #1 : COMMENT CONCILIER LIBERTÉ INDIVIDUELLE ET SANTÉ POPULATIONNELLE ?

Comment concilier liberté individuelle et santé populationnelle? La crise sanitaire de la COVID-19 a montré que l'utilisation de la technologie au service de la protection des populations soulève des questions à la fois essentielles et divergentes sur le respect du libre-arbitre et de la vie privée. Appliquée à la santé, ce modèle interroge : jusqu'où peut-on aller dans la collecte de données biomédicales, l'intelligence artificielle et les dispositifs de surveillance? Dans un futur proche, serons-nous tenus de déclarer notre alimentation, notre activité physique ou notre consommation d'alcool pour maintenir à la fois notre santé et notre degré de prise en charge? Quelle serait votre position pour concilier prévention personnalisée et liberté individuelle?

DILEMME #2 : COMMENT ARBITRER L'USAGE DU NUMÉRIQUE EN SANTÉ EN FONCTION DE SON EMPREINTE CARBONE ?

Le second dilemme porte sur la matérialité du numérique en santé. Derrière son apparence immatérielle, il repose sur des infrastructures physiques conséquentes : centres de données, équipements, réseaux, dont l'empreinte environnementale est lourde. En 2025, le numérique représentait 4,4 % de l'empreinte carbone de la France, son environnement mesuré correctement, cette empreinte pourrait tripler d'ici 2050. L'IA, la télé-médecine, les dossiers médicaux numériques et les technologies immersives aggravent cette pression, mobilisant des ressources rares et générant des déchets électroniques. Si la santé numérique améliore l'accès aux soins, elle doit à l'accompagnement d'une stratégie de sobriété : allongement du cycle de vie des équipements et choix d'hébergement décarbonés. Cela requiert des arbitrages entre désir de fournir une offre de soin à la pointe de l'innovation et prise de conscience des conséquences néfastes de cette même innovation sur l'environnement et donc, sur la santé.

DILEMME #3 : COMMENT ALLOUER LES RESSOURCES DE SOIN DANS UN ENVIRONNEMENT CLINIQUE EN MUTATION ?

Le dernier dilemme concerne l'impact du changement climatique sur le « paysage clinique » de demain. La hausse des températures accentue la vulnérabilité aux fortes chaleurs, affectant l'activité physique, le sommeil et la santé des populations exposées. Elle entraîne aussi des catastrophes naturelles, comme les incendies de forêt, qui perturbent les chaînes d'approvisionnement de santé. Enfin, elle modifie l'épidémiologie mondiale, favorisant l'émergence de maladies infectieuses comme la dengue, la malaria ou le West-Nile Virus. En 2050, comment allouer des ressources sous contraintes, par exemple entre des enfants défavorisés souffrant de nouvelles pneumopathies et des patients chroniques déjà fragilisés par le manque de

10/2024/04/2024

1. Ce poster a été réalisé dans le cadre de la compétition de design fiction organisée par le Centre de Recherche en Santé Numérique (CRSN) de l'Université de Montpellier. Les auteurs ont bénéficié d'un accompagnement technique et pédagogique de la part de l'équipe de la CRSN. Les auteurs déclinent toute responsabilité quant à l'exactitude des données et des informations présentées dans ce poster. Les auteurs déclinent toute responsabilité quant à l'exactitude des données et des informations présentées dans ce poster. Les auteurs déclinent toute responsabilité quant à l'exactitude des données et des informations présentées dans ce poster.

Contacts:
Isabella DE MAGNY - ism@inspiringfutures.ch
Benjamin D'HONT - benjamin.dhont@altaria.com





Miscellaneous

Bérénice Schell*, Camille Bourillon, Catherine Azoulay, Isabelle Baran, Julien Brunier, Aude Charbonnier, Laurence Chery, Isabelle Dangleterre, Isabelle De Cuniac, Patricia De Montdidier, Benedicte Denieul, Françoise Gay-Andrieu, Sylvain Girardot, Gwennaëlle Guindeuil, Zahra Hassani, Quentin Le Masne, Benoit Vincent, Alice Baras, Guillaume Fond, Sonia Delaporte-Cerceau, Patrick Pessaux, Camille Schwab, Dominique Licaud, Romain Manet, Marie-Thérèse Charreyre, Gérard Lina, Yann Nguyen, Emmanuel Prothon, Florian Legrand, Florence Boissier, Marie Lecronier, David Grimaldi, Christian Clot and Olivier Decaux

Initiating transformative medical practices to address environmental challenges – proceedings of “Santé en 2050”, the French national conference on healthcare adaptation

<https://doi.org/10.1515/reveh-2025-0134>
Published online March 16, 2026

Abstract: “Santé en 2050” is the first medical conference in France dedicated to the adaptation of healthcare systems to environmental constraints. Organized in 2024 and 2025 by healthcare professionals within The Shifters, a non-profit association committed to raising public awareness of the dual carbon challenge, the conference provided both a scientific platform for research on mitigation and adaptation in

health and a forum to enhance professional competencies on these cross-cutting issues. Over its two successful editions, the event mapped the emerging disease landscape driven by environmental exposures and climate change, affecting both communicable and non-communicable diseases due to shifting temperatures, precipitation patterns, mass population movements, unhealthy lifestyles, and increasing pollution. Climate change also poses indirect threats to health by straining infrastructure, disrupting supply chains, and triggering crises that practitioners must address with

*Corresponding author: Dr. Bérénice Schell, PharmD PhD, Département d'Hématologie et Immunologie biologiques, Hôpitaux universitaires Henri Mondor, 1 rue Gustave Eiffel 94000, Créteil, France; and The Shifters, non-profit organization in support of The Shift Project, Paris, France, E-mail: berenice.schell@aphp.fr <https://orcid.org/0000-0002-1641-3366>
Camille Bourillon, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France; and Radiology Department, Croix Saint Simon Hospital, Paris, France
Catherine Azoulay, Isabelle Baran, Laurence Chery, Isabelle De Cuniac, Patricia De Montdidier, Benedicte Denieul, Françoise Gay-Andrieu, Sylvain Girardot, Gwennaëlle Guindeuil, Zahra Hassani,

Quentin Le Masne and Benoit Vincent, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France

Julien Brunier, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France; and Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique (EHESP), Rennes, France

Aude Charbonnier, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France; and Haematology Department, Paoli-Calmettes Institute, Marseille, France

Isabelle Dangleterre, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France; and Anaesthesiology Care Unit, NOVO Hospital, Beaumont-sur-Oise, France

Alice Baras, ECOPS Conseil, Lille, France

Guillaume Fond, Department of Psychiatry, Sainte Marguerite Hospital, Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille (AP-HM), Aix-Marseille Université, Marseille, France

Sonia Delaporte-Cerceau, Anaesthesiology and Intensive Care Unit, Armand-Trousseau Hospital, AP-HP, Paris, France

Patrick Pessaux, Visceral and Digestive Surgery Department, New Civil Hospital, Strasbourg University Hospitals, Strasbourg, France; and Chair of the French EcoResponsibility in Healthcare Collective (CERES), Beaumont, France

Camille Schwab, Clinical Pharmacy Department, Saint-Antoine Hospital, AP-HP, Paris, France; Faculty of Pharmacy, Orsay, France; Centre for Epidemiology and Population Health (CESP), Anti-infective Evasion and Pharmacoepidemiology Team, Villejuif, France; and Department of Global Public Health (GPH), Karolinska Institute, Epidemiology and Public Health Intervention Research (EPHIR) Group, Stockholm, Sweden

Dominique Licaud, Maternity Ward, Angoulême Hospital Centre, Angoulême, France

Romain Manet, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France; Department of Cranial Neurosurgery, Neurological Hospital Wertheimer, Civil Hospices of Lyon, Lyon, France; and Department of Neurosurgery, National Military Teaching Hospital Sainte Anne, Toulon, France

ever-scarcer resources. The conference underscored the urgent need for a systemic overhaul of healthcare to build resilient, sustainable care pathways. It provided attendees with practical tools to integrate ecodesigned care, integrative medical approaches, and non-pharmacological interventions into their daily practice. The conference further explored pressing ethical and philosophical dilemmas, examining how technology, research priorities, and innovation must evolve in response to environmental constraints and the broader responsibility of medicine at a population level. Here we summarize the topics discussed during the two editions of the conference. By equipping healthcare workers with skills in epidemiology, disease prevention, and continuity of care amid accelerating environmental change, “Santé en 2050” aims to prepare the medical community for the challenges of tomorrow.

Keywords: resilience; adaptation; climate change; healthcare system

Introduction

As stated in The Lancet Countdown 2024 report, every country faces unprecedented health threats from climate change and breached planetary boundaries [1]. While urgent, coordinated action is essential, current healthcare sustainability initiatives, often limited to measures regarding energy savings or waste management, remain insufficient to meet the Paris Agreement’s climate goals [2].

Moreover, current changes in medical practice in high-income countries are almost exclusively directed toward mitigation, with little attention paid to adaptation. This lack of integration is concerning, as climate change is already altering disease dynamics [3] and affecting healthcare infrastructures across Europe [4]. In the coming decade, healthcare professionals will face the emergence of diseases and the simultaneous reduction of the resources needed to manage them, as supply chains and support systems become increasingly strained.

There is therefore an urgent need to train medical practitioners to recognize and manage new health threats, to respond to multiple, overlapping crises, and to contribute actively to redesigning healthcare systems. This transformation must aim to make healthcare both more resilient to environmental change and less environmentally harmful. These were the goals of “Santé en 2050” (Health in 2050), the first French medical conference addressing healthcare system adaptation to environmental challenges.

The first medical conference addressing healthcare system adaptation

The “Santé en 2050” medical conference, dedicated to the adaptation of the healthcare system, was held in France in 2024 (Paris) and 2025 (Lyon), organized by The Shifters, a non-for-profit association working to decarbonize the economy in support of the French think tank “The Shift Project”. Each edition attracted 350 physicians, pharmacists, scientists, and other healthcare practitioners of various medical disciplines and coming from different European countries, who had the opportunity to contribute to the scientific program by submitting their work. 20 and 60 abstracts were selected by the scientific committee – composed of around ten esteemed scientists from healthcare and research sectors – in the first and second edition, respectively.

Over forty speakers were invited annually.

The conference received significant support from about thirty public and private healthcare institutions or companies, which partnered and financially backed the initiative. The events garnered extensive media attention, including coverage by The New York Times, highlighting the increasing awareness among both healthcare professionals and the general public. Given the success of this conference, a third edition is planned in 2026, with the renewed aim of engaging both international experts and local stakeholders to advance context-specific adaptation initiatives.

Marie-Thérèse Charreyre, Claude Bernard Lyon 1 University, INSA Lyon, Lyon, France; and Jean Monnet University, CNRS UMR 5223, Polymer Materials Engineering, Villeurbanne, France
Gérard Lina, Microbiology Laboratory Department, Croix Rousse Hospital, Lyon, France
Yann Nguyen, SESAME, One Health Medical Education Agency, Montpellier, France
Emmanuel Prothon, Department of General Practice, Bordeaux University, Bordeaux, France
Florian Legrand, IRD Ceped-UMR 196, Paris Cité University, Paris, France

Florence Boissier, Intensive Care Medicine, Poitiers University Hospital, INSERM CIC 14-02 IS-ALIVE, University of Poitiers, Poitiers, France

Marie Lecronier, The Shifters, Non-profit Organization in Support of the Shift Project, Paris, France; and EOLE Intensive Care Department, Pitié-Salpêtrière University Hospital, AP-HP, Paris, France
David Grimaldi, The Shift Project, Paris, France
Christian Clot, Human Adaptation Institute, Marseille, France
Olivier Decaux, Haematology Department, Rennes University Hospital, Rennes, France

The core focus of “Santé en 2050” is to design a health-care system able to address the growing dual challenge of environmental degradation and the depletion of material and energy resources. Here we summarize the main topics discussed during the two editions of the conference with the aim of inspiring similar events and, eventually, propose solutions to adapt the healthcare system to environmental constraints.

Overview of diseases in 2050

The conference drew a prospective epidemiological landscape of the diseases expected to impact more people by 2050, in the light of environmental health determinants.

Epidemiological landscape in 2050

Climate change will directly impact human health, especially through more frequent and intense extreme climatic events in a world at +2 °C by 2040–2050 [1]. This trend is already reflected in an increase in deaths during heatwaves. In France, around 7,000 deaths a year are attributable to this phenomenon [5]. Together with other environmental pressures, like biodiversity loss or increased pollution, these health determinants will synergistically affect health, producing a significant rise in both chronic and acute diseases in the coming decades [1]. A noteworthy example is the food production and safety, affected by reduced crop yields and the proliferation of microorganisms causing food-borne illnesses, such as Salmonella and Campylobacter. Micronutrient deficiency is already a major cause of morbidity and mortality in low- and middle-income countries, and this is expected to worsen worldwide [6]. On the other hand, an imbalanced diet, especially enriched in processed and unprocessed meat is causing massive health and environmental issues. Decreasing by only 30 % the average American meat consumption could prevent over 1 million cases of type 2 diabetes over a ten-year period [7], together with reducing the environmental impact. Similar health-environment co-benefits have been noted in the case of air pollution, which causes nearly 40,000 deaths each year in France [8]. In fact, considering the environmental impact of the healthcare sector, - accounting for 8 % of the national carbon footprint in France [9] -, the implementation of prevention policies often proves beneficial for both health and environment, while simultaneously reducing pressure on the healthcare system.

Emerging infectious diseases in 2050

Since the 1980s, there has been an acceleration in the emergence of new infectious diseases as well as the spread of known diseases into new geographical areas, as illustrated in Figure 1. This trend is expected to continue towards 2050, driven by urbanization, deforestation, intensified agriculture and livestock production, wildlife trade, climate change, and international traffic [3].

Climate change contributes to the proliferation of pathogenic microorganisms, especially in fresh water, through rising temperatures and humidity. This leads to increased risks of faecal contamination of water resources [10]. The same is true for air-borne pathogens as the climate change and other environmental pressures increase the emergence and transmission of viral respiratory infections by affecting the biology of viruses, host susceptibility, and human behaviour [11]. Finally, rising temperatures accelerate the life cycle of pathogen vectors, especially mosquitoes, while reducing the viruses' incubation time. This results in an extension of the areas where vector-borne diseases are prevalent [12]. All these infectious risks are expected to affect mortality beyond direct deaths from infections. In France, a persistent 8 % all-cause excess mortality was observed after the COVID-19 pandemic, despite a decline in deaths formally attributed to the virus. Likely drivers include delayed care, disrupted pathways, heatwaves, co-circulating respiratory viruses, and post-COVID complications, all of which add sustained pressure on the healthcare system [13].

Another significant concern is antibiotic resistance, which is expected to cause approximately 39 million deaths between 2025 and 2050 worldwide [14]. While the primary cause is antibiotic misuse, climate change contributes by spreading and concentrating water-soluble antibiotics through extreme weather and a disrupted water cycle. Shifts in human population, especially from regions with a high prevalence of resistant bacteria, also play a significant role [15].

A growing threat linked to the exposome: the example of cancer

The worldwide incidence of cancer is expected to dramatically increase in the next decades, partly due to lifestyle and environmental factors [16]. A significant concern is increasingly reported widespread exposures to exogenous substances. For example, bisphenol A was recently detected in nearly all blood and urine samples from children and

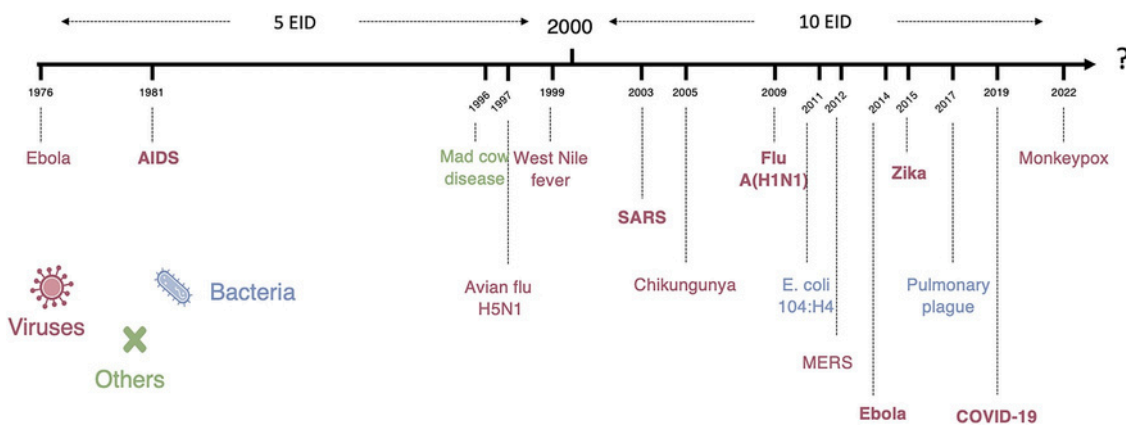


Figure 1: Emergence of infectious diseases (EID) during the last 50 years highlighting the acceleration of infectious events before and after the year 2000, according to Pr Xavier Lescure SPILF, COVARs.

adults in Europe, often at levels exceeding safety guidelines [17]. There is a systematic time lag between a new substance entering the market and its potential classification as possible or certain carcinogen as it was the case for diesel exhaust (2012), atmospheric pollution (2013), and perfluorooctanoic acid (2022) [18]. Consequently, there is an urgent need for implementing effective primary prevention, as posteriori regulation fails to prevent contamination and long-term exposure.

The healthcare system in danger

Beyond direct threats to human health, the emerging environmental constraints also endanger healthcare access by damaging infrastructures, disrupting supply chains, or triggering health crises, possibly stemming from extreme climatic events or population movements.

Vulnerabilities of the healthcare facilities

Healthcare facilities have significant vulnerabilities and are already experiencing substantial impacts from climate change, stressing the need for a more complete risk assessment [4]. These should encompass healthcare facilities' heavy dependence on materials and energy given the risk of massive shortages, supply chains undermining and geopolitical insecurities, creating vulnerabilities [19]. In this context, the carbon footprint can serve as part of risk assessment, identifying the material and fossil fuel dependence of a healthcare facility. This approach can then serve as a basis for responding to the dual carbon constraint, promoting solutions that aim to make healthcare systems

both more resilient and less impactful. Mobility provides an excellent illustration: hospitals are heavily reliant on transportation for both staff and patients. Consequently, expanding home hospitalization whenever feasible offers a dual benefit by reducing the hospital's environmental footprint and its dependence on fossil fuels, while simultaneously alleviating pressure on healthcare facilities [20]. Misunderstanding the magnitude of the environmental impact of hospital activities can be a limiting factor in adapting to risks and highlights the need for better information and preparation for healthcare staff.

Healthcare supply in a constrained world

A global reliance on complex supply chains has led to an alarming rise in medicine shortages, now a significant public health issue in Europe, with 37 % of French patients facing a shortage in 2023 [21]. The French pharmaceutical supply chain is particularly affected by a decline in domestic production with only 6 % of essential medicines manufactured domestically, whereas 40 % are imported from Asia and 45 % from other European countries [22].

First, to build a more resilient supply chain, efforts must be targeted and strategic. In fact, the creation of strategic stockpiles is both economically and energetically demanding due to the limited shelf life and strict storage conditions, which are increasingly difficult to maintain as energy resources become scarcer. Similarly, relocating production back to France or Europe presents significant challenges, among which the considerable volume of drugs needed, the high European environmental standards, and the deeply rooted logistic networks. Consequently, stockpiles and relocation should focus on a limited number of priority drugs

promotes less resource-intensive approaches that result in more sustainable and equitable, in a context of increasing resource scarcity. This medical field combines conventional and complementary care practices, with proven benefits such as physical activity reducing the occurrence of breast cancer [29], or hypnosis in pain relief [30]. Additionally, integrative approaches help alleviate the burden of rising medical costs, fuelled by the growing number of chronic diseases. These conditions incur 1.5 to two times higher medical expenses than non-chronic ones. In this respect, insurance companies can become an ally in fighting environmental and health issues, as their business model reveals unsustainable in a world with an uncontrolled environmental crisis [31].

Although the French health agency (HAS) has not yet issued specific recommendations, it encourages integrative approaches in some pathologies, such as paediatric obesity. This involves evaluating the patients from physical, mental, social and spiritual aspects to include nutritional, psychological and lifestyle measures [32].

However, for integrative medicine to become a standard part of healthcare, it needs to be equitable, accessible, affordable and reliable. This last one requires a rigorous validation of care protocols and a clear shared framework integrating the physician and other, new care players. This often results in more complex than for classical clinical assays, usually testing one therapeutic protocol as opposed to multiple procedures or patient behaviours.

Timetopromotenon-pharmaceutical interventions?

An important element of an integrated healthcare is the ‘Non-Pharmaceutical Interventions’ (NPIs). They are defined as “effective, personalized, non-invasive health prevention or care protocols, referenced and supervised by a qualified professional”. These interventions are categorized into three main types: psychosocial, corporal, and nutritional, with the overarching goals of preventing, treating, healing, and accompanying patients [33].

Recently, the ‘Non-Pharmacological Intervention Society’ (NPIS), was created with the aim of achieving sufficient evidence and creating good practice guidelines. NPIS has distinguished itself through a national NPIs referential and an annually updated guide with ethical and methodological recommendations helping professionals to implement new NPIs. For an intervention to be added to the referential, it must be well described and prove explicable, effective, safe, and implementable. The NPIS paves the way for healthcare professionals wishing to integrate these valuable, non-drug

practices into patient pathway, despite the inherent challenges [34].

Towards a new medical ethic

The reinvention of medical practices goes hand in hand with renewed ethical rules and calls for a rethinking of the role of the patient and the caregiver. This is especially true in light of technological and therapeutic developments that are likely to have a major impact on patient care and, moreover, are not without consequences on the environment.

Rethinking our relationship with technical progress: example of AI

The artificial intelligence (AI), defined as a set of algorithms enabling to process, learn, and make decisions from large quantities of data, is a promising advance in the medical field which presence is rapidly spreading, influencing diagnostics, especially image analysis, personalized care, and hospital organization [35]. The growing interest in using AI in various clinical specialities is reflected by the increasing number of randomized trials. However, the majority remain single-centre studies with narrow demographic representation and inconsistent reporting of operational efficiency, which calls into question the broader applicability of their predominantly positive findings [36]. This rises the necessity to conduct more comprehensive research, including multi-centre trials and a greater focus on patient-relevant outcomes.

Often viewed through the magnifying prism of technological marketing, AI nevertheless presents significant risks. First, there is a lack of transparency regarding the biases embedded in training data, which risks, for example, exacerbating health disparities for marginalized populations. Growing concerns also surround data privacy and security, given the sensitive nature of medical information and the potential for misuse. These issues underscore the urgent need for robust regulatory frameworks governing AI in medicine, that remain largely absent today [37]. Moreover, as neural networks are trained and are being deployed at scale, a high computational demand is exerted, which comes with environmental consequences, including increased electricity demand and water consumption [38]. Each new release of large language models leads to a steady rise in greenhouse gas emissions [39].

To overcome these limitations, the conference underscored the necessity to adapt AI training so that it includes human intelligence, build a sovereign industry aligned with

societal values, and rationalise language models, banning the most eco-irresponsible ones.

Treat 1 or protect 1000: the ethical choice

Mirroring the need to rethink our relationship to technology, the consideration of environmental impacts of healthcare also invites to focus on populations rather than individuals while shifting from a curative to a preventive model. The conference thus delved into a profound ethical dilemma: whether to prioritize treating a single individual or protecting a larger population, especially when the pharmacological treatments might have detrimental environmental consequences. The discussion highlighted the inherent complexity of this choice by contrasting the “loud victims”, i.e. the patient not receiving the treatment, with the “silent statistical victims”, consisting of the population affected by widespread environmental damage. This damage is often impossible to assess and attribute to a single, specific molecule. The “arithmetic of compassion” makes people, including the attending physician, more sensitive to identifiable and closer victims. On the other hand, the physician is facing a large responsibility which includes social, financial, technological, transparency, demographic, environmental, ethical, and legal considerations [40].

The conference suggested several pathways for navigating these challenges, emphasizing the necessity of adopting a systemic vision. It raised questions about who should define the limits, proposing roles for regulatory bodies, learned societies, multidisciplinary consultation meetings, and the involvement of citizens and patients. A fundamental principle of a “green informed consent” was defined, underlining the fact that the patient undergoing a treatment has the right to know all its consequences, including environmental ones. In this context, the physician’s role as the patient’s advocate is to inform rather than prohibit. This has been presented as a crucial consideration, given the impossibility of preventing individual behaviours that cannot be fully controlled.

Infinite care in a finite world?

This last debate explored the limits of modern medicine at the intersection of ethics and innovation within a context of increasing human, financial, and environmental constraints. The discussion centred on whether health is infinite. While health needs may seem endless, healthcare system itself is limited by physiological boundaries and available human, financial, and environmental resources. Modern

medicine, despite offering innovative solutions, paradoxically generates new needs by turning previously incurable diseases into chronic conditions, prolonging life but increasing comorbidities and fragilities associated with aging [41]. The conference questioned how to continue providing effective care and whether the pursuit of innovative treatments for a few patients should be prioritized over basic, accessible care for all. It highlighted the need for collective and systemic reflection involving patients, caregivers, and public decision-makers to identify societal priorities and enable ethical, validated arbitration.

Conclusions

The “Santé en 2050” conference represented a pioneering initiative in addressing the dual challenges of environmental degradation and resource disruption in healthcare, underscoring the necessity of developing integrated, resilient, and sustainable systems. It emphasized the importance of interdisciplinary, collaborative One Health approaches, eco-design principles, non- drug interventions, and a re-examination of technology use within planetary boundaries. By embedding environmental responsibility into clinical practice, healthcare can evolve into a discipline that safeguards both human and planetary health, reaffirming its fundamental commitment to life.

Research ethics: Not applicable.

Informed consent: Not applicable.

Author contributions: All authors have accepted responsibility for the entire content of this manuscript and approved its submission. Bérénice Schell, Camille Bourillon, Catherine Azoulay, Isabelle Baran, Marie Boisson, Julien Brunier, Aude Charbonnier, Laurence Chery, Isabelle Dangleterre, Isabelle De Cuniac, Patricia De Montdidier, Bénédicte Denieul, Françoise Gay-Andrieu, Sylvain Girardot, Gwennaelle Guindeuil, Zahra Hassani, Quentin Le Masne and Benoit Vincent: organised the conference. Alice Baras, Guillaume Fond, Sonia Delaporte-Cerceau, Mathilde Pascal, Patrick Pessaux, Camille Schwab, Dominique Licaud, Romain Manet, Marie-Thérèse Charreyre, Gérard Lina, Yann Nguyen, Emmanuel Prothon, Florian Legrand, Florence Boissier, Marie Lecronier, David Grimaldi, Christian Clot and Olivier Decaux: participated as scientific committee for one or two conference editions. All co-authors participated to writing the manuscript.

Use of Large Language Models, AI and Machine Learning

Tools: The use of language models such as le Chat (Mistral AI) was occasionally used to help preformulate some sentences. No data nor figures were generated using artificial intelligence.

Conflict of interest: The author states no conflict of interest.

Research funding: None declared.

Data availability: Not applicable.

References

- Romanello M, Walawender M, Hsu SC, Moskeland A, Palmeiro-Silva Y, Scamman D, et al. The 2024 report of the lancet countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *Lancet* 2024;404:1847–96.
- The Shift Project. Décarboner la santé pour soigner durablement. Available from: <https://theshiftproject.org/publications/decarboner-sante-soigner-durablement/>.
- Baker RE, Mahmud AS, Miller IF, Rajeev M, Rasambainarivo F, Rice BL, et al. Infectious disease in an era of global change. *Nat Rev Microbiol* 2022;20:193–205.
- Guihenneuc J, Ayraud-Thevenot S, Roschnik S, Dupuis A, Migeot V. Climate change and health care facilities: a risk analysis framework through a mapping review. *Environ Res* 2023;216:114709.
- Canicule meurtrière en France. Evenements, perspective Monde. Available from: perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMEve/1082.
- Mirón IJ, Linares C, Díaz J. The influence of climate change on food production and food safety. *Environ Res* 2023;216:114674.
- Kennedy J, Alexander P, Taillie LS, Jaacks LM. Estimated effects of reductions in processed meat consumption and unprocessed red meat consumption on occurrences of type 2 diabetes, cardiovascular disease, colorectal cancer, and mortality in the USA: a microsimulation study. *Lancet Planet Health* 2024;8:e441–51.
- Corso M, Medina S, Chanel O, Wagner V, de Crouy-Chanel P, Colette A, et al. Morbidity and its economic impacts attributable to long-term exposure to fine particles in France. *Atmos Environ* 2025;361:121450.
- Marrauld L, Egnell M, Verneuil B, Rambaud T. Soigner les patients tout en soignant la planète: le bilan carbone du système de santé français et ses leviers de réduction. *Médecine Mal Métaboliques* 2023;17:318–25.
- Cavicchioli R, Ripple WJ, Timmis KN, Azam F, Bakken LR, Baylis M, et al. Scientists' warning to humanity: microorganisms and climate change. *Nat Rev Microbiol* 2019;17:569–86.
- He Y, Liu WJ, Jia N, Richardson S, Huang C. Viral respiratory infections in a rapidly changing climate: the need to prepare for the next pandemic. *EBioMedicine* 2023;93:104459. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104459>
- Romanello M, Walawender M, Hsu SC, Moskeland A, Palmeiro-Silva Y, Scamman D, et al. The 2023 report of the lancet countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet Lond Engl* 2023;402:2346–94.
- 53800 décès de plus qu'attendus en 2022: une surmortalité plus élevée qu'en 2020 et 2021 – insee Première – 1951. Available from: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7628176>.
- GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet Lond Engl* 2024;404:1199–226.
- Rahbe E, Watier L, Guillemot D, Glaser P, Opatowski L. Determinants of worldwide antibiotic resistance dynamics across drug-bacterium pairs: a multivariable spatial-temporal analysis using ATLAS. *Lancet Planet Health* 2023;7:e547–57.
- Zhao J, Xu L, Sun J, Song M, Wang L, Yuan S, et al. Global trends in incidence, death, burden and risk factors of early-onset cancer from 1990 to 2019. *BMJ Oncol* 2023;2:e000049.
- Covaci A, Hond ED, Geens T, Govarts E, Koppen G, Frederiksen H, et al. Urinary BPA measurements in children and mothers from six European member states: overall results and determinants of exposure. *Environ Res* 2015;141:77–85.
- Suran M. Substances added to list of human carcinogens. *JAMA* 2022;327:709.
- Andrieu B, Marraud L, Vidal O, Egnell M, Boyer L, Fond G. Health-care systems' resource footprints and their access and quality in 49 regions between 1995 and 2015: an input-output analysis. *Lancet Planet Health* 2023;7:e747–58.
- Jiménez-Lacarra V, Martínez-Cámara E, Sáenz-Diez Muro JC, Jiménez-Macias E, Blanco-Fernández J. Environmental benefits of reducing patient mobility and hospitalization. *Sustainability* 2024;16:11073.
- CNOF. Pénuries de médicaments: les conclusions du rapport de la commission d'enquête du Sénat. Available from: <https://www.ordre.pharmacien.fr/les-communications/focus-sur/les-actualites/penuries-de-medicaments-les-conclusions-du-rapport-de-la-commission-d-enquete-du-senat>.
- Décarbonons les Industries de Santé : rapport final du Shift Project sur les médicaments et dispositifs médicaux [Internet]. The Shift Project. Available from: <https://theshiftproject.org/publications/decarbonons-industries-sante-medicaments-dm/>.
- Schumacher L, Blatrie C, Krähenbühl S, Pasteur C, Blanc AL, Pellaton C, et al. Gestion de la pandémie COVID-19 en Suisse : rôles et défis d'une pharmacie interhospitalière. *Médecine Catastr – Urgences Collect* 2020;4:223–32.
- Thien F, Beggs PJ, Csutoros D, Darvall J, Hew M, Davies JM, et al. The Melbourne epidemic thunderstorm asthma event 2016: an investigation of environmental triggers, effect on health services, and patient risk factors. *Lancet Planet Health* 2018;2:e255–63.
- Galiatsatos P, Kachalia A, Belcher HME, Hughes MT, Kahn J, Rushton CH, et al. Health equity and distributive justice considerations in critical care resource allocation. *Lancet Respir Med* 2020;8:758–60.
- Sarfati M, Senequier A, Bihouix P, Marraud L, Manet R. Preventing a global health care systems collapse through low-tech medicine. *J Glob Health* 2024;14:03035.
- Bonnet L, Berthier F, Catineau J, Forestier A, Muret J. Ecodesign in health care: reducing environmental, economic, and social impacts: a case study on venous port insertion. *Anesth Analg* 2025;141:915–7.
- Winkler AS, Brux CM, Carabin H, das Neves CG, Häsler B, Zinsstag J, et al. The lancet one health commission: harnessing our interconnectedness for equitable, sustainable, and healthy socioecological systems. *Lancet* 2025;406:501–70.
- de Boer MC, Wörner EA, Verlaan D, van Leeuwen PAM. The mechanisms and effects of physical activity on breast cancer. *Clin Breast Cancer* 2017;17:272–8.
- Silva JJ, Da Silva J, Souza LF, Sá-Caputo D, Cortez CM, Paineiras-Domingos LL, et al. Effectiveness of hypnosis on pain and anxiety in dentistry: narrative review. *Am J Clin Hypn* 2022;65:87–98.
- Marmor T, Oberlander J. Rethinking medicare reform. *Health Aff Proj Hope* 1998;17:52–68.
- McClafferty HH. Integrative approach to obesity. *Pediatr Clin North Am* 2007;54:969–81.
- Ninot G, Abad S, Minet M, Nogues M. Définition d'un terme « intervention non médicamenteuse » (INM). *Kinésithérapie Rev* 2024;24:9–14.
- Ninot G, Minet M, Larché J, Ribstein J, Chiche L. Non-pharmacological interventions: a new paradigm and opportunities for internists. *Rev Med Interne* 2025;S0248-8663:00535-1.

35. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. *Nat Med* 2022;28:31–8.
36. Han R, Acosta JN, Shakeri Z, Ioannidis JPA, Topol EJ, Rajpurkar P. Randomised controlled trials evaluating artificial intelligence in clinical practice: a scoping review. *Lancet Digit Health* 2024;6:e367–73.
37. Steimers A, Schneider M. Sources of risk of AI systems. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:3641.
38. George AS, George ASH, Martin ASG. The environmental impact of AI: a case study of water consumption by chat GPT. *Partn Univers Int Innov J PUIIJ*. 2023;01:91–104.
39. Kleinig O, Sinhal S, Khurram R, Gao C, Spajic L, Zannettino A, et al. Environmental impact of large language models in medicine. *Intern Med J* 2024;54:2083–6.
40. Loff B. 2001—the year for health-research ethics to take centre stage? *Lancet* 2001;357:52.
41. Avis n°148 du CCNE. Enjeux éthiques relatifs aux situations de vulnérabilité face aux progrès médicaux et aux limites du système de soins | Comité Consultatif National d’Éthique. Available from: <https://www.ccne-ethique.fr/fr/publications/avis-ndeg148-du-ccne-enjeux-ethiques-relatifs-aux-situations-de-vulnerabilite-face-aux>.

COMMUNICATION ORALE 01

De l'alerte à l'action : refonder la gouvernance locale des crises climatiques en santé

Hamza Khalid¹, Eric Finot¹, Jean-Baptiste Welté¹

Introduction. Les crises climatiques multiplient les risques sanitaires, mais les alertes précoces ne débouchent pas toujours sur des réponses rapides et adaptées au niveau local. Au Pakistan, les vagues de chaleur et les inondations illustrent ce décalage entre information disponible et action effective, avec des conséquences évitables sur la morbidité, la continuité des soins et la protection des populations. Ce constat montre que la performance d'un système d'alerte ne dépend pas uniquement de la qualité des données ou des prévisions, mais aussi de la gouvernance qui permet de transformer un signal en décision, puis en action. L'objectif de ce travail est d'identifier les blocages qui freinent ce passage de l'alerte à l'action, puis de proposer un cadre opérationnel simple, robuste et transférable pour mieux prévenir, coordonner et gérer les crises sanitaires liées au climat.

Matériel et méthodes. Une étude qualitative multi-acteurs a été conduite entre avril et juillet 2025 dans quatre provinces du Pakistan. Vingt-huit entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de sept catégories d'acteurs : responsables publics, professionnels de santé, membres des communautés, experts académiques, représentants d'ONG, leaders religieux et acteurs de l'innovation. Les entretiens ont porté sur les expériences des vagues de chaleur et des inondations, la perception du risque, la confiance dans les autorités, les circuits d'information et les obstacles à la traduction locale des alertes. L'analyse a combiné codage inductif-déductif et analyse thématique réflexive. Une attention particulière a été accordée à la clarté des rôles, aux routines interinstitutionnelles, à la coordination entre niveaux d'action et à la place de la consultation dans les boucles décisionnelles en situation de crise.

Discussion. Ce travail défend une idée simple : en gestion de crise, l'enjeu n'est pas seulement de mieux prévoir, mais de mieux convertir l'alerte en action. La limite principale n'est donc pas purement technologique ; elle est aussi institutionnelle, culturelle et relationnelle. Le modèle RACI-R² apporte une réponse pragmatique à cette difficulté en conciliant deux exigences souvent opposées : agir vite et rester légitime localement. En stabilisant les responsabilités tout en organisant une consultation courte, ciblée puis élargie, il propose une gouvernance de crise adaptée aux contextes contraints. Son intérêt pour la santé de demain tient à son faible coût, à sa transférabilité et à sa capacité à renforcer simultanément coordination, confiance et apprentissage. Des pilotes de terrain seront toutefois nécessaires pour en mesurer l'effet réel sur le temps d'action, la continuité des soins et l'adhésion communautaire.

Résultats. Notre étude met en évidence un verrou central : les alertes existent, mais elles se traduisent trop rarement en réponses sanitaires locales rapides, coordonnées et appropriées. Trois résultats majeurs émergent. Premièrement, les crises climatiques révèlent des fragilités structurelles qui dégradent immédiatement la réponse : coupures d'électricité, pertes d'accès à l'eau, ruptures logistiques, infrastructures peu préparées, stocks insuffisants et faible formation aux pathologies sensibles au climat. Les districts entrent donc en crise avec des marges de manœuvre réduites. Deuxièmement, la communication conditionne fortement l'efficacité de l'action. Les messages génériques, descendants ou uniquement numériques sont souvent peu suivis. À l'inverse, les consignes relayées par des figures locales de confiance (imams, enseignants, agents de santé communautaires, leaders de proximité) sont jugées plus crédibles, plus concrètes et plus mobilisatrices. La qualité d'une alerte tient donc autant à son ancrage social qu'à sa précision technique. Troisièmement, la gouvernance apparaît fragmentée. Les services fonctionnent en silos, les liens entre autorités de gestion des catastrophes, acteurs de santé et communautés sont faibles, et les procédures standard ne sont pas assez connectées aux réalités locales. Le résultat transversal le plus fort est la sous-utilisation du rôle « Consulted » dans les boucles de décision : les relais communautaires sont trop souvent sollicités tardivement, une fois les décisions déjà prises. Cela affaiblit la traduction locale des messages, la confiance et l'adhésion aux mesures. À partir de ce constat, nous proposons le modèle RACI-R², conçu pour articuler robustesse et résilience. Les rôles *Accountable* et *Responsible* restent stables afin de sécuriser la rapidité de décision, tandis que la consultation est organisée de façon graduée : cercle restreint et pré-désigné en phase d'alerte, élargi en phase de stabilisation, puis ouvert en phase de récupération. Une règle d'escalade à 15 minutes permet de lancer les procédures standard sans attendre indéfiniment des retours. Un tableau de bord frugal, relié aux procédures, aux ressources et aux listes d'acteurs, complète le dispositif comme outil de coordination, de traçabilité et d'amélioration continue.

¹ Université de Bourgogne-Franche-Comté



COMMUNICATION ORALE 02

2050 : Planifier le bien-vieillir durable à l'aune de trois transitions dans un département

Viviane Ramel¹

Introduction. Le système de santé français est confronté à trois transitions qui ont lieu en même temps : les transitions démographiques, avec un fort vieillissement de la population; les transitions domiciliaires, c'est-à-dire le fait que les personnes souhaitent davantage vieillir à leur domicile et non en institutions; les transitions écologiques marquées par les changements climatiques et environnementaux globaux, ce qui perturbe son bon fonctionnement actuel et sa viabilité à moyen et long termes. Un Conseil départemental a souhaité qu'un diagnostic à 360 degrés soit réalisé dans son territoire sur ces trois transitions et sur la manière avec laquelle elles vont de plus en plus affecter les politiques autour du vieillissement et de l'accompagnement au maintien de l'autonomie, dont il s'occupe au côté de l'agence régionale de santé, des EPCI, des centres hospitaliers, des acteurs des soins primaires et de nombreux autres partenaires de l'action publique.

Matériel et méthodes. Entre juillet et novembre 2025, une méthode mixte a associé une revue documentaire, 18 entretiens individuels ou groupés avec les acteurs clés locaux de ces politiques, deux ateliers contributifs d'intelligence collective lors desquels les acteurs internes au Conseil départemental et les partenaires extérieurs ont réagi au pré-diagnostic, recensé les politiques concernées et les exemples d'actions déjà en cours. L'ensemble du matériau a été analysé en croisant une méthode quantitative descriptive, pour la partie relevant de la description des indicateurs pertinents collectés, et une analyse qualitative pour identifier les politiques concernées, le degré de préparation du Département aux transitions et pour déterminer des préconisations pour réorienter les politiques publiques. Actuellement les travaux menés sont sous embargo, d'où l'imprécision autour du nom de ce Département, mais celui-ci sera levé lors du colloque.

Discussion. Ce travail est une compilation originale et inédite de trois transitions affectant les territoires et l'ensemble de leurs politiques publiques, notamment de santé et du vieillissement. Il donne à voir l'étendue des transformations auxquels ils sont et vont continuer d'être confrontés, dans le secteur sanitaire (à l'hôpital et en ville), dans le secteur médico-social et bien au-delà, dans l'ensemble des politiques publiques, ainsi que l'étendue des leviers actionnables concrètement dès maintenant. Il démontre la nécessité d'une approche complexe et holistique des stratégies d'adaptation aux changements climatiques et environnementaux globaux, dans un contexte de raréfaction des ressources, de défis de l'action collective et de conflits de soutenabilité. Sa principale limite est son absence de déclinaison à un niveau plus infra local et dans un échantillon de davantage de territoires afin de pouvoir proposer des stratégies d'adaptation encore plus faisables et durables.

Résultats. Ce travail collectif a mis en lumière un diagnostic croisant l'ensemble des indicateurs décrivant les trois transitions dans le département à horizon 2050 ; le panorama des conséquences prévisibles des transitions sur les politiques concernées, en s'inspirant du cadre des environnements favorables aux aînés promu par l'OMS et le Réseau Villes amies des aînés; une analyse de la préparation des acteurs du Conseil départemental et des partenaires départementaux aux transitions; des préconisations concrètes pour l'adaptation des politiques départementales vers une politique du bien-vieillir s'adaptant aux transitions à venir. 1) Environ 50 indicateurs au total sont présentés de manière fine par territoire (EPCI) dès que c'est possible (détaillés dans le poster). 2) Les conséquences prévisibles des trois transitions sont analysées pour chaque politique publique départementale selon trois domaines. Les politiques publiques concernées par le vieillissement de la population ne sont pas uniquement les politiques de solidarités (allocation personnalisée d'autonomie, établissements et services d'accompagnement de la perte d'autonomie, services autonomie à domicile mixtes, etc.) mais bien l'ensemble des politiques concourant à assurer une vie agréable et sûre pour les seniors, à savoir les environnements physiques dans lesquels ils vivent (espaces extérieurs, bâti, logement, mobilités, protection de l'environnement et gestion des risques, etc.), les environnements sociaux au sein desquels ils interagissent (participation sociale, inclusion, culture, sports, engagement, etc.) et l'ensemble des services publics (notamment de la santé et médico sociaux, l'information, l'accès aux droits en général). Un schéma récapitulatif sera proposé dans le poster. 3) Des préconisations pour l'adaptation des politiques départementales à un vieillissement résilient suivent quatre axes (détaillés dans le poster) et s'attachent à prendre en compte les conflits de soutenabilité, ou l'ensemble des défis interdépendants auxquels nous sommes confrontés au moment de déployer l'action publique (France stratégie), et les « co-bénéfices » des politiques menées : a. la détermination d'un cap clair sur le « bien-vieillir » global et durable ; b. le travail collectif et en coordination ; c. l'analyse des politiques actuelles au prisme des transitions ; d. l'action opérationnelle pour garantir des environnements favorables aux aînés.

¹ Viviane RAMEL Consulting

COMMUNICATION ORALE 03

Promotion de la santé maternelle et infantile face aux températures extrêmes à Matam (Sénégal): une approche intégrée combinant allaitement maternel exclusif, santé mentale et adaptation climatique

Sarah Louard¹

Introduction. Dans un contexte de changement climatique, les températures extrêmes représentent un enjeu sanitaire majeur, surtout dans les pays à faible ou moyen revenu, où leurs effets sont disproportionnés. En Afrique, le réchauffement, plus rapide que la moyenne mondiale, accroît les risques pour la santé et les systèmes de soins. Les vagues de chaleur touchent particulièrement les femmes enceintes et les jeunes enfants, augmentant les risques de prématurité, de troubles hypertensifs et de mortalité néonatale. Elles sont aussi associées à des troubles de santé mentale, comme l'anxiété, la dépression périnatale et les troubles du sommeil, pouvant affecter les soins aux nourrissons. Au Sénégal, notamment à Matam, où les températures dépassent souvent 40 °C, elles influencent la mortalité et le recours aux soins. L'allaitement exclusif reste limité et sensible à des facteurs socio-environnementaux, dont la chaleur, tandis que les données sur la santé mentale maternelle restent rares.

Matériel et méthodes. Cette recherche analyse l'influence des températures extrêmes sur la santé maternelle et les pratiques d'allaitement à Matam (Sénégal), ainsi que les stratégies d'adaptation des femmes enceintes ou allaitantes. Elle examine les mécanismes psychosociaux, sociaux et structurels en jeu et questionne l'adéquation des interventions prévues. Trois aires de santé ont été étudiées (Gaol, Taïba, Ourosogui). L'intervention repose sur la formation d'acteurs communautaires pour promouvoir l'allaitement exclusif et la santé mentale via des actions de sensibilisation, visant les femmes et leur entourage. Une enquête qualitative (janvier 2026) a inclus 25 entretiens semi-directifs (d'environ 20 minutes) auprès de 21 femmes et 4 hommes (acteurs communautaires et personnel de santé), réalisés en pular, wolof ou français.

Discussion. Ces résultats soulignent l'intérêt d'une approche intégrée, combinant promotion de la santé, éducation et prévention sensible au climat. La chaleur agit comme un déterminant structurel, en interaction avec normes sociales, charge domestique et croyances. L'intervention montre que la mobilisation d'acteurs communautaires, le dialogue familial et des outils participatifs favorisent l'adoption de pratiques bénéfiques. L'intégration de la santé mentale contribue à réduire la stigmatisation et à structurer l'accompagnement. Plusieurs conditions sont centrales : implication des décideurs familiaux, combinaison de canaux, démonstrations concrètes, soutien aux acteurs et ressources adaptées. Le changement étant progressif, la répétition des activités est essentielle. Ces résultats suggèrent enfin un suivi à long terme et une évaluation quantitative des effets sur les pratiques et la santé mentale.

Résultats. Les obstacles à l'allaitement maternel exclusif sont multiples, liés à des facteurs climatiques, socioculturels et familiaux. La chaleur renforce l'idée que le nourrisson a besoin d'eau, alimentant la perception d'un lait maternel insuffisant et le risque de déshydratation. Ces représentations s'articulent avec la fatigue maternelle, les pratiques traditionnelles et l'influence des décideurs familiaux (belles-mères, grands-mères, conjoints), dans un contexte de faible pouvoir décisionnel et de déficit d'information. Elles se combinent à une forte charge domestique et à des contraintes logistiques. La santé mentale maternelle apparaît fragilisée par les tensions familiales, la précarité, les grossesses non désirées ou rapprochées, la surcharge de travail et l'isolement. Elle reste fortement stigmatisée, souvent assimilée à la « folie », limitant l'expression des difficultés et l'accès aux soins. Avant l'intervention, les messages sur l'allaitement étaient généraux et peu adaptés. Les acteurs communautaires se sentaient en difficulté face aux croyances persistantes, et la santé mentale reposait sur un soutien informel, sans cadre structuré. Après la formation, ils rapportent une meilleure compréhension, une confiance accrue et une capacité renforcée à transmettre des messages clairs, y compris auprès des décideurs familiaux. Ils se disent aussi mieux outillés pour reconnaître la détresse et proposer un accompagnement plus structuré. Les activités (causeries, visites à domicile, théâtre, radio, réseaux sociaux, mobilisation de mamans modèles) sont perçues comme complémentaires. Le théâtre facilite l'identification, les visites atteignent les personnes isolées et impliquent les familles, et les mamans modèles offrent des exemples concrets. Les changements attendus reposent sur plusieurs mécanismes : correction des croyances, renforcement des connaissances, transformation des normes sociales et soutien au pouvoir d'agir des femmes. Pour la santé mentale, les leviers incluent la redéfinition des représentations, la légitimation de la parole et la structuration de l'accompagnement.

¹ EHESP



COMMUNICATION ORALE 04

Penser son établissement dans un climat futur et préparer l'adaptation, comment ?

Agnès Delahaye Walter¹

Introduction. Le projet ICCARsms, Impacts du CC et adaptation, recommandations, conduit dans le Grand Est en 2025, est une expérimentation terrain, dans l'objectif de monter en compétences collectivement. Il s'agissait également d'identifier des bases méthodologiques et des recommandations généralisables pour les établissements. Au montage du projet, aucun retour d'expérience d'étude en vulnérabilité n'avait été retrouvé dans le contexte français. Soutenu par l'ARS Grand Est, ce projet comporte une étude en vulnérabilité climatique auprès de 3 établissements (1 CHR, 1 éts psychiatrique, 1 éts médico-social), une enquête, des ateliers de sensibilisation, un benchmark de méthodes, et une restitution. Il a impliqué quelque 300 personnes.

Matériel et méthodes. Enquête en 3 parties (positionnement, impacts, vulnérabilités, réponses) pour les directions générales et techniques. Etudes en vulnérabilité (consultant, sur la base de la définition GIEC du risque, et des méthodes d'analyse de risques. Ateliers de sensibilisation, 15 établissements. Sur 2h30 : Informations / Echanges sur les vulnérabilités et l'action / REX). Recherche bibliographique : méthodes et REX hospitaliers (base de rapports du protocole PIEVC, recherche par mots clés, en français et anglais).

Discussion. L'expérimentation fournit des éléments de méthode comme des pistes de réflexion (indicateurs adaptés, seuils, base d'impacts, outils...). Si l'angle de l'analyse méthodique des risques climatiques est indispensable, est-ce suffisant pour que l'adaptation diffuse dans toutes les strates de l'établissement ? Un engagement de l'établissement autour de la « santé planétaire » serait sans doute favorisant. Comment des exercices de prospective, sur le modèle par exemple des 4 scénarios ADEME menés au niveau national pourraient-ils soutenir les réflexions, et éviter le "mur financier" lorsqu'on pense à l'identique ? L'implication du corps médical (et paramédical) est-elle une priorité ? Sur l'échantillon projet, le partage des connaissances sur les impacts sur la santé humaine resterait à faire, et la recherche n'est pas mobilisée. C'est aussi une manière de diminuer les risques et de promouvoir les co-bénéfices.

Résultats. (1) *L'enquête* : Le sujet monte en puissance, porté par les collaborateurs. La connaissance des enjeux est inégale, s'appuie peu sur des données, se traduit partiellement dans les projets. Les directions techniques apparaissent comme un levier face à des directions plutôt démunies. Une liste d'impacts et d'actions est recueillie, à dire d'experts.

(2) *Études de vulnérabilité* : Des différences apparaissent entre les 3 établissements de l'étude, ce qui confirme l'importance d'une analyse au plus près du terrain. La restitution de l'analyse apporte un socle partagé de données objectives, elle soutient la prise de conscience, et ouvre un premier débat sur le vécu. Un premier atelier permet un travail sur les impacts possibles et la capacité actuelle à y répondre. La réflexion se fait par « systèmes » (infrastructures / systèmes énergétiques / eau assainissement et hygiène / personnes, inspirés de l'OMS), sous-systèmes, et leurs interactions. Les participants saluent les échanges multidisciplinaires. La présence médicale apparaît comme essentielle. La vulnérabilité est ensuite analysée, puis évaluée à dire d'experts. Le produit des cotations Exposition * vulnérabilité sert la priorisation des risques. La démarche s'achève sur une mise en mouvement : actions prioritaires de court terme, intégration de la démarche dans les plans et la stratégie, études complémentaires et modélisations. Il est ainsi possible de présenter la méthode, une synthèse des vulnérabilités communes et particulières, des risques et des actions pertinentes pour les établissements.

(3) *Le besoin d'ateliers pour l'adaptation est validé empiriquement* : 14 structures sur 15 le recommanderaient, 92% des organisateurs sont convaincus de traiter l'adaptation à un plus haut niveau stratégique, 75% des participants ont reçu des informations utiles. L'offre d'atelier doit être personnalisée, fonction des enjeux sur le site, de la maturité, de la composition de l'auditoire, de la santé financière de l'établissement. Une durée plus longue, ou deux étapes, pour impliquer d'abord une équipe projet, est souhaitable.

¹ OHS de Lorraine

COMMUNICATIONS ORALES 2026

ADAPTATION DU SYSTÈME DE SOINS

COMMUNICATION ORALE 05

Explorer et renforcer la résilience d'un centre de santé primaire par l'immersion théâtrale : évaluation d'un atelier pilote

Paul Tarteret¹, Valérie D'Acremont¹

Introduction. Face à la multiplication des crises systémiques, les formations à la gestion de crise en santé restent souvent axées sur des protocoles techniques, négligeant les dimensions psychosociales, émotionnelles et relationnelles. Cette étude visait à évaluer un atelier pilote par immersion théâtrale pour explorer et renforcer la résilience d'une équipe de soins primaires.

Matériel et méthodes. Une recherche-action qualitative a été menée dans un centre de santé lausannois. L'intervention combinait une simulation théâtrale immersive (scénario de blackout) et des groupes de discussion. L'analyse thématique des données collectées à partir d'interviews des participants a été conduite selon des cadres de résilience psychosociale et communautaire.

Discussion. L'immersion théâtrale est apparue comme un outil puissant pour sensibiliser les équipes et susciter une réflexion approfondie sur la résilience psychosociale et communautaire. Si un tel atelier ne suffit pas à garantir une résilience opérationnelle face à une crise réelle, il a permis de démontrer que celle-ci se construit au quotidien par le développement de la qualité des relations et du bien-être des soignants.

Résultats. Les deux ateliers ont été suivis par 10 participants (5 par groupe), incluant l'ensemble des professionnels du centre. Chaque groupe était pluridisciplinaire, composé au moins d'un.e médecin, d'un.e infirmière.e et d'un personnel administratif. L'intervention a stimulé un large éventail de ressources de résilience psychosociales et communautaires. La capacité à faire face aux crises a été perçue par les participants non comme une compétence technique, mais comme une conséquence directe du bien-être au travail. La cohésion d'équipe, la qualité du soutien managérial et la préservation d'espaces de dialogue ont été identifiées comme les déterminants majeurs de cette capacité collective. Les discussions ont également révélé que l'engagement professionnel en temps de crise est étroitement lié à la mise en sécurité préalable de l'entourage proche (famille, enfants), condition sine qua non pour que le soignant puisse se mobiliser sereinement.

¹ *Unisanté, Lausannes*



COMMUNICATION ORALE 06

Comment prendre en compte l'empreinte environnementale des parcours de soins dans le lymphome à cellules du manteau ?

Max Piffoux¹, Hajer Ben Souda², Aurélie Cabannes-Hamy², Hassan Farhat², Coline Ducrot³, Morgane Cheminant⁴, Olivier Hermine⁴, Caroline Besson²

Introduction. Les traitements modernes du lymphome à cellules du manteau (LCM) vont de la chimio-immunothérapie intensive avec autogreffe de cellules souches à des traitements ciblés oraux prolongés. L'impact environnemental de ces différentes stratégies thérapeutiques reste inconnu.

Matériel et méthodes. Nous avons modélisé sept stratégies de première ligne dans le LCM (incluant des chimio-immunothérapies avec autogreffe, des combinaisons innovantes et des traitements exclusivement oraux) et estimé leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) « du berceau à la tombe » par patient à l'aide d'une analyse de cycle de vie. Nous avons ensuite converti ces émissions en pertes de santé futures à l'aide du modèle ReCiPe.

Discussion. Cette première quantification de la « toxicité carbone » des traitements anticancéreux montre que le choix du schéma thérapeutique peut comporter un coût sanitaire climatique caché substantiel. L'intégration de l'impact environnemental dans les décisions thérapeutiques et les évaluations des technologies de santé pourrait favoriser une oncologie plus durable sans compromettre les résultats pour les patients.

Résultats. L'empreinte carbone variait d'un facteur proche de dix selon les schémas thérapeutiques, allant d'environ 2,5 tCO₂e pour une courte chimio immunothérapie (rituximab-bendamustine) jusqu'à environ 33 tCO₂e pour une trithérapie orale continue. Les stratégies intermédiaires (par exemple celles incluant une greffe ou des combinaisons innovantes de durée limitée) se situaient entre ces extrêmes. Ces émissions de GES correspondent à une perte estimée d'environ 2 semaines à 6 mois de vie future par patient du fait du changement climatique. Le schéma ViPOR et un protocole expérimental associant des combinaisons de durée limitée pourraient associer de faibles émissions de GES et une efficacité supérieure.

¹ Centre Léon Bérard (HCL), ² Hôpital de Versailles, ³ CHRU Strasbourg, ⁴ APHP,

COMMUNICATION ORALE 07

Intégration de l'impact environnemental dans l'analyse principale d'efficacité des essais cliniques

Coline Ducrot¹, Julien Péron², Max Piffoux³

Introduction. Le secteur de la santé génère des émissions substantielles de gaz à effet de serre (GES). Bien que l'empreinte carbone soit parfois rapportée comme critère secondaire dans les essais cliniques, elle influence rarement les décisions. Nous avons évalué des méthodes permettant d'intégrer les émissions de GES (ou d'autres polluants) dans l'analyse statistique principale des essais cliniques.

Matériels et Méthodes. Nous avons simulé des schémas d'essais de supériorité et de non infériorité. Chaque patient virtuel accumulait mensuellement des émissions de GES liées aux médicaments et aux soins. Ces émissions étaient converties en pertes futures d'années de vie (AV) à l'aide du modèle ReCiPe. Les analyses comparaient : (1) la survie globale corrigée de ces pertes (OSGHG) à l'aide des tests standards du log-rank et du modèle de Cox, et (2) le bénéfice net restreint hiérarchique du traitement (rNTB), qui hiérarchise d'abord la survie puis les émissions de GES. Des analyses de sensibilité faisaient varier le facteur de conversion entre émissions et impact sanitaire.

Discussion. Intégrer l'impact environnemental dans le critère principal d'évaluation permettrait d'orienter le système de santé vers une plus grande création de valeur pour la société, en cohérence avec le principe de durabilité.

Résultats. La prise en compte des émissions de GES dans un scénario où le traitement expérimental réduit les émissions augmente la puissance statistique, que ce soit dans un essai de supériorité ou de non-infériorité, et pénalise le test si le nouveau traitement est plus polluant. L'utilisation du rNTB avec les émissions de GES comme critère hiérarchique secondaire est la méthode la plus puissante, mais son interprétation doit être prudente. Comme le rNTB repose sur les émissions absolues, le gain de puissance reste stable malgré de larges incertitudes sur le facteur de conversion, alors que l'OSGHG varie selon ces hypothèses. Dans un scénario d'efficacité équivalente en termes de survie globale, l'intégration du bénéfice en émissions de GES dans l'OSGHG peut permettre de transformer un test de non-infériorité en test de supériorité.

¹ CHRU Strasbourg, ² HCL ³ Centre Léon Bérard (HCL)



COMMUNICATION ORALE 08

Réduire l'impact environnemental de l'asthme et de son traitement : résultats du site pilote du programme SENTINEL

Mandy Nizard¹, Michael Crooks², Helena Cummings², Lukas Pitel², Chao Huang², John Turgoose², Judith Cohen², Tamsin Morris¹, Yang Xu¹

Introduction. Le changement climatique constitue une urgence sanitaire mondiale. Le National Health Service s'est engagé à réduire l'impact environnemental des inhalateurs en Angleterre. La surutilisation des bêta-2 mémetique de courte durée d'action (SABA) dans le traitement de l'asthme est associée à des risques pour les patients et l'environnement. Le programme SENTINEL visait à identifier et à corriger la surutilisation des SABA par la mise en œuvre accompagnée des recommandations cliniques de l'asthme, au sein de 6 réseaux de soins primaires (RSP) en Angleterre.

Matériel et méthodes. Objectif : Étudier l'impact du programme SENTINEL sur l'empreinte carbone des prescriptions pour l'asthme dans le RSP pilote. Méthodes : Les données de prescription ont été analysées pour les patients adultes asthmatiques (n = 2 571) dans le RSP pilote du programme SENTINEL. L'empreinte carbone des prescriptions pour l'asthme a été évaluée sur trois périodes : 24 à 12 mois avant, 12 mois avant et 12 mois après la mise en œuvre du programme SENTINEL.

Discussion. La mise en œuvre du programme SENTINEL a réduit l'empreinte carbone des prescriptions pour l'asthme. Les SABA ont été le principal facteur contribuant aux émissions de carbone liées aux prescriptions pour l'asthme. La réduction de la surutilisation des SABA dans le RSP pilote du programme SENTINEL pourrait apporter des bénéfices tant pour les patients que pour l'environnement.

Résultats. L'empreinte carbone (CO₂e) des prescriptions pour l'asthme a diminué de 38 % après la mise en œuvre de SENTINEL (tableau 1), dont 85 % grâce à la réduction des SABA et 15 % à l'augmentation de l'utilisation d'inhalateurs à poudre sèche. Les SABA représentaient 65,5 % de l'empreinte carbone des prescriptions pour l'asthme 12 mois avant la mise en œuvre et 53,1 % 12 mois après.

¹ AstraZeneca ² Hull York University

COMMUNICATION ORALE 09

La voie orale, un levier essentiel dans l'écoprescription des médicaments

Frédéric Bounoure¹, Eva Dan Van², Agathe Roussel², Noemie Leclech³, Anne Laure Le Lepvrier⁴, Marianne Arrii⁴, Sebastien Taillemite⁵, Céline Bougle²

Introduction. En France, le secteur de la santé est responsable de 8 % des émissions nationales de gaz à effet de serre avec un objectif de réduction annuelle de 5% par an. Un renforcement de la pertinence des soins et le développement des écosoins constituent des leviers qui se rejoignent autour de la promotion des relais per os, d'autant plus que le mésusage de la voie parentérale est fort (estimée autour de 25%) et renforcé par la fausse idée d'une efficacité supérieure. Favoriser les formes orales sèches constitue un des 5 principes d'écoprescription.

Matériel et méthodes. Une concertation a permis de sélectionner 12 médicaments : amoxicilline/acide clavulanique, lévofloxacine, métronidazole, pantoprazole, furosémide, enoxaparine/apixaban, paracétamol, morphine, ondansétron, linézolide, méthylprednisolone et spiramycine. L'analyse incluait la posologie journalière, les solvants et les dispositifs médicaux nécessaires à l'administration injectable. Trois paramètres ont été analysés. L'empreinte carbone est calculée à partir des données Ecovamed. Le coût est basé sur les prix UniHA (médicaments) et Resah Normandie (dispositifs médicaux). Le poids des déchets inclut les blisters et conditionnements primaires (formes orales), ainsi que les flacons vides, conditionnements primaires injectables et dispositifs associés (formes injectables). Pour ces 3 paramètres, un facteur IV/VO (F) a été déterminé afin de comparer les ordres de grandeur entre les deux voies d'administration. L'unité fonctionnelle était la journée de traitement.

Discussion. Ces résultats confirment que le relai IV/PO constitue une pratique clinique bénéfique pour le patient, mais aussi une démarche d'éco-soin à fort potentiel de décarbonation, coûts et déchets. Ces résultats ont permis d'élaborer un plaquette de sensibilisation des professionnels disponible sur le site de l'OMEDIT Normandie (<https://www.omedit-normandie.fr/media-files/50750/ecoprescription-per-os.pdf>). Elle participe à lutter contre la sur-utilisation de la voie parentérale, à améliorer la qualité des soins, le confort du patient et optimiser les processus de soins. Elle a été téléchargée 2700 fois en l'espace d'un mois.

Résultats. L'empreinte carbone des formes injectables est de 30 fois supérieure à celle des formes orales. L'écart économique est similaire. Le poids des déchets est augmenté en moyenne de 160. Pour l'empreinte carbone, les gains les plus marqués concernent le furosémide (F=132), le pantoprazole (F=80) et le métronidazole (F=24). Pour le coût économique, les écarts les plus importants sont observés avec le paracétamol (F=98), le furosémide (F=94) et le pantoprazole (F=66). Pour les déchets, les plus forts par les formes injectables concernent le furosémide (F=662), la méthylprednisolone (F=240) et la spiramycine (F=225).

¹ Université de Rouen, ² Omedit Normandie, ³ CH Lisieux, ⁴ CHU Rouen, ⁵ Ecovamed



COMMUNICATION ORALE 10

Optimisation du parcours de soins et Responsabilité Environnementale dans la prise en charge des cancers du sein au Centre François Baclesse : étude des opportunités de réduction des déplacements des patientes

Baptistine Brevail¹, Chiara Scabellone²

Introduction. Le cancer du sein constitue un enjeu majeur de santé publique en France. Sa prise en charge repose sur des parcours de soins structurés, impliquant des déplacements répétés, particulièrement contraignants en zones rurales. Dans un contexte d'urgence climatique, la réduction de l'empreinte carbone du système de santé devient une priorité. Le transport des patients représente une part importante des émissions de gaz à effet de serre du secteur. Pourtant, les caractéristiques kilométriques des parcours de soins restent peu étudiées. Cette étude vise à évaluer l'empreinte carbone des déplacements de patientes opérées d'un cancer du sein et à analyser la pertinence de cet indicateur comme levier d'efficacité. Elle explore également trois stratégies d'optimisation : l'hébergement temporaire non médicalisé (HTNM), la téléconsultation et le transport partagé, dans une perspective intégrée d'efficacité environnementale, économique et humaine, piliers du développement durable.

Matériel et méthodes. Étude rétrospective monocentrique conduite au Centre François Baclesse (Caen) entre 2018 et 2022. Ont été incluses 431 patientes opérées en ambulatoire (tumorectomie avec biopsie du ganglion sentinelle), représentant 4919 rendez-vous. Les données recueillies comprenaient les caractéristiques démographiques, les localisations géographiques et les séquences de soins. Les distances domicile-centre ont été calculées via un outil de cartographie, et les émissions de CO₂ estimées à partir de la Base Carbone de l'ADEME, en supposant un transport individuel motorisé. Le temps de trajet a été estimé à partir des durées moyennes, afin d'intégrer la dimension humaine du temps non clinique. Trois scénarios d'optimisation ont été modélisés (HTNM, téléconsultation, transport partagé), selon des critères cliniques et organisationnels, permettant d'évaluer leur impact selon une approche intégrée environnementale, médico-économique et humaine.

Discussion. Cette étude met en évidence l'impact significatif des déplacements dans les parcours de soins du cancer du sein, particulièrement en zone rurale. L'empreinte carbone apparaît comme un indicateur pertinent d'efficacité organisationnelle, intégrant des dimensions environnementales, médico-économiques et humaines. Parmi les leviers étudiés, l'HTNM est le plus efficace, suivi de la téléconsultation, tandis que le transport partagé présente un potentiel plus limité, pouvant être optimisé par des approches algorithmiques plus adaptées. L'intégration de critères géographiques dans la conception des parcours apparaît essentielle pour concilier qualité des soins, réduction des émissions et amélioration de l'expérience patient. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour en évaluer la transférabilité. À l'heure de la transition écologique, repenser les parcours selon une logique de triple performance constitue un impératif pour la soutenabilité du système de santé.

Résultats. La population étudiée présentait un âge moyen de 65,3 ans. Le parcours de soins s'étendait sur 50,5 jours en moyenne, avec 11 rendez-vous et 6 déplacements par patiente. La distance moyenne parcourue était de 684,6 km, pour un total de 295 079 km. L'empreinte carbone associée s'élevait à 64,3 tCO₂e, soit 149,3 kgCO₂e par patiente. Le temps cumulé de transport atteignait 4546 heures, représentant en moyenne 10h32 par patiente, traduisant une charge significative de temps non clinique. L'analyse des leviers d'optimisation montre : -HTNM : 222 déplacements évitables, soit 39 085,6 km et 8,5 tCO₂e (-13,2 %). -Téléconsultation : 72 déplacements évitables, soit 9182 km et 2 tCO₂e (-3,1 %). -Transport partagé : 22 déplacements mutualisables, soit 943 km et 0,2 tCO₂e (-0,3 %). Au total, ces stratégies permettraient une réduction de 49 210,6 km et 10,7 tCO₂e (-16,6 %). Sur le plan médico-économique, ces résultats suggèrent une diminution potentielle des coûts liés aux transports (indemnités, logistique), traduisant un gain d'efficacité dans l'allocation des ressources. Sur le plan humain, la réduction des déplacements s'accompagne d'un gain substantiel de temps non clinique, susceptible de limiter la fatigue, le stress et les contraintes organisationnelles pour les patientes.

¹ Centre François Baclesse ² Freelance

POSTER 01

ACVmed : Préfiguration de DecarboMED à partir d'un cas industriel d'analyse du cycle de vie d'un médicament

Mohamed Yassine Trabelsi¹, Eric Finot¹, Eric Bourillot¹, Rabah Azouani², Pierre Marti³, Fouad Bounouidrate⁴

Introduction. Réduire l'impact environnemental du système de santé suppose de former les acteurs de la chaîne de valeurs à des méthodes robustes de mesure et de modélisation des émissions GES liées aux procédés de fabrication et l'usage d'un produit de santé. L'élaboration des bilans matière énergie permet d'identifier les postes d'impact et les leviers d'action. Le cluster Santenov Dijon Bourgogne (Delpharm, Proteor, Urgo, A3P, Inventiva), et ses partenaires (The Shifters Santé, le LEEM) se sont associés à l'UBE, les écoles d'ingénieurs EBI, CESI, ESEO et le CHU Dijon Bourgogne pour initier le projet DecarboMED, pour structurer des formations sur la décarbonation des produits de santé et de leurs usages. Dans l'attente d'un déploiement plus large, le projet ACVmed repose sur un cas d'usage réel conduit autour de l'ACV d'un médicament afin de produire un premier retour d'expérience méthodologique et un support concret pour une formation courte destinée aux professionnels.

Matériel et méthodes. Le projet ACVmed est porté par l'UBE et EBI, soutenu par Santenov Dijon Bourgogne et Dijon Métropole. Il s'appuie sur un projet de 100 k€ construit avec la société Delpharm et sur le recrutement d'un étudiant ingénieur en stage de 6 mois. La démarche repose sur : (1) la définition du périmètre de l'étude ACV appliquée à un médicament ; (2) l'établissement des bilans matière et énergie couvrant les matières premières, les procédés, le conditionnement et les phases de transport ; (3) l'identification des principaux postes d'impact, en particulier en termes d'empreinte carbone ; (4) la formalisation de ces résultats sous forme de ressources pédagogiques transférables dans une future offre de formation. Cette phase de préfiguration a pour objectif de combiner un cas d'étude réel, une démarche méthodologique rigoureuse et une ingénierie pédagogique adaptée.

Discussion. Cette phase de préfiguration met en évidence l'intérêt d'un adossement direct à un cas industriel réel pour construire une offre de formation crédible en matière de décarbonation des produits de santé. Le partenariat avec la société Delpharm permet de dépasser une approche strictement théorique et de confronter les outils de mesure et d'analyse environnementale (flux physiques et énergétiques) aux réalités de la production. La principale limite réside dans le caractère encore pilote du projet, centré sur un unique cas d'usage et en cours de déploiement. Néanmoins, cette première expérimentation constitue une base solide pour tester la faisabilité scientifique, pédagogique et partenariale du futur dispositif DecarboMED. Elle confirme qu'une stratégie de réduction d'impact en santé doit s'appuyer simultanément sur des données robustes, des compétences opérationnelles et des formations ancrées dans le réel.

Résultats. Le lancement d'ACVmed constitue une première étape dans la phase de préfiguration de DecarboMED. Le projet a permis de transformer une ambition générale de formation à la décarbonation des produits de santé en une démarche opérationnelle, fondée sur un partenariat industriel concret avec Delpharm. L'engagement d'un stage de six mois dédié à l'analyse du cycle de vie d'un médicament offre au projet un cadre de travail structurant, permettant d'explorer les conditions réelles de production, les modalités de collecte de données et l'interprétation environnementale dans un contexte industriel. Ce cas d'usage constitue un terrain particulièrement pertinent pour analyser la faisabilité de la transposition d'une analyse du cycle de vie (ACV) appliquée aux produits de santé. Il permet en effet de confronter les exigences méthodologiques de l'ACV à la complexité intrinsèque du médicament : multiplicité des étapes de fabrication, poids relatif des flux physiques et des consommations énergétiques, rôle déterminant du conditionnement, contraintes logistiques et disponibilité parfois partielle des données. À ce stade, le principal résultat réside dans la mise en place d'un dispositif pilote associant entreprise, université et acteurs territoriaux autour d'un même principe : mesurer pour former, et former pour transformer. Le projet produit également un résultat pédagogique important. En prenant appui sur une situation réelle, ACVmed permet de concevoir un module démonstrateur fondé sur des données et des problématiques concrètes, et non sur un simple cas théorique. Cette approche renforce la transférabilité des apprentissages vers les milieux industriels et de santé. Elle permet d'envisager une première formation courte destinée aux professionnels, centrée sur la compréhension de la méthode ACV, l'identification des postes d'impact d'un produit de santé et la discussion de leviers de réduction adaptés aux contraintes de terrain. Enfin, ACVmed joue un rôle de preuve de concept pour DecarboMED. Il montre qu'il est possible d'articuler une dynamique territoriale, un besoin industriel immédiat et une ambition académique de plus long terme. En ce sens, il constitue une première étape vers une offre plus large de formation et d'accompagnement sur la mesure et la réduction de l'impact environnemental des produits de santé et de leurs usages.

¹ Université Bourgogne-Franche-Comté, ² EBInnov, ³ Delpharm Dijon, ⁴ Santenov Dijon



POSTER 02

Analyse de Cycle de Vie multicentrique d'une séance de chimiothérapie injectable et développement d'un outil de décarbonation pour les services d'oncologie

Sebastien Taillemite¹, Sophie Renet², Martin Fenelon¹, Olivia Gautier², Christelle Cousin³, Pascale Brouard³, Sandra Ruitort⁴, Julien Duquesne⁴, Violaine Lepage⁵, Chloé Gossery⁵, Florian Slimano⁵, André Rieutord⁶, Laetitia Le⁷, Emma Pinet⁷, Marthe Rigal⁸, Pascal Paubel⁸, Meryam Jardin², Hail Aboudagga², Caroline Galetto²

Introduction. Le secteur de la santé contribue de manière substantielle (5%) aux émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES), mais l'empreinte carbone des parcours de soins en oncologie reste mal quantifiée. Nous avons réalisé une analyse de cycle de vie (ACV) multicentrique pour quantifier les émissions de GES associées aux séances de chimiothérapie par anticorps monoclonaux injectables (mAb) et pour identifier les principaux leviers de décarbonation, y compris concernant la voie d'administration, qu'elle soit intraveineuse (IV) ou sous-cutanée (SC).

Matériel et méthodes. Une ACV du berceau à la tombe a été réalisée pour 3 mAb couramment utilisés en oncologie : pembrolizumab (200 mg IV), daratumumab (1800 mg SC), pertuzumab-trastuzumab (600 mg-600 mg SC). La phase 1 était une analyse monocentrique réalisée au Groupe Hospitalier Paris Saint-Joseph, avec pour unité fonctionnelle une séance de chimiothérapie administrée en hôpital de jour (HDJ). Le périmètre du système comprenait la production des médicaments et des dispositifs médicaux, le transport, la préparation à la pharmacie, l'administration en HDJ, les déplacements, les repas, et la gestion des déchets. Une ACV étendue intégrant les émissions corporatives (i.e. fonctions supports, R&D) des laboratoires et de l'hôpital a également été réalisée. Dans la phase 2, nous avons déployé un outil d'ACV, dérivé de la phase 1, aux données d'activité annuelles de 6 hôpitaux français afin d'estimer l'empreinte carbone moyenne d'une séance de chimiothérapie injectable.

Discussion. Les séances de chimiothérapie par mAb injectables sont associées à des émissions importantes de gaz à effet de serre, principalement dues à la production industrielle de médicaments, aux déplacements des patients et aux émissions corporatives. Notre ACV identifie des leviers concrets pour réduire l'empreinte carbone en oncologie, notamment l'optimisation des stratégies posologiques, l'utilisation de seringues préremplies ou de poches de perfusion prêtes à l'emploi, le recours préférentiel aux formulations SC uniquement si la posologie est identique à celle des formulations IV et lorsque cela est cliniquement approprié, la réduction des déplacements évitables et la concertation avec les fabricants concernant les émissions corporatives. Ces leviers peuvent réduire de plus de 30% l'impact des chimiothérapies. L'outil développé peut aider les services d'oncologie à suivre et à décarboner l'administration de la chimiothérapie tout en maintenant des soins de haute qualité.

Résultats. Lors de la phase 1, les émissions totales par séance étaient comprises entre 18 kgCO₂e et 46 kgCO₂e pour les trois schémas thérapeutiques évalués. Pour le pembrolizumab, le principal facteur d'émissions était l'administration (y compris les déplacements des patients), représentant 57 % à 63 % des émissions, tandis que la production industrielle du médicament représentait 19 % à 21 %. Pour le daratumumab SC et le pertuzumab-trastuzumab SC, la production du médicament était le principal facteur d'émissions (entre 65% et 70 %), suivie de l'administration (entre 20 % et 27 %) et de la préparation en unité de soins (6 %). L'ACV étendue a montré que les émissions corporatives représentaient plus de 75 % des émissions totales pour les trois schémas thérapeutiques. Les résultats multicentriques de la phase 2 étaient cohérents avec ceux de la phase 1, confirmant l'aspect généralisable de l'outil d'ACV à six hôpitaux français. Les analyses de sensibilité ont montré que la variation des émissions liées à la production d'anticorps monoclonaux et des distances de transport n'influençait pas le classement des principales catégories d'émission. En revanche, la variation du mix électrique peut avoir un effet important sur ce classement. Il a également été montré que la voie SC pouvait avoir une empreinte carbone plus élevée que la voie IV, en raison d'une quantité d'anticorps monoclonaux injectée beaucoup plus importante, qui dépasse le gain des émissions de GES obtenu sur les autres étapes du cycle de vie (préparation et administration).

¹Ecovamed ²Hôpital Saint-Joseph ³CHU Caremeau Nîmes ⁴CHU Nice ⁵CHU Reims ⁶Institut Gustave Roussy ⁷HEGP ⁸APHP

POSTER 03

Quantification de l'empreinte carbone des essais cliniques en France et développement d'outils pour une recherche clinique durable

Richard Layese¹, Michelle Leemans², Florence Canouï-Poitrine¹, Etienne Audureau³, Charline Jean³, Charlotte Lafont¹

Introduction. Les essais cliniques contribuent aux émissions de gaz à effet de serre, mais leur impact environnemental reste peu étudié. Cette étude vise à quantifier l'empreinte carbone de deux essais français (CEPIA et DEMEL) et à développer des ressources pour une recherche clinique éco-responsable.

Matériel et méthodes. Un cadre méthodologique standardisé d'évaluation de l'empreinte carbone, adapté au contexte français, a été appliqué à l'ensemble des étapes d'un essai, de sa conception jusqu'à la clôture de l'essai clinique. Les données ont été collectées de manière rétrospective. Les émissions liées aux médicaments dans DEMEL ont été estimées via le module Carebone®. En parallèle, un site web centralisé et un MOOC sont en cours de développement afin de fournir outils, recommandations et formations sur la mesure et la réduction de l'empreinte carbone en recherche clinique.

Discussion. Les essais cliniques présentent un impact environnemental significatif, influencé par leur conception et leur organisation. L'évaluation de l'empreinte carbone est réalisable et permet d'identifier des leviers d'action concrets pour réduire les émissions. La mise à disposition de ressources centralisées et de formations, via un site web dédié et un MOOC, permettra de soutenir la communauté de la recherche, favoriser les collaborations et guider à la mise en œuvre de stratégies pratiques pour des essais cliniques bas carbone à l'échelle internationale.

Résultats. DEMEL (15 centres, 355 patients) a généré 6,5 tCO₂eq (18,44 kgCO₂eq/patient), principalement liées aux réunions, aux interventions médicales et aux médicaments. CEPIA (39 centres, 634 patients) a généré 6,7 tCO₂eq (10,55 kgCO₂eq/patient), majoritairement représentées par les déplacements des participants. Les principales sources d'émissions communes aux deux essais sont liées aux infrastructures, à la coordination et aux transports. Le site web et le MOOC en cours de développement fourniront des ressources accessibles pour appliquer ces enseignements, faciliter la collaboration entre les équipes travaillant sur cette thématique et promouvoir des pratiques éco-responsables dans les essais cliniques à venir.

¹ APHP, ² Université Paris-Est Créteil, ³ APHP (Chaire AI-RACLES)



POSTER 04

La création d'une liste de prescription préférentielle intégrant des données environnementales, un outil indispensable pour verdir les prescriptions en gériatrie

Frédéric Bounoure¹, Gauthier Bloeme², Céline Bougle³, Sébastien Taillemite⁴, Marianne Arri⁵, Anne-Laure Le Pevrier⁵, Jeanne Bodet³, Noémie Le Clech⁵, Lucie Lecapitaine³

Introduction. L'écoprescription constitue aujourd'hui un enjeu majeur à l'interface entre qualité des soins et impact environnemental. Sa mise en œuvre s'appuie sur plusieurs outils comme les principes d'écoprescription et la base de données Ecovamed et reste centrée sur la réduction de l'empreinte carbone. Une approche multi impact incluant l'écotoxicité serait plus pertinente mais plus complexe à construire. Elle nécessite donc de mettre à disposition des professionnels de santé des référentiels de prescription combinant la promotion du bon usage et une réduction de l'empreinte carbone et de l'impact écotoxicologique. Ces référentiels doivent permettre une appropriation plus aisée.

Matériel et méthodes. Les sources d'information utilisées sont des référentiels existants sur le juste soin, des données issues de la littérature, les recommandations des agences de santé et des sociétés savantes. L'adaptation chez le sujet âgé est conforme notamment aux recommandations de la liste REMEDIES (2021). Les données environnementales intégrées proviennent de la base Ecovamed, dans laquelle les couleurs des pictogrammes sont définies selon des seuils spécifiques à chaque classe médicamenteuse : une feuille verte indique des molécules dont l'empreinte carbone est inférieure au seuil de 50 %, tandis qu'une feuille rouge signale un dépassement de ce seuil. Ces données sont complétées par le *Hazard Score* fourni par Janusinfo, représenté par un code couleur en forme de goutte bleue pour une écotoxicité à faible impact, orange pour un impact modéré et rouge pour un impact élevé.

Discussion. Cette liste constitue un outil novateur et directement utilisable dans la pratique quotidienne. La liste est disponible sur le site de l'OMÉDIT Normandie, elle a été téléchargée 4487 fois en 3 semaines de publication. Lien de téléchargement : https://www.omedit-normandie.fr/media-files/50369/livret-ref-ehpad_omedit-12-2025.zip

Résultats. Ce référentiel de prescription est le premier mis à disposition prenant en compte l'empreinte carbone et l'écotoxicité des médicaments. La présentation des résultats par classe thérapeutique ou indication commune permettra aux prescripteurs d'identifier les molécules les moins carbonées ou à moindre écotoxicité. Ce référentiel comprend 285 médicaments répartis en 17 classes pharmacologiques. Parmi eux, 87 disposent d'informations complètes et 198 présentent des données manquantes (dont 40 n'ont ni l'empreinte carbone ni la toxicité). 5 médicaments sont répertoriés avec une écotoxicité à impact fort, 61 à impact modéré ainsi que 54 médicaments avec une empreinte carbone élevée.

¹ CH Asselin-Hedelin, ² Université de Rouen, ³ Omedit Normandie, ⁴ Ecovamed, ⁵ CHU de Rouen

POSTER 05

Étude environnementale des protocoles anesthésiques : comparaison systémique entre anesthésie générale combinée (AG+ALR) et anesthésie loco-régionale exclusive (ALR) en chirurgie arthroscopique de l'épaule

Xavier Raingeval¹, Quentin Roques², Alexandre Robert², Simon Olona¹, Philippe Nguyen¹

Introduction. Le secteur de la santé, responsable de 4,4 % des émissions mondiales de CO₂, doit réduire son empreinte environnementale. Le bloc opératoire, concentre 20 à 30 % des émissions hospitalières, par l'utilisation des gaz anesthésiques halogénés (scope 1) et par l'énergie structurelle de fonctionnement (scope 2). Pourtant, les analyses existantes se limitent souvent à un seul critère (carbone) ou à une étape isolée du parcours patient, sans approche globale. Cette étude compare l'impact environnemental et économique de deux protocoles anesthésiques, AG+ALR (gold standard international) vs ALR seule, pour la chirurgie arthroscopique de l'épaule, en intégrant l'ensemble du parcours patient (préadmission à sortie). L'objectif est d'évaluer les différences en termes d'émissions de CO₂, de déchets, de coûts, et de mobilisation des ressources soignantes, tout en développant une méthodologie reproductible pour d'autres contextes chirurgicaux.

Matériel et méthodes. L'analyse s'appuie sur une cohorte rétrospective de 1 098 patients (Clinique Jouvenet, Paris, 2024-2025). Le parcours est décomposé en phases chronologiques, avec une quantification des impacts selon trois axes : (1) Mesure du Temps et ressources humaines : durée des étapes, mobilisation des équipes, et empreinte carbone liée au commuting des soignants (Base Carbone ADEME). (2) Estimation des Emission de CO₂ liées à l'utilisation de gaz halogénés et à la consommation énergétique des différents secteurs de l'infrastructure hospitalière en fonction des étapes du parcours patient. (3). Mesure des Consommables : volume de dispositifs médicaux, coûts, et empreinte carbone de leur production et gestion en déchets (base Carebone AP-HP).

Discussion. Les prochaines étapes incluent la finalisation de l'analyse des consommables, et le développement d'un outil de modélisation générique. Une validation externe et des analyses de sensibilité renforceront la robustesse des recommandations. Cette étude démontre le potentiel d'une approche multidimensionnelle pour mesurer et réduire l'impact environnemental des pratiques médicales. En identifiant des leviers concrets et accessibles, elle contribue à la résilience du système de santé, alignant qualité des soins, viabilité économique et transition écologique.

Résultats. L'ALR seule réduit significativement l'impact par rapport à l'AG+ALR : -Temps opératoire : -39 min en salle et -56 min en SSPI, soit 55 % de temps soignant en moins et 61 % d'émissions liées au commuting évitées. -Émissions de CO₂ : 2,7 fois moins par patient (15 kgCO₂e économisés par acte), soit 16,5 tonnes pour la cohorte (équivalent à 8 allers-retours Paris-New York). -Consommables et coûts : 3 fois moins de déchets, 11 fois moins de coûts en matériel, et 3 fois moins d'items utilisés. Ces résultats montrent que le choix ou l'innovation des pratiques médicales, en améliorant la qualité des soins, peut générer des gains environnementaux et économiques majeurs. L'approche systémique permet d'identifier les leviers d'action prioritaires et offre une méthodologie transposable à d'autres spécialités chirurgicales, y compris dans les pays à ressources limitées où la réduction des coûts et des déchets est cruciale.

¹ Clinique Jouvenet (Ramsay) de Rennes ² The Climate Action Accelerator



POSTER 06

Quels leviers d'action pour décarboner la médecine libérale ? Illustration par le calcul d'empreinte carbone de 12 MSP/PSLA en Normandie

Nicolas Ruelle¹, Pauline Foliasson¹, Martin Sebaux¹, Lionel Cadot¹, François-Xavier Bellée¹, Frédéric Hascoët¹, Christelle Cacheux¹, Marion Desforges¹

Introduction. Le système de santé représente environ 8 % des émissions nationales de gaz à effet de serre, dont près d'un quart est imputable à la médecine de ville. Dans ce contexte, l'ARS Normandie a initié une démarche visant à objectiver l'empreinte carbone des maisons de santé pluri-professionnelles (MSP) et pôles de santé libéraux et ambulatoires (PSLA). L'objectif est double : -Produire des ordres de grandeur fiables pour éclairer la décision publique. -Accompagner les professionnels dans la construction de trajectoires de décarbonation adaptées. Le collectif RSE by Design a ainsi réalisé les bilans d'émissions de GES de 12 structures normandes, afin d'identifier les principaux postes émetteurs et les leviers d'action prioritaires pour une médecine libérale alignée avec les objectifs de décarbonation nationaux.

Matériels et Méthode. Les diagnostics ont été réalisés en 2025 selon la méthode Bilan Carbone® v9.0, sur la base des données d'activité 2024. Le périmètre inclut l'ensemble des émissions directes et indirectes des MSP/PSLA : prescriptions (médicaments, dispositifs médicaux (DM), déplacements (patients, professionnels), achats, immobilisations, énergie et déchets. La collecte s'est appuyée sur différentes sources : fichiers d'activité des MSP/PSLA, questionnaires complétés par les PDS (63 % de réponses), enquêtes de mobilité patients, données de prescriptions de la CPAM. Les bases de facteurs d'émissions (FE) utilisées sont la Base Empreinte (ADEME) et ECOVAMED pour les médicaments. Pour les DM sans FE spécifiques, une approche hybride (analyse matière / FE monétaire) a été retenue pour préciser les émissions et plans d'action. Des ateliers participatifs avec les PDS de chaque structure ont permis d'élaborer les plans d'action.

Discussion. Ces travaux sont cohérents avec ceux du Shift. Sans surprise, la part de la prescription est plus importante en ville qu'à l'hôpital. Ils confirment que la décarbonation du secteur libéral repose sur des leviers systémiques (prescriptions, organisation des soins, mobilités) plus que sur les infrastructures. La trajectoire directe observée (-12 % en 4 ans) paraît modeste face aux objectifs climatiques, mais positionne les MSP au cœur de la transformation du système de santé. La difficulté principale d'exécution sera a priori le manque de temps des soignants, dans un contexte de désertification médicale, et les difficultés d'accès aux informations pour guider leurs choix. Ce travail met en évidence le besoin d'un cadre élargi intégrant industriels, outils de prescription et politiques publiques pour maximiser l'impact. Il souligne le rôle clé des soins primaires dans la diffusion de pratiques écoresponsables auprès des patients et au sein des territoires.

Résultats. L'empreinte carbone moyenne d'une MSP/PSLA s'élève à 470 tCO₂e/an, soit 6,6 kgCO₂e par consultation et 20 tCO₂e par PDS (ETP). Les émissions et leviers d'action varient fortement selon la taille, les spécialités et l'accessibilité des structures. La répartition des émissions donne le profil moyen suivant : -Prescriptions : 56% des émissions (40% médicaments, 16% DM). - Déplacements : 28% (dont 18% pour les patients), avec des écarts forts entre sites urbains / ruraux et la présence de spécialistes ou non. -Autres postes (par ordre décroissant : immobilisations, achats, énergie, déchets) : 16%. Ces résultats confirment, en cohérence avec les travaux du Shift Project, la place majeure de la prescription dans l'empreinte carbone de la médecine libérale. Certains postes, initialement perçus comme importants (achats internes à la MSP, énergie...), sont en fait très secondaires. Ainsi, en comparaison avec la moyenne nationale de l'empreinte du soin, les maisons de santé ont des postes « prescriptions » et « transports » plus importants et des postes « énergie » et « alimentation » plus faibles. Au total, 219 actions ont été identifiées lors d'ateliers de co-construction, dont 124 retenues. Ces actions permettent une réduction moyenne des émissions de GES de 12% à horizon 2029, pouvant atteindre 20 % en intégrant des effets systémiques (industrie, comportements patients, politiques publiques). Les leviers forts sont : -La prescription : éco-prescription, juste soin, dé-prescription sont des leviers clés, prise en compte de l'empreinte carbone des produits prescrits dans le choix (à bénéfice patient maintenu), en renforçant la prévention et le recours à des alternatives non médicamenteuses. -L'organisation des mobilités. -Dans une moindre mesure, des actions sur achats, énergie et équipements. Les résultats soulignent une forte appropriation des enjeux par les PDS et l'émergence d'initiatives au sein des territoires. Enfin, les actions en cours à plus large échelle (disponibilité des données d'empreinte carbone des médicaments et DM, décarbonation des industriels, évolution des réglementations et usages de la santé (délivrance à l'unité, télémédecine...), évolution des mobilités ...) renforceront l'impact des mesures envisagées à l'échelle de chaque structure de soins.

¹ RSE by Design

POSTER 07

Évaluation de l'empreinte carbone des anticorps thérapeutiques et des biomédicaments par analyse de cycle de vie hybride

Sébastien Taillemite¹, Martin Fenelon¹, Marc Scherlinger², Max Piffoux³

Introduction. L'ingénierie biologique s'est imposée depuis les années 1980 comme l'une des technologies les plus efficaces pour développer de nouveaux médicaments. Les anticorps monoclonaux constituent la plateforme la plus utilisée, représentant environ 15 à 20 % des ventes de médicaments. À ce jour, seules des analyses de cycle de vie (ACV) partielles et limitées des anticorps monoclonaux ont été publiées.

Matériel et méthodes. Nous avons estimé l'empreinte carbone « du berceau à la sortie de pharmacie » des anticorps monoclonaux actuellement disponibles sur le marché (n = 103), en utilisant l'inventaire complet du cycle de vie des médicaments. Celui-ci inclut la production des anticorps, la fabrication des emballages, le transport, la production pharmaceutique et les émissions associées aux activités des entreprises, selon une approche hybride combinant ACV et modèle entrées-sorties étendu à l'environnement.

Discussion. Les médicaments à base d'anticorps présentent une empreinte carbone significative, bien que très variable. Cette base de données permet une meilleure compréhension de l'empreinte carbone associée à ces traitements, afin de favoriser l'éco-conception des parcours de soins.

Résultats. Les médicaments à base d'anticorps monoclonaux présentent une empreinte carbone importante, avec une moyenne de 169,7 kgCO₂e par flacon ou seringue préremplie (IC95 % : 10,1–621,1) et de 371,4 kgCO₂e par mois de traitement (IC95 % : 23,1–1 479,5), contre 14,1 kgCO₂e par mois (IC95 % : 0,33–36,2) pour un traitement oral. Une part importante des émissions provient des émissions corporatives. L'intervalle de confiance à 95 % autour de ces estimations est d'environ ±35 %. Parmi les différentes composantes, les émissions liées à la production des anticorps varient fortement, de 7,1 à 20 206 kgCO₂e par gramme d'anticorps (moyenne : 472 kgCO₂e/g ; IC95 % : 8,2–2 529), selon l'échelle de production. À titre illustratif, l'empreinte carbone des options de traitement de deuxième ligne dans la polyarthrite rhumatoïde varie de 286 à 2 047 kgCO₂e par an. En immunothérapie anticancéreuse, des stratégies alternatives d'adaptation posologique au poids permettent une réduction de 10 à 20 % des émissions de GES, tandis que des stratégies « faibles doses » pourraient réduire les émissions d'un facteur 2 à 10.

¹ Ecovamed, ² CHRU Strasbourg, ³ Centre Léon Bérard (HCL)



POSTER 08

Comment décarboner la prise en charge des patients diabétiques?

Frédéric Bounoure¹, Céline Bougle², Jeanne Bodet², Noemie Leclech³, Marianne Arrii⁴, Lucie Flauder⁵, Sebastien Taillemite⁵, Anne Laure Le Lepvrier⁴

Introduction. Le traitement des maladies chroniques, comme le diabète, repose sur l'utilisation régulière de médicaments et de dispositifs médicaux, constituant une part significative de l'empreinte carbone (EC) globale du système de santé. Le diabète touche 5,4% de la population française et constitue une des principales pathologies chroniques. L'objectif de ce travail est de définir des principes d'écoprescription en diabétologie afin d'orienter les prescripteurs vers des stratégies thérapeutiques à moindre impact environnemental, à qualité et sécurité de soins similaires.

Matériel et méthodes. Une analyse en cycle de vie du berceau à la tombe a porté sur plusieurs schémas thérapeutiques de prise en charge du diabète tenant compte des médicaments, des dispositifs médicaux, des déplacements du patient et de l'infirmière. Elle a été complétée par une analyse de l'empreinte carbone des médicaments par voie orale issue de la base Ecovamed. Ces 2 études ont permis d'élaborer des recommandations.

Discussion. Ces travaux a permis d'élaborer des leviers simples et opérationnels permettant de réduire significativement l'EC des prises en charge en diabétologie. Les résultats ont été synthétisés sous forme de plaquette (<https://www.omedit-normandie.fr/media-files/50316/ecoprescription-diabete.pdf>). La plaquette a été téléchargée 5300 fois en 2 mois. Ce travail a également été présenté aux principaux laboratoires pharmaceutiques et à l'ANSM afin de les inclure dans la démarche et notamment pour les sensibiliser à la nécessité de maintenir sur le marché les cartouches d'insuline et d'augmenter la durée de stabilité à température ambiante des insulines. Cette démarche est d'autant plus importante que le laboratoire Lilly vient d'annoncer l'arrêt de la commercialisation de plusieurs cartouches.

Résultats. Les principes d'écoprescription en diabétologie sont :

1\ *Privilégier au sein d'une même classe thérapeutique les molécules aux doses journalières les plus faible.* Ce principe implique de choisir les médicaments utilisant la quantité journalière de principe actif la plus faible. Par exemple, l'empreinte carbone de la dapaglifozine 10mg est 3 à 4 fois plus faible que la canaglifozine 100mg.

2\ *Privilégier un traitement avec un minimum d'unité thérapeutique.* Il faudrait privilégier : -Les dosages forts pour les comprimés et gélules (par exemple, prendre un comprimé de 1g de Metformine plutôt que deux de 500 mg, ce qui représente une réduction de 28%). -Les stylos ou cartouches d'insuline à concentration élevée (200 à 300 UI/ml), qui permettent de réduire l'empreinte carbone. -Les médicaments injectables multidoses d'analogues GLP-1 (Ozempic™), offrant un gain de 30 à 40 % sur l'empreinte carbone par rapport aux stylos unidoses (Trulicity™). La réduction de l'empreinte carbone est estimée entre 30 à 40%

3\ *Privilégier les médicaments combinés.* L'utilisation de spécialités combinées serait préférable à l'utilisation de deux spécialités séparées, que ce soit pour les traitements oraux ou injectables. La prescription des spécialités combinées entraîne une réduction des émissions de gaz à effet de serre d'environ 10 %. Par exemple, l'association Metformine + sitagliptine ou Metformine + dapaglifozine réduit l'empreinte carbone de 10 % à 12 %, et l'Insuline degludec + liraglutide combinée réduit les émissions de 8 % par rapport à la prise séparée.

4\ *Privilégier les stylos réutilisables.* Il serait préférable d'utiliser un stylo réutilisable avec cartouche d'insuline, plutôt qu'un stylo d'insuline jetable, même si ce dernier est recyclé. Un stylo réutilisable a une empreinte carbone 20 fois inférieure par utilisation par rapport à un stylo recyclé. L'utilisation d'un stylo réutilisable réduit les émissions de GES du médicament d'environ 20 % et représente un gain d'environ 6 kgCO₂eq par an.

5\ *Réduire les déplacements liés à la prise en soins.* L'impact du déplacement des professionnels est majeur. Il est donc important de limiter et de réévaluer les passages d'une infirmière à domicile quand cela est possible.

¹ Université de Rouen, ² Omedit Normandie, ³ CH Lisieux, ⁴ CHU Rouen, ⁵ Ecovamed

POSTER 09

Zoom sur l'écoprescription et l'éco-parcours de la prise en charge des ulcères veineux de jambes

Marianne Arri¹, Geraldine Canchon¹, Priscille Carvalho², Cyril Magnan³, Céline Bougle³, Lucie Flauder⁴, Frederic Bounoure⁵, Sebastien Taillemite⁴

Introduction. Les ulcères veineux de jambe représentent une part importante des plaies chroniques prises en charge en ville et à l'hôpital. Leur traitement repose sur une approche pluridisciplinaire avec l'utilisation de dispositifs médicaux comme les dispositifs de compression et les pansements. Ces prescriptions peuvent avoir des impacts multiples : cliniques (inadéquation du type de pansement, durées excessives, faible réévaluation), organisationnels (complexité pour les IDE et les patients, ruptures de continuité ville-hôpital), économiques (dépenses élevées liées à des prescriptions inadaptées), environnementaux (empreinte carbone et production de déchets associées aux dispositifs médicaux).

Matériels et méthode. La démarche repose sur les 4 piliers de l'écoprescription : -*Mieux prescrire* : toute prescription doit être fondée sur une évaluation clinique, confirmer et traiter l'étiologie par compression, prescrire des pansements adaptés, établir un protocole détaillé, programmer une réévaluation et organiser un parcours coordonné. -*Moins prescrire* : limiter la surprescription et le gaspillage, privilégier des durées courtes, adapter quantités et fréquences, réévaluer avec IDE, préférer le lavage à l'eau et au savon, réutiliser les dispositifs non ouverts. -*Limiter la contamination environnementale* : favoriser des tailles et conditionnements adaptés, sensibiliser à la gestion des déchets. -*Tenir compte de l'empreinte carbone* : intégrer des critères environnementaux, privilégier des réfections espacées, rédiger des prescriptions exhaustives et éviter les prélèvements systématiques.

Discussion. L'écoprescription et l'éco-parcours de la prise en charge des ulcères veineux de jambes reposent sur des pratiques de soins écoresponsables à qualité des soins similaires et dans le respect des recommandations. L'application des 4 piliers permet d'optimiser la pertinence des prescriptions, de limiter la surprescription et le gaspillage, de réduire la production de déchets et de prendre en compte l'empreinte carbone des dispositifs médicaux. L'ensemble des mesures proposées, incluant le traitement étiologique par compression, l'adaptation des pansements, la réévaluation des rythmes de soins, la limitation du matériel stérile et le développement de la prévention, contribue à diminuer l'empreinte carbone du parcours tout en améliorant la qualité et la continuité des soins. Cette démarche s'inscrit dans la transition écologique du système de santé et nécessite une coordination entre professionnels et une sensibilisation des patients.

Résultats. À partir de ces 4 piliers, des recommandations générales ont été élaborées pour la prise en charge des ulcères veineux de jambe : (1) Traiter l'étiologie : La prise en charge repose sur la compression, dont l'absence peut entraîner un retard de cicatrisation au-delà de 6 mois. Il est recommandé de privilégier des dispositifs réutilisables ou à usage prolongé, notamment la compression multitype de haut niveau en 1ère intention. Lorsque possible, l'utilisation de kits intégrant des bandes lavables et réutilisables ou des changements espacés permet une réduction de 10 à 22 % de l'empreinte carbone. (2) Adapter et simplifier les pansements : Une prescription simple, claire et adaptée conditionne l'impact environnemental du parcours. Les décisions initiales structurent plus de 80 % des émissions, pour une empreinte estimée à 309 kgCO₂eq sur 6 mois. Le choix des pansements dépend du stade de cicatrisation, de l'exsudat et de la peau péri-lésionnelle. Les déchets représentent environ 16 % de l'empreinte carbone, avec un gain de 2 % possible en évitant les dispositifs non utilisés. (3) Réévaluer les rythmes de soins : Le changement de pansement ne doit pas être systématiquement quotidien mais adapté au contexte clinique. Lorsque possible, privilégier un rythme ≥ 72 h permet de réduire les pansements, les actes infirmiers, les déplacements et les déchets. Les principaux contributeurs sont la production des dispositifs de compression (23 %), les trajets des IDEL (18 %), les déchets (16 %) et le lavage de la plaie (13 %). L'électrification des déplacements pourrait réduire l'empreinte de 6 à 11 %. (4) Limiter le matériel stérile : Le lavage à l'eau et au savon est suffisant pour une plaie chronique et permet de limiter le sérum physiologique. Le recours au matériel non stérile doit être privilégié, l'empreinte carbone étant plus faible ($\times 2$ pour les gants stériles, $\times 1,5$ pour les compresses). Les sets de soins doivent être limités et concertés, représentant environ 8 % de l'empreinte, avec un gain de 3 % possible. Les actes de soins représentent environ 24 % de l'empreinte globale. (5) Prévention : La prévention des récurrences repose sur la mobilité, l'exercice physique, la compression au long cours, l'amélioration de l'observance et l'éducation du patient.

¹ Pharmacie (CHU Rouen), ² Dermatologie (CHU Rouen), ³ Omedit Normandie, ⁴ Ecovamed, ⁵ CH Yvetot



POSTER 10

Dispensation à l'unité des antibiotiques par les pharmaciens d'officine d'Île de France : état des lieux

Claire Hobson¹, Marlène Soares², Marie-Laure Thomas², Emilie Médico³

Introduction. En France, depuis mars 2022, la dispensation à l'unité (DAU) des antibiotiques en pharmacie d'officine est autorisée et encadrée légalement. Ce dispositif vise à lutter contre l'antibiorésistance, à répondre aux pénuries, à limiter l'impact environnemental des médicaments. Cependant, la DAU reste très peu utilisée. Dans la littérature, les principaux freins retrouvés sont les contraintes organisationnelles en officine (temps de travail supplémentaire, complexité logistique). La plupart des pharmaciens sont freinés par le risque d'erreurs. À l'initiative du groupe de travail Santé planétaire de la Communauté professionnelle territoriale de santé de Paris 18 (CPTS-18) et du Centre régional en Antibiothérapie d'Île de France (CRAtb IDF), nous avons décidé de mener une étude sur la pratique de la DAU des pharmaciens d'officine d'Île de France. L'objectif est de décrire les pratiques professionnelles, les freins et les leviers à la mise en œuvre de la DAU.

Matériel et méthodes. Il s'agissait d'une étude quantitative descriptive transversale sur la pratique de la DAU des pharmaciens d'officine d'Île de France. Les critères d'inclusions sont les pharmaciens en exercice en officine en Île de France au moment de l'étude. La collecte des données a été réalisée à l'aide d'un questionnaire anonyme, diffusé en ligne via les réseaux professionnels des CPTS d'Île de France et du CRAtb IDF, ainsi que dans certains congrès professionnels sous forme de poster. La taille d'échantillon a été calculée pour estimer une proportion avec une précision de 5 % et un risque α de 5 %. Le nombre de sujets nécessaires est estimé entre 200 et 400. L'étude respectait les principes éthiques de la recherche non interventionnelle.

Discussion. L'objectif de ce travail est de produire des données actualisées et directement issues du terrain. Cela permettra de mieux caractériser l'appropriation réelle de la DAU par les pharmaciens d'officine. Les résultats attendus serviront à identifier des leviers d'amélioration organisationnels et réglementaires. Une des perspectives est d'accompagner l'évolution des pratiques professionnelles dans une perspective d'optimisation du bon usage des antibiotiques et environnementale. Une autre perspective mais aussi d'éclairer les décideurs en santé publique, et, à plus long terme, de nourrir la réflexion sur les conditions de généralisation ou d'adaptation du dispositif, en tenant compte des contraintes opérationnelles rencontrées en officine.

Résultats. La phase de recueil des données étant toujours en cours au moment de la soumission. La diffusion de ce travail dans le cadre du congrès permettrait d'accroître la visibilité de l'étude et de favoriser la participation des professionnels ciblés, contribuant ainsi à améliorer la robustesse et la représentativité des résultats finaux. Les résultats définitifs seront disponibles et présentés lors d'un prochain congrès.

¹ Hôpital Bichat, ² CPTS Paris 18, ³ CRAtb IDF

POSTER 11

Administration of intravenous antibiotic : is it possible to decrease environmental burden ?

Nicolas Massart¹, Pierre Fillatre¹, Kristell Pedrono¹, Lydie Bourges¹, Ines Demaisoncelle², Pierre Bardoult³, Sylvain Diamantis⁴, Clément Ourghanlian²

Introduction. Climate change challenges the healthcare systems and requires adaptation of daily practice to improve its resilience. Intravenous antibiotics, one of the most prescribed medicine in the intensive care unit, can be administrated using different modalities.

Matériel et méthodes. We aim to evaluate environmental burden (especially plastic and greenhouse gas emission) related to preparation and administration of most frequently used intravenous antibiotics in hospital setting, according to their modalities of administration. Through a material flow analysis, we conducted an eco-audit that estimated plastic consumption but also GHG emissions and price of products needed for administration of various preparation of antibiotics. We studied 9 antibiotics, 3 modalities of infusion (continuous, prolonged and intermittent) and 3 modalities of administration (automatic syringe infusion pump [ASIP], gravity infusion device [GID], and volumetric pump).

Discussion. Continuous infusion with volumetric pump of antibiotic might reduce plastic consumption, GHG emissions and cost compared to intermittent infusion or continuous infusion with automatic infusion syringe pump.

Résultats. Environmental burden (plastic consumption and greenhouse gas emission) can be lowered by a factor 5, for the same dosage in between two types of administration. Generally, continuous infusion with volumetric pump was the less resource consuming antibiotic administration for a fixed dosage, as compared with gravity infusion or automatic infusion syringe pump. Similarly, price and GHG emissions were lower when using continuous infusion using volumetric pump. Finally, volume of fluid administrated was lower when using automatic infusion syringe pump.

¹ CH Saint-Brieuc ² AHPH ³ CHU Rennes ⁴ CH Créteil



POSTER 12

« Wear with Care » – Une campagne de promotion de l'utilisation rationnelle des gants d'examen au Liban

David Renard¹, Abdullah Kassar¹

Introduction. La fabrication, le transport et l'incinération des gants d'examen à usage unique génèrent des émissions de CO₂, des déchets plastiques et des coûts substantiels. Chez Médecins Sans Frontières (MSF) Suisse, la consommation de gants non stériles est passée de 2 gants par consultation en 2012 à 4,5 en 2019, et jusqu'à 7 pendant la pandémie de COVID-19, révélant un écart croissant entre les pratiques réelles et les recommandations en vigueur. Dans ce contexte, et en cohérence avec l'engagement de MSF de réduire de 50 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030, une campagne pilote de neuf mois, intitulée « Wear with Care », a été mise en œuvre au Liban pour réduire l'utilisation inutile de gants d'examen par une approche de changement de comportement.

Matériel et méthodes. Le pilote s'est déroulé dans deux centres de soins de santé primaires (SSP) de MSF à Aarsal et Hermel (vallée de la Bekaa), de juin 2023 à février 2024, impliquant l'ensemble du personnel médical et non médical. Une approche multifactorielle a été adoptée, combinant : enquêtes auprès du personnel médical à trois temps (baseline, midline, endline), audits directs des pratiques via un outil numérique (Kobo Toolbox), matériaux de communication adaptés aux barrières identifiées, sessions de formation et de rappel participatives, et un suivi mensuel de la consommation de gants rapportée au nombre de consultations. Un responsable de campagne dédié, avec un profil de prévention et contrôle des infections, a supervisé l'ensemble du dispositif.

Discussion. Cette expérience démontre qu'une approche multifactorielle, combinant l'évaluation des barrières locales, une communication ciblée, une formation participative et un personnel dédié, est efficace pour induire un changement durable du comportement en matière d'utilisation des gants. La généralisation de cette méthodologie à d'autres contextes de MSF est envisagée, avec des adaptations possibles (hôpitaux de référence, modules d'e-learning, boîtes à outils). Ce pilote illustre concrètement comment des interventions visant l'efficacité des soins peuvent réduire simultanément les risques pour les patients et le personnel, l'impact environnemental (fabrication, transport, gestion des déchets médicaux) ainsi que les coûts de nos activités.

Résultats. La campagne a permis une réduction de 40 % de la consommation de gants par consultation, passant de 1,62 gants/consultation avant la campagne à 0,95 pendant, et 1,02 après (maintien des acquis sur les deux mois de suivi disponibles). Le nombre moyen de gants utilisés par mois est passé de 10 633 (avant la campagne) à 7 656 (pendant), puis à 5 950 (après), malgré une augmentation du volume d'activité (6 573 consultations/mois avant la campagne contre 8 062 pendant). Sur le plan des connaissances, le score moyen au questionnaire sur les indications d'utilisation des gants (10 items vrai/faux) est passé de 5,02/10 à baseline (42 répondants) à 8,06/10 à midline (33 répondants) et 8,07/10 à endline (35 répondants), témoignant d'une amélioration durable de la compréhension des bonnes pratiques. Les matériaux de communication ont été développés en deux temps : une première série centrée sur l'évaluation du risque, les précautions standard et l'impact environnemental ; une seconde, fondée sur les résultats du midline, portant sur la prévention de la contamination croisée, la désinfection et le nettoyage du matériel. Au-delà de la réduction de la consommation, la campagne a contribué à améliorer l'observance de l'hygiène des mains, à réduire les risques d'infections associées aux soins, ainsi qu'à diminuer les émissions de CO₂ et les déchets plastiques liés aux gants. Ces bénéfices devront toutefois être mis en balance avec l'investissement initial associé au poste de responsable de campagne.

¹ Médecins Sans Frontières

POSTER 13

Impact carbone du parcours de soin d'un patient asthmatique sévère dans le cadre de la mise à disposition des biothérapies

Capucine Lachaize¹, Gaëlle Nachbau¹, Cécilia de Foucaucourt¹, Frédérique Perlier², Vincent Cau³, Juliette Jannes⁴

Introduction. Les soins de santé représentent environ 5 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, soulignant la nécessité d'évaluations rigoureuses du cycle de vie des prises en charge. Afin d'identifier les axes d'amélioration, nous avons élaboré un cadre méthodologique pour estimer l'empreinte carbone d'un parcours de soins. Nous avons utilisé un cadre qui couvre les soins de ville et hospitaliers dans le but d'améliorer la pertinence des résultats en élargissant le périmètre étudié. La pathologie choisie était l'asthme sévère avec l'émergence de traitements injectables à comparer aux standards de soins (oraux). L'objectif principal était le développement méthodologique plutôt que les résultats comparatifs des valeurs d'émission.

Matériel et méthodes. Nous avons décrit le cycle de vie en décomposant les soins associés à l'asthme sévère en modules distincts : du diagnostic à la fin d'un épisode d'exacerbation aiguë. Nous avons identifié tous les éléments et les avons regroupés par catégories : transport, temps du personnel soignant, infrastructures hospitalières, dispositifs médicaux, médicaments, biologie et imagerie. Nous avons fixé l'unité fonctionnelle et la durée de l'évaluation à un cycle arbitraire d'un an. Des entretiens semi-dirigés avec des pneumologues et des spécialistes de l'asthme sévère ont défini l'utilisation réelle des ressources pour les deux alternatives de traitement. Les données d'activité ont été exprimées par année-patient et converties en équivalents CO₂ à l'aide de facteurs d'émission régionaux disponibles, du guide méthodologique du Shift Project et de facteurs de conversion évalués par des pairs. Les analyses de sensibilité ont évalué les sources d'incertitudes les plus élevées.

Discussion. Pour mener cette analyse, plusieurs expertises ont été mobilisées. Des experts ont apporté leurs compétences en analyse de cycle de vie pour aider à déterminer le périmètre et l'unité fonctionnelle de l'étude. L'engagement des experts cliniciens a été essentiel pour capturer les parcours de soins, tandis que l'hétérogénéité des systèmes énergétiques nationaux et les données limitées d'émissions spécifiques aux produits réduisaient la précision et la transférabilité. La connaissance des cliniciens combinée à une approche modulaire du cycle de vie a permis d'estimer de façon transparente l'impact carbone d'une thérapie biologique. Établir une méthodologie standardisée et améliorer la qualité des données spécifiques au calcul d'impact par pays pour la fabrication pharmaceutique et, plus largement, pour les services de santé est essentiel pour permettre des évaluations comparatives solides et soutenir la prise de décision en matière de santé en intégrant la dimension climatique.

Résultats. L'empreinte carbone annuelle modélisée a montré que le traitement représentait une grande partie de l'impact carbone du parcours de soins (le mix énergétique utilisé pour la production étant l'un des facteurs clef de l'analyse). Les analyses de sensibilité ont identifié les principaux facteurs d'incertitude et de variabilité (la distance de transport des patients et l'implication du personnel infirmier pour l'administration des injections), ils conduisaient à des modifications significatives des résultats : dans le sens d'une économie en carbone ou d'une dépense plus importante en carbone associée au nouveau traitement.

¹ GSK, ² RSE Plus, ³ Climat Mundi, ⁴ Rong Yi Solutions



POSTER 14

Comparaison de l'impact médico-écologique des différents types d'insulinothérapie utilisés chez les enfants atteints de diabète de type 1

Marion Eyssartier¹, Aurélie Portefaix¹, Kevin Perge¹

Introduction. En France, environ 30 000 enfants et adolescents sont atteints de diabète de type 1. Le seul traitement possible consiste en l'administration sous-cutanée d'insuline, soit par stylos (jetables ou rechargeables), soit par pompes (à fil ou patch). Le secteur de la santé est responsable de près de 8 % des émissions de CO₂ en France. Réduire l'impact environnemental des soins de santé est donc un enjeu de santé publique. À ce jour, aucune analyse précise de l'impact médico-écologique des dispositifs d'insulinothérapie (fabrication, conditionnement, transport et déchets) n'est disponible. L'objectif de cette étude est de comparer, sur un an, l'impact médico-écologique des différents types d'insulinothérapie chez les enfants atteints de DT1.

Matériel et méthodes. Il s'agit d'une étude prospective monocentrique observationnelle d'analyse du cycle de vie. Nous avons évalué l'impact médico-écologique des dispositifs d'insulinothérapie en termes d'équivalent carbone et de consommation d'eau. Parallèlement, nous avons calculé la quantité d'insuline et le nombre de dispositifs de chaque type nécessaires pour un patient sur une période d'un an, dans des conditions d'utilisation aussi proches que possible de la réalité. Les données quantitatives ont été décrites par leur moyenne.

Discussion. Nos résultats mettent en évidence des différences importantes d'empreinte médico-écologique selon les types de dispositifs d'insulinothérapie. Les pompes patchs, en particulier, présentent une consommation significativement plus élevée que les autres dispositifs. Ces données permettent d'intégrer la dimension environnementale dans le choix thérapeutique, tant pour le patient que pour le médecin. Elles visent également à encourager les industriels à développer des démarches d'éco conception dans la conception de ces dispositifs.

Résultats. Quatre groupes de dispositifs ont été étudiés : stylos jetables, stylos rechargeables, pompes filaires et pompes patch. En moyenne pour un patient, les pompes filaires consomment 82 kg de CO₂ et 4 562 L d'eau par an, les pompes patch 980 kg de CO₂ et 74 647 L d'eau par an, les stylos jetables 62 kg de CO₂ et 1 829 L d'eau par an, et les stylos rechargeables 47 kg de CO₂ et 1 452 L d'eau par an. L'impact environnemental de l'emballage est significatif pour certains dispositifs, pouvant représenter jusqu'à 50 % du coût total.

¹ *Hôpital Femme-Mère-Enfant (HCL)*

POSTER 15

Quelle peut être l'influence des recos HAS sur le volume de déchets de biologie ?

Florence Roger¹, Frédéric Angrand¹

Introduction. Les soins de biologie en France s'organisent, de manière systémique, autour du volume. En l'état, la production de déchet et la capacité à les traiter reste très liée au volume d'analyses, à la dispersion de la production et à la complexité de la composition des déchets. Plusieurs facteurs ont des influences soit amplificatrices, soit avec un effet de rétroaction sur le volume d'analyses et donc celui des déchets -(sous-jacents démographiques, industrialisation de la production, innovation technologique, développement de l'ambulatoire, tarification des analyses et des réactifs etc.). Nous nous sommes intéressés plus précisément à l'évolution des recommandations des institutions sanitaires depuis 50 ans et à son impact possible sur le volume d'analyses et donc de déchets d'activité de soins de biologie.

Matériel et méthodes. Une revue des recommandations HAS depuis 1975 a été réalisée avec l'aide de l'IA (copilot) puis relecture humaine pour les analyses de biologie recommandées dans les cas de : -Bilan hépatique. -Suspicion d'infection urinaire chez la femme. -Dépistage et diagnostic des IST. -Insuffisance cardiaque. -Diabète de type 2. -Suivi de grossesse -Diagnostic et suivi de l'obésité. -Diagnostic et suivi de la dépression et des troubles mentaux. Quelles analyses sont maintenues, ajoutées, remplacées au cours des recos successives ?

Discussion. La prise en compte d'une dimension d'impact environnemental des protocoles préconisés dans les recommandations des autorités et sociétés savantes reste un champ à investir. Approche essentiellement théorique, qui doit être, d'une part, confortée par l'étude des volumes d'analyses (BIOLAM) parallèlement aux évolutions de recommandations et, d'autre part, mise en regard du rythme réel d'appropriation des recommandations par les PS.

Résultats. Dans quasiment tous les cas étudiés, les recommandations évoluent vers davantage de prescriptions d'analyses, avec ajout d'analyses nouvelles, sans remplacement. Les recommandations pour la suspicion d'infection urinaire sont le seul cas d'évolution vers une structuration différenciée des prises en charges et la rationalisation du recours à l'ECBU dans un cadre plus large de lutte contre l'antibiorésistance.

¹ *Laboratoire Bioliance*



POSTER 16

GaspiMED : Étude observationnelle du gaspillage médicamenteux en établissement de santé

Evariste Delande¹, Anne Laure Yailian, Laure Lalande, Charlotte Besson, Stéphanie Parat, Nicolas Poletto, Bénédicte Chavent, Anne Meunier, Caroline Gervaise, Manon Breniaux, Marlène Papus, Sophie Hyvert

Introduction. Près de 40% des établissements de santé (ES) ne disposent d'aucun indicateur du gaspillage médicamenteux (GM) du fait de l'hétérogénéité de la gestion des déchets issus du médicament. La cours des comptes estime pourtant à environ 1.7 milliard d'euros le GM en ville. Notre objectif est d'évaluer qualitativement et quantitativement le GM retrouvé en ES afin d'estimer l'impact environnemental, sociétal et économique annuelle et de proposer un plan d'action pour le réduire.

Matériel et méthodes. Récupération avant destruction des médicaments non utilisés (MNU) au sein des pharmacies à usage intérieur (PUI) de 5 groupements hospitaliers (GH) durant une période allant de 4 à 12 semaines sur l'année 2024. Quantification du nombre d'unités de dose (UD), origine des médicaments (retour d'US, stock PUI) description de la forme galénique (comprimés, gélules, buvable, injectable), des formes unitaires et des causes de destruction (périmés, détériorés, non réutilisable...) des MNU. Extraction de données de péremption et de valeurs d'achats à partir des outils de gestion sur l'année 2024.

Discussion. GaspiMED a permis de caractériser les causes de GM au sein de nos GH et de proposer des pistes d'améliorations : Promouvoir la juste prescription, améliorer nos outils numériques pour permettre une dispensation au plus juste de la prescription, renforcer la présence des préparateurs dans les US, proposer 100% des doses en forme unitaire grâce à des outils de reconditionnement, engager le déploiement de la préparation de doses à administrer automatisée, créer un système d'échange inter-hospitalier, améliorer la gestion des traitements personnels des patients non rendus à la sortie ainsi que la délivrance des traitements multidoses entamés durant l'hospitalisation lors de leur sortie.

Résultats. Au sein de nos 5 GH, la quantité de médicaments dispensés annuelle est environ 30 millions d'UD par an avec un volume de GM estimé à 2,3%. Les achats de médicaments (hors URCC) s'élèvent à environ 265 millions € / an avec un montant du GM estimé à 1,5%. Cela représente environ 2 000 tonnes de CO₂ / an (soit 0,5% du bilan carbone des GH). Les principales causes de ce GM au sein de nos GH sont les retours de médicaments des US non réintégrables dans les stocks des PUI (50%), les retours de médicaments périmés des US (25%) et les péremptions du stock des PUI (15%). Les formes galéniques les plus représentées sont les formes orales sèches (comprimés, gélules, sachets ; 80%) puis les formes injectables (15%). 57% des formes orales sèches du livret thérapeutique sont sous forme unitaire.

¹ Hospices Civils de Lyon (HCL)

POSTER 17

Benchmarking resource consumption in the ICU: a multi center inventory

Marie Lecronier¹, Chloé Gisbert-Mora², Pierre Bardoult³, Florence Boissier⁴, Thomas Frapard¹, Nicolas Massart⁵

Introduction. Critical care is a high resource consuming sectors, with environmental, economic and geopolitical implications. Caregivers require robust, multicentric, benchmark evidence in order to prioritize their actions on the "hotspots"- products with the highest environmental impact-but also to document their efforts. The aim of our study was to conduct a multicenter inventory to identify the most impacting products.

Matériel et méthodes. It was conducted in 19 French ICUs, using a material flow analysis focusing on medications and medical devices. The functional unit was the mass of products use per patient-day. To estimate the relative environmental burden of items, we evaluated the greenhouse gas emission related to raw product extraction of products components.

Discussion. We observed highly variables consumption for most consumed items, resulting in a large range of resource footprint. Large, interventional studies are awaited to evaluate the benefit of intervention that focuses on the hotspot identified in this study.

Résultats. Fluids was the most consumed material at 878 mL per patient day [2 235-4 276], followed by plastic 919 g per patient-day [823-1 211], glass 122 g per patient-day [92-150], cardboard and paper 46 g per patient-day [38-57] and metal 4.6 g per patient-day [3.36-7.34]. Heaviest and most impacting medical devices were gloves, syringes, and perfusion tubing. Most consumed medications were potassium, piperacillin-tazobactam, paracetamol, propofol and 3rd generation cephalosporin. Overall, active pharmaceutical ingredient represented 7.0 g per patient-day [4.7-7.4]. Environmental data for medication could not be calculated. Finally, intravenous solutions composed by the highest weight of plastic were those with the highest environmental burden, regardless of the amount of fluid administrated per patient-day.

¹ APHP, ² CH Bayonne, ³ CHU Rennes, ⁴ CHU Poitiers, ⁵ CH Saint-Brieuc



POSTER 18

L'omission du crossmatch cellulaire en transplantation rénale, une démarche de pertinence du soin

Marine Cargou¹, Théo Le Ballois¹

Introduction. La transplantation rénale est le traitement de choix de la maladie rénale chronique terminale, mais demeure limitée par des contraintes immunologiques et logistiques. Le crossmatch (XM) cellulaire est un test de compatibilité entre donneur et receveur, mais il est coûteux et engendre une empreinte environnementale. Grâce aux progrès techniques (typage HLA, identification des anticorps anti-HLA, outils informatiques), le XM virtuel est plus fiable. Cette méthode consiste à détecter virtuellement les anticorps préformés dirigés contre les antigènes HLA du donneur, sans attendre d'obtenir un échantillon du donneur. Elle tient aussi compte de facteurs cliniques (événements immunisants). En 2021, les recommandations de la société savante Francophone d'Histocompatibilité et d'Immunogénétique ont encadré l'usage du XM virtuel, permettant l'omission de XM cellulaire (OXMC) dans certains cas. Ce travail évalue les co-bénéfices économiques, écologiques et organisationnels de cette stratégie.

Matériel et méthodes. L'étude a inclus les transplantations rénales à partir de donneurs décédés entre 06/2021 et 06/2023 au CHU de Bordeaux. Tous les receveurs ont bénéficié d'un suivi immunologique préalable (recherche d'anticorps anti-HLA, typage HLA, présence d'événements immunisants). La distinction entre activités de journée et activités d'astreinte a été relevée pour mesurer les implications organisationnelles. Un inventaire précis des réactifs et consommables utilisés pour chaque XM cellulaire (quantité, références, prix) et l'évaluation du coût de l'élimination des déchets (DASRI ou non) ont été réalisés pour apprécier les bénéfices économiques. Une analyse de cycle de vie du XM cellulaire, avec l'outil d'évaluation des Unités Durables (CHU de Bordeaux) a été réalisé pour évaluer les bénéfices écologiques. Enfin les bénéfices organisationnels/sociaux ont été appréciés par une enquête de qualité de vie au travail menée auprès des techniciens HLA.

Résultats. Au total, 157 OXMC (47%) ont été réalisées sur les 330 greffes rénales à partir de donneurs décédés durant la période étudiée : 86 en journée et 70 en astreinte. Ce résultat traduit une adoption importante et rapide de cette stratégie décisionnelle.

- *Bénéfices économiques* : Il apparaît que chaque omission de XM cellulaire a permis une économie moyenne de 500 €, soit un gain annuel de 31 000 € sur les réactifs et consommables, auxquels s'ajoutent 4 300 € liés au traitement des déchets et 140 heures de travail en astreinte ont été épargnées.

- *Bénéfices écologiques* : Au total, l'OXMC a permis d'éviter 35 déplacements d'astreinte, représentant 560 km soit 125 kg de CO₂e, et évité l'élimination de 78 kg de déchets soit 74 kg CO₂e sur un an. L'absence de base de données accessible et de données fournisseurs concernant l'empreinte carbone des réactifs et consommables nous laisse penser que la non-émission de ces 200 kg CO₂e est largement sous-estimée.

- *Bénéfices organisationnels et sociaux* : L'enquête sur la qualité de vie au travail auprès des techniciens d'astreinte a révélé une diminution de la fatigue (40 %), du stress (31 %), une baisse du sentiment de danger lors des trajets de nuit (40 %), ainsi qu'un sens au travail retrouvé. Ces données confirment l'impact organisationnel et humain positif de l'OXMC.

Discussion. L'expérience bordelaise met en évidence que l'OXMC basée sur le XM virtuel est une démarche de pertinence du soin. Elle concilie sécurité immunologique, efficacité organisationnelle et bénéfices économiques et écologiques. Sachant que le secteur de la santé contribue au dérèglement climatique par ses émissions de gaz à effet de serre ainsi qu'à la perte de biodiversité, l'élargissement des situations permettant d'éviter le XM cellulaire, conformément aux recommandations existantes, s'inscrit dans une démarche d'« éco-soin ». Une telle approche pourrait contribuer à réduire l'empreinte environnementale et le coût financier des tests d'histocompatibilité, tout en maintenant un niveau de qualité et de sécurité équivalent et en redonnant du sens au travail.

¹ CHU Bordeaux

POSTER 19

Les médicaments à libération prolongée : un double avantage - clinique et environnemental

ABSTRACT 19.1

Analyse de Cycle de Vie comparative de 6 parcours de soin pour le traitement de patients atteints de schizophrénie

Sebastien Taillemite¹, Frederic Bounoure², Pierre Quesada³, Gemma Tocabens³, Aurelien Cheyroux³, Florian Charpentier¹

Introduction. Le changement climatique représente l'un des défis les plus importants de notre siècle, exigeant une action urgente et globale dans tous les secteurs pour réduire les émissions de CO₂, y compris dans le secteur de la santé. La réduction de l'impact environnemental des soins, à qualité de soin équivalente pour le patient, est donc une nécessité. Le 1er regard sur la classe des médicaments de la schizophrénie, les antipsychotiques, place la plupart des neuroleptiques à action prolongée (NAP) comme ayant un impact sur l'environnement bien supérieur à la forme orale pour la même durée de traitement. Cette étude vise donc à appréhender l'impact environnemental de l'ensemble du parcours de soins des patients dans l'année qui suit un diagnostic de schizophrénie en comparant ces 2 voies d'administration.

Matériel et méthodes. L'analyse de cycle de vie (ACV), selon les normes ISO 14040 et 14044, est la méthodologie de référence pour estimer les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'un produit ou d'une activité tout au long de son cycle de vie. Une ACV a été réalisée pour une année de traitement d'un patient suite à un premier diagnostic de schizophrénie, en comparant six médicaments selon deux voies d'administration (injectable à libération prolongée et per os): ABILIFY MAINTENA®, ARIPIPRAZOLE per os, XEPLION®, RISPERIDONE per os, HALDOL DECANOAS® et HALDOL per os. Les doses per os et injectables retenues l'ont été sur la base des consommations en France de chaque spécialité. Cette ACV prend en compte l'ensemble des émissions de GES du parcours de soins (fabrication et transport des médicaments et des dispositifs médicaux, visites médicales, collecte des médicaments en pharmacie, transport des patients et du personnel soignants, gestion des déchets, émissions liées aux ré-hospitalisations).

Discussion. Ces résultats soulignent que l'impact environnemental d'une année de traitement d'un patient schizophrène est principalement déterminé par le taux de rechute menant à l'hospitalisation, plutôt que par la production et l'administration des médicaments. Bien que les médicaments injectables aient une empreinte carbone plus élevée que les traitements oraux, le bénéfice médical de la voie injectable, due probablement à une meilleure observance, contrebalance cet impact plus élevé. Les paramètres influençant les résultats sont l'empreinte carbone d'une journée d'hospitalisation, la durée d'hospitalisation, ainsi que la différence de taux de rechute entre les deux traitements. Les valeurs utilisées proviennent de données publiques et de publications scientifiques, cependant, une étude en cours au sein du CH du Rouvray permettra de mettre à jour ces paramètres.

Résultats. L'empreinte carbone d'un an de traitement d'un patient ayant un primo diagnostic de schizophrénie est compris entre 1 173 kgCO₂eq pour l'HALDOL DECANOAS® (injectable) et 1 478 kgCO₂eq pour l'ARIPIPRAZOLE (per os). Les hypothèses principales qui étaient considérées pour réaliser cette étude sont le pourcentage de rechute en fonction du type de traitement, issu de plusieurs méta-analyses de la littérature médicale, ainsi que la durée moyenne d'une hospitalisation pour rechute, issue du CH du Rouvray. Le séjour à l'hôpital en cas de rechute est le principal contributeur, avec un impact compris entre 84 % et 95 % de l'empreinte carbone annuelle. Les émissions dues à l'hospitalisation sont les mêmes pour tous les injectables à action prolongée puisqu'ils ont le même taux de rechute (17,0% de rechute entraînant 1 100 kgCO₂eq/an pour l'hospitalisation), ainsi que pour tous les médicaments oraux (21,6% de rechute entraînant 1 398 kgCO₂eq/an pour l'hospitalisation). Cet impact majeur provient de la durée d'hospitalisation (66,5 jours en moyenne). Le deuxième contributeur est la production du médicament, entre 0,4% et 1,2% pour les traitements oraux (7-17kgCO₂eq/an) et jusqu'à 11% pour les injectables (8-139 kgCO₂eq/an). La consultation médicale représente quant à elle entre 3 et 4% des émissions, en raison principalement du transport du patient. Les autres postes d'émissions sont le déplacement du patient jusqu'à l'hôpital (0,5-0,7%), la collecte des médicaments à la pharmacie (0,5% pour les injectables et 0,4% pour les comprimés), la production des dispositifs médicaux pour l'injection (0,1%, en raison d'une seule injection par mois) et la fin de vie des dispositifs médicaux et des emballages des médicaments (0,1%).

¹ Ecovamed, ² Université de Rouen, ³ CH du Rouvray

ABSTRACT 19.2

Évaluation du bénéfice environnemental d'un traitement antifongique à libération prolongée vs. les traitements classiques

Nicolas Nyssen¹, Sébastien Taillemite¹

Introduction. Les traitements antifongiques injectables à libération prolongée (« long acting ») représentent une approche innovante visant à améliorer l'efficacité thérapeutique tout en réduisant la fréquence d'administration. Grâce à des formulations capables de diffuser progressivement le principe actif sur une durée étendue, ils permettent de maintenir des concentrations efficaces plus stables, de limiter les pics de dose et de favoriser l'observance. Au-delà de leur intérêt clinique, ces systèmes sont susceptibles de présenter un bénéfice environnemental en diminuant le nombre d'administrations et les quantités totales de produit utilisées, y compris les emballages associés. Cette étude vise donc à comparer l'empreinte carbone de 4 schémas thérapeutiques à base d'échinocandines injectables, avec un schéma utilisant une formulation à libération prolongée (rezafungine) et 3 schémas classiques de d'échinocandines (caspofungine, micafungine, anidulafungine).

Matériels et méthodes. Une Analyse de Cycle de Vie (ACV) du berceau à la tombe a été réalisée, en se focalisant sur l'impact climatique. L'unité fonctionnelle de cette ACV est un traitement de deux semaines contre la candidose invasive chez l'adulte. Les flux de référence des quatre scénarios évalués sont les suivants : - 3 flacons de 200 mg de rezafungine (1 injection par semaine, avec une dose d'attaque à 400 mg) - 1 flacon de 70 mg et 13 flacons de 50 mg de caspofungine (1 injection par jour, avec une dose d'attaque à 70 mg) - 14 flacons de 100 mg de micafungine (1 injection par jour) - 15 flacons de 100 mg d'anidulafungine (1 injection par jour, avec une dose d'attaque à 200 mg). Cette étude a été réalisée selon les principes des normes ISO 14040-14044 et prend en compte toutes les étapes du cycle de vie du traitement : production, transport et stockage des médicaments et dispositifs médicaux, déplacement des patients, phase d'administration, fin de vie des médicaments et dispositifs médicaux.



Discussion. La candidose invasive est une infection fongique grave qui survient lorsque des levures du genre *Candida* pénètrent dans la circulation sanguine, ce qui nécessite un traitement médical rapide, généralement à base d'antifongiques, car elle peut engager le pronostic vital si elle n'est pas prise en charge rapidement. Il a été montré qu'un traitement sur deux semaines à base d'échinocandine à libération prolongée permettait de réduire de 21 à 49% l'empreinte carbone du traitement, à qualité de soin également pour le patient. Un autre co-bénéfice réside dans le fait que 11 % des patients peuvent rentrer chez eux après 8 jours d'hospitalisation dans le cas d'une perfusion d'échinocandine à libération prolongée, contrairement aux autres médicaments, administrés quotidiennement. Si l'on tient compte des émissions liées aux séjours hospitaliers, le traitement à libération prolongée permet donc une réduction de 71 à 99 kgCO₂eq/deux semaines de traitement.

Résultats. Cette étude, réalisée par Ecovamed et financée par la société MundiPharma, a permis de mettre en avant le bénéfice environnemental de la formulation à libération prolongée. La production du principe actif est le principal facteur contribuant aux émissions de gaz à effet de serre des 4 schémas thérapeutiques (40 à 70 % pour l'ensemble des médicaments), suivie par l'utilisation de dispositifs médicaux lors de la phase d'utilisation des médicaments (7 à 38 %), la production du médicament (9 à 13 %) et le stockage et la distribution, dont plus de 90 % sont liés au transport des patients vers l'hôpital (6 à 10 %). La fin de vie des médicaments et de leurs emballages à un impact négligeable par rapport aux autres postes d'émissions (<1%). Parmi les quatre schémas thérapeutiques évalués, celui utilisant l'échinocandine à libération prolongée (rézafungine) présente l'impact environnemental le plus faible, essentiellement en raison du nombre réduit de perfusions nécessaires (2 perfusions vs. 14 pour les autres médicaments). Ceci compense entièrement l'empreinte carbone plus élevée de la fabrication de la rézafungine par rapport aux autres principes actifs. Le traitement de la candidose invasive par les trois autres principes actifs (caspofungine, micafungine, anidulafungine) présente une empreinte carbone 27 à 98% plus élevée.

¹ Ecovamed

ABSTRACT 19.3

Anti-infectieux dans les pays à revenu faible et intermédiaire : des traitements injectables innovants à plus faible empreinte carbone que les traitements par voie orale

Sébastien Taillemite¹, Julien Pouille², Nathaniel Moller², Anaëlle Dechamps¹

Introduction. Le changement climatique constitue l'un des défis majeurs de notre siècle, nécessitant une action urgente et globale. Pour le secteur de la santé, cela implique de réduire l'impact environnemental des soins sans compromettre leur qualité ni l'accès aux produits de santé essentiels. Les produits à action prolongée ont le potentiel d'améliorer la résilience des services de santé dans les communautés les plus touchées par le changement climatique. Mais est-ce que les anti-infectieux injectables à action prolongée ont une empreinte carbone plus faible ou plus élevée que les traitements oraux quotidiens ? Dans cette optique, Unitaïd, organisation internationale qui accélère l'accès aux produits de santé dans les pays à revenu faible et intermédiaire, s'est associée à Ecovamed afin de comparer l'empreinte carbone de produits prioritaires et d'identifier les options les plus durables, concernant la prévention et/ou le traitement du VIH, de la tuberculose et de l'hépatite C en Afrique.

Matériel et méthodes. L'analyse de cycle de vie, selon les normes ISO 14040 et 14044, est la méthodologie de référence pour estimer les émissions de gaz à effet de serre d'un produit tout au long de son cycle de vie. Des ACV comparatives ont été réalisées sur une année de traitement pour un patient ou utilisateur en Afrique, en comparant formulations à longue durée d'action et traitements oraux quotidiens pour la prévention et le traitement du VIH, la prévention de la tuberculose et le traitement de l'hépatite C. Ces ACV couvrent l'ensemble des émissions de GES du parcours de soins : fabrication et transport des médicaments et dispositifs médicaux, distribution, transport patient, utilisation et fin de vie des produits et emballages. Les formes orales étudiées sont basées sur des médicaments existants, tandis que les formes injectables à longue durée d'action sont encore au stade préclinique, leur formulation repose donc sur des hypothèses à l'exception des produits pour la prévention du VIH.

Discussion. Pour toutes les pathologies et tous les types d'intervention étudiés, les traitements injectables à action prolongée affichent une empreinte carbone inférieure à celle des formes orales quotidiennes. À l'exception du cabotégravir et du lénacapavir pour la prévention du VIH, ces médicaments à longue durée d'action sont encore au stade préclinique : efficacité thérapeutique et formulation doivent donc encore être validées, puis des essais cliniques doivent être menés à bien. Ces résultats environnementaux sont donc à considérer comme prospectifs mais n'en restent pas moins prometteurs. Dans chaque cas, la baisse des émissions carbonées pourrait encore être amplifiée en agissant sur l'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables dans la fabrication des principes actifs et des médicaments, ainsi que sur l'optimisation des procédés de fabrications.

Résultats. Pour l'ensemble des pathologies étudiées, les formulations à longue durée d'action présentent une empreinte carbone systématiquement plus faible que les traitements oraux quotidiens, avec des réductions allant de 63 % à 84 % sur la durée du traitement. Ce gain environnemental est principalement porté par la réduction de la dose totale de principe actif administrée, qui constitue dans la majorité des cas le principal poste d'émissions. Pour la prévention du VIH, le lénacapavir et le cabotégravir à longue durée d'action affichent respectivement 17,7 et 27,1 kgCO₂eq par utilisateur et par an, soit une réduction de 84 % et 76 % par rapport à la forme orale. Ce résultat s'explique par une dose totale de principe actif réduite de 98 à 99 % : 2 injections de 927 mg de lénacapavir ou 7 injections de 600 mg de cabotégravir par an, contre un comprimé quotidien de tenofovir disoproxil fumarate (300 mg) et lamivudine (300 mg). Pour le traitement du VIH (TLD), la forme injectable présente un impact de 35,0 kgCO₂eq/patient/an contre 135,5 kgCO₂eq pour la forme orale, soit une réduction de 74 %. La dose de principe actif est réduite de 99,7 % : 12 injections de 50 mg par an contre un comprimé quotidien de 650 mg. Pour la prévention de la tuberculose, la rifapentine injectable affiche 4,8 kgCO₂eq/utilisateur/an contre 12,7 kgCO₂eq pour la forme orale, soit une réduction de 63 %. La dose administrée diminue de 86 % : une injection unique de rifapentine (3 500 mg/ml) contre 112 comprimés de rifapentine et 56 comprimés d'isoniazide sur un an. Pour le traitement de l'hépatite C, la forme injectable présente un impact de 19,9 kgCO₂eq/patient contre 112,4 kgCO₂eq pour la forme orale, soit une réduction de 82 %. Ce résultat est d'autant plus notable au regard des empreintes carbonées élevées des principes actifs (3 240 kgCO₂eq/kg pour le glécaprévir et 7 363 kgCO₂eq/kg pour le pibrentasvir) : une injection unique suffit là où la forme orale requiert deux mois de prises quotidiennes. Par conséquent, en plus des avantages en matière de résilience que les formulations injectables à action prolongée peuvent potentiellement offrir dans les communautés affectées par le changement climatique, elles pourraient également présenter un double avantage : réduire les émissions de carbone du secteur de la santé si leur déploiement est étendu de manière réfléchie, sans compromettre l'accès aux produits.

¹ Ecovamed, ² Unitaïd

POSTER 20

Implémentation d'un programme d'éco-soins dans un service hospitalier : approche multimodale et pluriprofessionnelle

Claire Amaris Hobson¹, Audrey Bazin¹, Françoise Ouvrard¹, Morgane Mailhe¹, Bao Phung¹, Yettou Abdennedi¹, Conchita Saponara¹, Marie Gilbert¹, Nasrine Mammeri¹, Aurélie Sinna¹, Catherine Landu¹, Grégoire Meriaux¹, Nathan Peiffer-Smadja¹, Sylvie Le Gac¹

Introduction. Le changement climatique impose de nouveaux défis au système de soins et nécessite de repenser les pratiques hospitalières afin de participer à la transition écologique des établissements de santé. Dans ce contexte, un programme pilote d'éco-soins a été implémenté dans un service de maladies infectieuses d'un CHU. L'objectif était de mettre en œuvre des actions concrètes visant à réduire l'impact environnemental du service, tout en tenant compte des spécificités organisationnelles et cliniques propres aux maladies infectieuses.

Matériels et Méthodes. Un programme multimodal, élaboré de manière pluriprofessionnelle, a été structuré autour de cinq axes : (1) gestion des déchets et des ressources (papier, plastiques-cartons, points de collecte, tenues à usage unique, circuit de l'eau), (2) gestion des biodéchets, (3) repenser le soin, (4) pharmacie et médicaments, (5) éco-gestes, mobilité douce et alimentation. La participation à l'un des cinq groupes de travail était volontaire. Les actions ont été déployées sur six mois (mai-novembre 2025). L'évaluation reposait sur le recensement des actions mises en place, des audits ciblés et un questionnaire de pratiques avant/après.

Discussion. L'implémentation d'un programme multimodal et pluriprofessionnel d'éco-soins en maladies infectieuses est faisable et pertinente. Ce programme contribue à la transition écologique de l'établissement tout en fédérant les professionnels autour d'une démarche collective porteuse de sens.

Résultats. Quarante-deux professionnels du service ont participé activement. Vingt-deux interventions ont été mises en œuvre pour répondre à un panel de 15 indicateurs. Le programme a amélioré la compréhension des circuits de tri pour 53 % des participants et le rapport à l'alimentation pour 67 %. D'après les audits et questionnaires, 94 % des répondants déclarent limiter les impressions papier, 91 % signaler les fuites d'eau, 79 % privilégier des modes de transport écoresponsables et 71 % des prescripteurs favoriser davantage les traitements par voie orale. La proportion d'infirmiers attentifs au choix du matériel de soins est passée de 50 % à 65 %. Six fiches pratiques ont été créées (chartes du « soin antigaspi » et des impressions, tri des biodéchets, gestion des réserves, limitation des perfusions IV, conservation des planches d'étiquettes). Quatre collecteurs de tri spécifiques ont été installés. Un calendrier des fruits et légumes de saison a été diffusé. Sept formations ont été dispensées, dont quatre en binôme avec le service de prévention du risque infectieux, portant sur le bon usage des équipements de précautions complémentaires contact, des tenues à usage unique, des dispositifs stériles, des circuits de collecte des déchets de soins à risques infectieux et sur les modalités de réalisation des purges d'eau. Une intervention conjointe avec l'entreprise gestionnaire des biodéchets a permis d'optimiser l'adhésion des professionnels. Deux sessions de Plan Health Faire ont également été organisées en partenariat avec le département de transition écologique en santé.

¹ Hôpital Bichat-Claude Bernard



POSTER 21

Transition écologique en pharmacie hospitalière suisse : état des lieux national suisse et plan de mesures structuré

Charline Pellaton¹, Laurie Bochatay¹, Nicolas Widmer¹, Cédric Blatrie¹

Introduction. Le changement climatique affecte directement la santé humaine, tandis que le secteur de la santé génère 5 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Les médicaments, en particulier y contribuent à 25 %. En Suisse, 12% des émissions hospitalières sont attribuables aux médicaments. Acteur central du circuit du médicament, la pharmacie hospitalière (PUI) occupe une position stratégique dans la transition écologique. L'objectif de ce travail est d'identifier des mesures écoresponsables applicables à une PUI en deux étapes : (1) réaliser un état des lieux des pratiques écoresponsables des PUI à l'aide d'une revue de littérature, complétée par une enquête nationale, puis (2) élaborer un plan de mesures structuré visant à réduire l'impact environnemental, adapté à notre pharmacie.

Matériel et méthodes. (1) Une revue de littérature a été effectuée à l'aide des bases de données scientifiques PubMed et Embase, sur la période de 2010 à 2024 puis complétée par une recherche manuelle dans la littérature grise (associations, organisation nationale, etc.). En parallèle, une enquête nationale électronique a été menée auprès des pharmaciens hospitaliers suisses. (2) Un plan de mise œuvre de mesures d'amélioration adaptées à notre pharmacie hospitalière et structuré par processus a été élaboré en s'inspirant du modèle de l'Organisation des normes en santé (HSO). Cette méthodologie comprenait notamment l'identification des besoins spécifiques, une étude préliminaire (analyse des risques, opportunités, faisabilité et impact environnemental), des entretiens de groupe (EG) avec experts-métiers, puis une validation par les responsables de processus et la Direction.

Discussion. La prise de conscience de l'impact environnemental au sein des PUI est récente mais en pleine expansion. L'étude préliminaire couplée aux EG a permis d'identifier des actions concrètes, adaptées aux réalités du terrain. L'usage rationnel des médicaments constitue un levier central, dans lequel les pharmaciens hospitaliers jouent un rôle clé. La formation des professionnels de santé et des patients constitue également un pilier fondamental. Les résultats montrent que les mesures fondées sur des données quantitatives favorisent l'adhésion et accélèrent les changements, soulignant la nécessité de disposer de données fiables sur l'empreinte carbone et l'écotoxicité des médicaments. Le soutien institutionnel garantit la prise en compte des contraintes humaines et économiques ainsi que l'alignement avec la stratégie de la PUI. L'engagement de l'industrie pharmaceutique, associé à des politiques publiques et un cadre législatif adaptés, est indispensable pour soutenir cette transition.

Résultats. (1) La *recherche de littérature* a inclus 58 articles (25 issus des bases PubMed et/ou Embase, 33 de la recherche manuelle). 75 % ont été publiés entre 2022 et 2024. Toutes les étapes du circuit du médicament sont concernées ; la gestion des déchets étant la plus représentée (76 %), suivi de la prescription (69 %). 6 études ont quantifié leur impact dont 2 avec une analyse de cycle de vie (ACV). L'*enquête nationale* a obtenu 37 réponses (taux de participation 55 %). Parmi les pharmacies interrogées, 30 % disposent d'une politique environnementale, 8 % ont ou prévoient un bilan carbone, et 20 % communiquent sur leurs actions, mais aucune ne fournit d'informations aux patient-e-s. Au niveau du circuit du médicament, 92 % des pharmacies effectuent un tri des déchets, 46 % intègrent des critères écologiques dans leurs achats (96 % disent privilégier la production locale), 68 % appliquent des pratiques écoresponsables dans la gestion de leurs stocks (65 % revalorisent les retours de médicaments non utilisés) et 35 % ont adopté des mesures écologiques pour le transport. Les principales barrières à la transition écologique identifiées par 16 pharmacies sont le manque de personnel et de temps (63 %), la crainte d'une baisse de qualité (19 %), l'absence de politique institutionnelle (19 %), les coûts (13 %), les contraintes légales (13 %) et le manque de compétences (13 %). (2) Les *plans de mise en œuvre* regroupent 149 mesures, principalement dans les processus opérationnels (89 %) : prestations cliniques (29 %), fabrication (27 %), distribution (26 %), achats (13 %) et gestion de stock (11 %). Seulement 36 % des mesures ont été identifiées comme étant quantifiables au niveau de son impact carbone. En termes de faisabilité, 36 % ont été évaluées comme facilement faisables, 32 % moyennement, 20 % difficilement et 11 % non-faisable (ou très difficilement) ; 45 % demandent des ressources humaines supplémentaires et 52 % induisent des changements de pratique importants. Au final, 91 % des mesures d'amélioration proposées ont été approuvées.

¹ Pharmacie des Hôpitaux de l'Est Lémanique

POSTER 22

La compréhension des infirmières de leur rôle face aux enjeux du changement climatique

Rozenn Decout¹, Dominique Somme², Virginie Migeot²

Introduction. Le secteur de la santé avec 4,4% des émissions de gaz à effet de serre mondiales, participe au changement climatique notamment au sein des établissements hospitaliers (38% des émissions du secteur) quand dans le même temps les conséquences du changement climatique impactent la santé humaine. L'augmentation de la diffusion des maladies infectieuses, de l'incidence des problèmes cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques et des problèmes de santé mentale n'en sont que quelques exemples. La profession infirmière par le biais de ses organisations représentatives s'engage à jouer un rôle de premier plan face aux enjeux que représente le changement climatique. Mais les infirmières comprennent-elles leur rôle dans ce contexte ?

Matériel et méthodes. Cette recherche qualitative se proposait d'explorer la compréhension des infirmières de leur rôle face aux enjeux du changement climatique. À cette fin, des entretiens semi-dirigés ont été réalisés auprès de 9 infirmières (8 femmes, 1 homme) dans différents services de soins du CHU de Rennes à l'aide d'un guide d'entretien sur la période du 5 février au 5 avril 2024. À l'issue une retranscription mot à mot des verbatims des infirmières a été effectuée. Les verbatims ont alors été regroupés manuellement en thèmes et sous-thèmes. Une analyse inductive a permis de mettre en lumière les liens qui reliaient les thèmes entre eux et avec les différents dimensions du rôle afin de faire émerger des hypothèses et en élaborer une synthèse. Au cours du processus d'analyse, des échanges réguliers entre l'auteur et sa co-directrice ont permis de parvenir à un consensus sur les thèmes, sous-thèmes et leurs liens.

Discussion. Afin d'investir totalement ce rôle les infirmières doivent adopter de nouveaux comportements auxquels elles semblent prêtes mais qu'elles ont encore du mal à investir totalement. Certains freins existent encore et des leviers d'action ont été évoqués. Les établissements de santé doivent pouvoir se saisir de cette étude afin d'accompagner au mieux ce changement au sein de leurs équipes en développant les actions qui mèneront à ce changement, communication, implication des leaders du sujet et soutien organisationnel et également en diminuant l'intensité des freins à leur réalisation.

Résultats. Toutes les infirmières exprimaient que les enjeux du changement climatique faisaient partie intégrante de leur rôle citoyen mais elles l'appréhendaient comme faisant partie de leur rôle professionnel à différents degrés. Malgré des conceptions différentes toutes l'interprétaient en réalisant des actions de lutte contre le changement climatique, en étant un informateur sur le sujet, dans l'accompagnement de leur patient que ce soit dans le traitement de ses conséquences ou dans l'éducation à la santé. Le contexte du soin avec ses règles d'hygiène et de sécurité comme les avancées technologiques sont vécus comme des freins à des pratiques plus vertes, les infirmières prônent un retour à la simplification. Les infirmières trouvent que l'institution hospitalière ne se saisit pas encore assez de ce sujet et dans le même temps elles expriment le souhait d'être accompagnées par celle-ci qui représente pour elles une aide primordiale pour leur permettre de mieux comprendre et d'investir ce rôle. Elles analysent que leur implication personnelle, l'appui d'un leader sur le sujet et le travail en équipe sont des facteurs de réussite des actions.

¹ Pôle gériatrique Rennes, ² CHU Rennes



POSTER 23

Estimating the carbon footprint of academic clinical trials in France: an adaptation of a British tool to the French setting with results of 3 trials

Constance Béchu¹, Cédric Wallet¹, Emilie Mesa¹, Lucile Hardel¹, Mathilde Desvallées¹, Nathanael Villain², Laura Richert¹, Claire Fougerou-Leurent², Florian Charpentier¹

Introduction. The French healthcare sector is responsible for 8% of national GHG emissions including clinical research activities. With clinical trials generating between 16 tCO₂eq to 765 tCO₂eq (equivalent to traveling 148 and 7120 times the distance between Bordeaux and Rennes) and more than 500.000 studies registered worldwide since 2020 on (<http://Clinicaltrials.gov>), clinical research contributes to climate deregulation. With climate crisis, which has well-documented consequences for human health, trying to reduce the environmental footprint of our research while maintaining patients' care quality has become a priority. Recently, a simplified carbon estimation method was developed by Griffiths et al. (doi:10.1136/bmjopen-2023-075755) in the United Kingdom. Our objective was to assess the methodology, adapt the tool and develop it for academic trials in France by building an easy-to-use Excel calculator with French

Matériel et méthodes. Based on the UK method, an Excel calculator was created, adapted to the French clinical trial and environmental data context. Divided into 10 modules, the calculator covers the entire trial lifecycle from protocole conception to scientific dissemination. All types of clinical trials can be assessed. All quantitative trial activity data and parameters were collected (energy consumption, freight, consumables, data exchange etc.). For each module, activity data were multiplied by existing EF, from public databases embedded in the calculator allowing the conversion of the data-activity into CO₂eq emissions to estimate the overall carbon footprint of each trial. When data were unavailable, scientific literature was explored. The result allows identifying carbon hotspots, meaning activities contributing the highest share of emissions.

Discussion. Retrospective use of the French calculator was easy to use albeit time intensive especially for newcomers. The estimated carbon footprints of the 3 academic clinical trials were consistent with values reported in the literature (Griffiths et al). The simplified calculator allows one to overthrow the clinical trials' uniqueness with an effective systemic method. Footprinting as many clinical trials as possible will improve the accuracy of appropriate solutions and allow the integration of the eco-design approach into the trial design phase. Those are the first steps to reach a greener research practice. In the future, the goal is to use the carbon tool prospectively. It will enable the implementation of effective environmental strategies to reduce the footprint of the trial at its earliest stage. The calculator is currently tested and is freely available upon request.

Résultats. We tested the feasibility of the Excel calculator on 3 French trials in a retrospective assessment: A phase 3 in neurosurgery multicentre trial with 202 patients (trial A), an interventional monocentre nutritional study with 66 patients (trial B) and a phase 1 multicentre vaccine trial with 82 patients (trial C). For trial A, a multi criteria life-cycle assessment (LCA) had already been conducted, allowing the comparison with the calculator and estimating its accuracy. The carbon footprint of trial A was estimated at 38.3 tCO₂e (190 kgCO₂e per participant). The main carbon hotspots were: clinical trials unit (CTU) emissions (13 tCO₂e); trial-specific meetings and travel (12.3 tCO₂e); and trial specific patient assessments (11.8 tCO₂e). In comparison, the carbon footprint of trial A, using an LCA method, was 31.6 tCO₂e (155 kgCO₂e per participant) with the main hotspots being: patients' transport (21 tCO₂e) and clinical research assistants' travel (9 tCO₂e). The CF of the trial B was estimated at 20.5 tCO₂e (311 kgCO₂e per participant). Trial C was estimated at 122.7 (1.7 kgCO₂e per participant). Results of the LCA and the calculator are concordant supporting the reliability of the simplified Excel calculator. With other clinical trials being footprinted, results strengthened the relevance and feasibility of the Excel calculator. The calculator allows pinpointing the differences in identified carbon hotspots according to the trial profile.

¹ Université de Bordeaux, INSERM, ² CHU Rennes (CIC)

POSTER 24

La place de la santé environnementale et des co-bénéfices en soins primaires : une étude mixte des représentations sociales des professionnels de santé et des usagers du système de santé français

Camille Savary¹, Golda Cohen¹, Nada Kajad¹, Marianne Lefebvre¹

Introduction. Les liens entre santé et environnement constituent aujourd'hui des déterminants majeurs de la santé publique (WHO, 2016, 2023). Les comportements quotidiens tels que la mobilité active et une alimentation durable génèrent des bénéfices à la fois pour la santé et pour l'environnement (Holguera et al., 2020). Pourtant, les co-bénéfices santé environnement restent peu intégrés dans les pratiques des professionnels de santé en soins primaires (PSSP) (Senn et al., 2022). Cette étude explore les représentations sociales de la santé environnementale des professionnels de santé (PSSP) (médecins généralistes, infirmiers, pharmaciens, etc.) et des usagers du système de santé (USS) dans la région des Pays de la Loire, en France. Elle a pour objectifs d'identifier les éventuels écarts dans ces représentations sociales et d'examiner comment les deux groupes évaluent la pertinence d'intégrer les co-bénéfices santé environnement dans les échanges en soins primaires.

Matériel et méthodes. L'étude adopte une méthode mixte couplant tâche d'association libre autour du terme "santé environnementale" et méthode Q autour de la place que devraient avoir différents co-bénéfices dans les échanges entre professionnels de santé et usager. Pour finir, nous collecterons via une discussion collective de type focus group (entre 8 et 12 participants) des informations sur les freins et leviers à l'intégration des co-bénéfices santé environnement dans les soins primaires.

Discussion. Cette étude, première à mobiliser la théorie des représentations sociales sur les co-bénéfices santé-environnement en soins primaires, permettra d'établir des recommandations pour la mise en place d'un programme de formation tenant compte des représentations et attentes à la fois des soignants et usagers, et ainsi favoriser l'intégration de pratiques soutenant simultanément santé et transition écologique.

Résultats. La collecte des données étant prévue pour avril 2026, aucun résultat empirique n'est disponible à ce stade. Néanmoins, les premières analyses seront réalisées immédiatement après la collecte des données, et les résultats préliminaires seront présentés durant le congrès, en juin 2026. Avec la tâche d'association libre, nous nous intéresserons aux différences entre les représentations des deux groupes (PSSP et USS). Les PSSP sont plus susceptibles d'associer la santé environnementale à la prévention et la santé publique (Aboueid et al., 2023; Luo et al., 2023), tandis que les USS mobilisent des récits plus personnels et axés sur la responsabilité individuelle (Gifford, 2011; Oksas et al., 2022). Une hétérogénéité est également attendue au sein des PSSP selon leur profession et leur âge (Aboueid et al., 2023; McKinnon et al., 2022), et au sein des USS selon leur fréquence de visite chez un personnel de santé, leur âge et leur catégorie socio-professionnelle.

¹ Université d'Angers

POSTER 25

Inhaled sedation in intensive-care units: modeling the environmental impact

Florence Boissier¹, Matthieu Bernat², David Grimaldi³, Marie Lecronier⁴, Julien Poissy⁵, Erwan D'Aranda⁶, Marc Leone², Hans Peter⁷, Alain Kalmar⁸, Laurent Zieleskiewicz², Nicolas Massart⁹

Introduction. Inhaled sedation is increasingly being considered for critically ill patients in intensive care units (ICU). Concern of its environmental effects, however, is increasing because of the substantial greenhouse gas (GHG) emissions and production of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) by the sedation agents themselves. We aim to quantify the daily, patient-level environmental impact of inhaled sedation, focusing on greenhouse gas (GHG) emissions and PFAS release.

Matériel et méthodes. We modelled five hypothetical scenarios in which a single sedative agent was used for all mechanically ventilated patients in French ICUs during the year 2023. The five modelled scenarios were I) intravenous sedation with propofol at 1% concentration; II) propofol at 2% concentration; III) inhaled sedation with sevoflurane; IV) sevoflurane combined with an anaesthetic gas absorber; and, V) sedation with isoflurane. Main outcome was amount of GHG emission and PFAS release in each scenario.

Discussion. Considering the high environmental impact of inhaled sedation, the medical community should consider the trade-offs of its expected benefits with its environmental and public human-health costs before implementing inhaled sedation in routine practice.

Résultats. In these scenarios, encompassing 1 072 000 mechanical ventilation days, the environmental impact would vary between 3.03 [2.57-3.48]x10⁶ kg CO₂ equivalents (CO₂e) and negligible PFAS emissions with propofol 2%, compared with 1.45 [1.27-1.63]x10⁸ kg CO₂ (a 60-fold increase) and the production of 1.84x10⁸ g of trifluoroacetic acid (TFA), a type of PFAS, for isoflurane. This amount of TFA would be sufficient to contaminate 8.38x10¹⁰ m³ of water at 2.2 µg/L, or to contaminate the annual food intake of 23 billion person at 2.2 µg/kg/week (based on a health-advisory thresholds).

¹CHU Poitiers, ²APHM, ³The Shift Project, ⁴APHP, ⁵CHU Lille, ⁶CH Nouvelle Calédonie, ⁷Norwegian Geotechnical Institute, ⁸CHU de Ghent, ⁹Hôpital de Saint-Brieuc



POSTER 26

Identification des besoins des internes en D.E.S. de médecine générale de Rennes pour une formation en santé environnementale

Raphaëlle Ferron¹, Alice Torno¹, Elise Ridard¹, Florence Adeline-Dufлот¹, Emilie Andres¹

Introduction. Les liens entre santé et environnement constituent aujourd'hui des déterminants majeurs de la santé publique (WHO, 2016, 2023). Les comportements quotidiens tels que la mobilité active et une alimentation durable génèrent des bénéfices à la fois pour la santé et pour l'environnement (Holguera et al., 2020). Pourtant, les co-bénéfices santé environnement restent peu intégrés dans les pratiques des professionnels de santé en soins primaires (PSSP) (Senn et al., 2022). Cette étude explore les représentations sociales de la santé environnementale des professionnels de santé (PSSP) (médecins généralistes, infirmiers, pharmaciens, etc.) et des usagers du système de santé (USS) dans la région des Pays de la Loire, en France. Elle a pour objectifs d'identifier les éventuels écarts dans ces représentations sociales et d'examiner comment les deux groupes évaluent la pertinence d'intégrer les co-bénéfices santé environnement dans les échanges en soins primaires.

Matériel et méthodes. L'étude adopte une méthode mixte couplant tâche d'association libre autour du terme "santé environnementale" et méthode Q autour de la place que devraient avoir différents co-bénéfices dans les échanges entre professionnels de santé et usager. Pour finir, nous collecterons via une discussion collective de type focus group (entre 8 et 12 participants) des informations sur les freins et leviers à l'intégration des co-bénéfices santé environnement dans les soins primaires.

Discussion. Cette étude, première à mobiliser la théorie des représentations sociales sur les co-bénéfices santé-environnement en soins primaires, permettra d'établir des recommandations pour la mise en place d'un programme de formation tenant compte des représentations et attentes à la fois des soignants et usagers, et ainsi favoriser l'intégration de pratiques soutenant simultanément santé et transition écologique.

Résultats. La collecte des données étant prévue pour avril 2026, aucun résultat empirique n'est disponible à ce stade. Néanmoins, les premières analyses seront réalisées immédiatement après la collecte des données, et les résultats préliminaires seront présentés durant le congrès, en juin 2026. Avec la tâche d'association libre, nous nous intéresserons aux différences entre les représentations des deux groupes (PSSP et USS). Les PSSP sont plus susceptibles d'associer la santé environnementale à la prévention et la santé publique (Aboueid et al., 2023; Luo et al., 2023), tandis que les USS mobilisent des récits plus personnels et axés sur la responsabilité individuelle (Gifford, 2011; Oksas et al., 2022). Une hétérogénéité est également attendue au sein des PSSP selon leur profession et leur âge (Aboueid et al., 2023; McKinnon et al., 2022), et au sein des USS selon leur fréquence de visite chez un personnel de santé, leur âge et leur catégorie socio-professionnelle.

¹ CHU Rennes (Département de médecine générale)

POSTER 27

« Prendre soin de la santé en 2050 – Vaccination, esprit critique et transition socio-écologique »

Yann Le Faou¹, Patricia Amé¹, Sylvie Courcelle², Claire Gutzwiller¹

Introduction. La transition sociale-écologique, face aux crises sanitaires et environnementales, repose sur l'approche « One Health », liant santé humaine, animale et environnementale. Le projet « PREndre Soin pour une Transition sOciale et écOlogique » (PRESTO) l'intègre via une culture du « prendre soin », alliant empathie, responsabilité et prévention. La vaccination protège les individus et renforce la résilience collective face aux pandémies, aggravées par le changement climatique.

Matériel et méthodes. PRESTO s'appuie sur l'intelligence collective et la pédagogie active. Des étudiants en médecine, économie, sciences sociales créent un *jeu sérieux* pour guider les hésitants vaccinaux vers les professionnels de santé. Ce jeu, fruit d'ateliers de controverse et de créativité, développe l'esprit critique, déconstruit les idées reçues et promeut les valeurs du *care* et de la démocratie sanitaire. L'UE « Esprit critique et vaccination », pilier du projet, combine pluridisciplinarité, innovation et ancrage local. Un groupe de 20 étudiants volontaires (7 en 2e/3e année de médecine, 4 en master à Sciences Po, 5 en master de statistiques santé publique) a été encadré par des enseignants en immunologie, sciences de l'éducation et une sociologue. Une étudiante en master « technologies de l'éducation » a évalué le projet.

Discussion. Les bénéfices directs attendus de ce projet et du développement de jeu sérieux : des étudiants formés à la nuance, à la coopération et à la vulgarisation scientifique, capables de devenir des acteurs de la transition, par le développement de l'empathie et d'une attitude non-jugeante. Les bénéfices pour la société sont de diffuser des outils pédagogiques (jeu sérieux) et de favoriser une santé intégrée, où prévention et solidarité priment. À l'horizon 2050, la santé ne sera plus seulement médicalisée, mais deviendra une démarche collective de « prendre soin » – des humains, des écosystèmes, et des générations futures - , dans laquelle les politiques de prévention ne seront plus seulement des objets pour les professionnels de santé, mais avant tout une démarche citoyenne.

Résultats. Les 30h d'enseignement comprenaient 10h de conférences-débats avec des experts (psychosociologue, immunologiste, etc.) et 20h d'entretiens avec des hésitants vaccinaux, ateliers de créativité et jeux de rôle. Les étudiants ont tenu un journal de bord et rempli un questionnaire sur leurs représentations de la vaccination et leurs soft skills, avant et après la formation. Grâce au travail de ce groupe, nous avons pu dessiner le cahier des charges d'un jeu sérieux qui sera produit ultérieurement, à destination des citoyens. À travers leur journal de bord, les étudiants expriment un changement de posture vis-à-vis de l'hésitation vaccinale, et décrivent un impact de cet enseignement sur leurs futures pratiques professionnelles. Ils décrivent certaines sessions d'enseignement comme transformantes pour eux, que ce soit le format conférence-débat interdisciplinaire, ou les entretiens, les ateliers d'arpentage et de créativité. Ils abordent également le développement de compétences transversales comme l'écoute active, l'esprit critique, la tolérance à l'ambiguïté.

¹ Université de Rennes, ² Ino Fabers



POSTER 28

Le partenariat patient dans les pratiques d'enseignement et de la recherche en santé : une enquête au Pôle Santé de Nantes Université

Anne Cateloy¹, Chloé Lancelleur¹, Angèle Métails¹, Sonia Prot-Labarthe¹, Leïla Moret¹

Introduction. La proposition de communication présente les résultats d'une enquête conduite en 2025 auprès de l'ensemble des enseignants, des chercheurs et des enseignants-chercheurs (EC) du pôle Santé de Nantes Université concernant l'implication de patients partenaires dans leurs activités de recherche et/ou d'enseignement.

Matériel et méthodes. L'objectif est double : dresser un état des lieux des pratiques existantes, les valoriser et identifier les besoins ou freins exprimés par les personnes concernées afin de mieux construire et orienter les actions de soutien à mettre en place. L'enquête a été conduite entre avril et juin 2025. Le questionnaire, composé de vingt questions réparties en cinq sections, a été conçu par plusieurs membres de l'équipe de la MAPPS (Mission d'Appui au Partenariat Patient en Santé) associant deux EC, deux patientes partenaires, une maîtresse de conférences et les EC référents de chaque filière impliquée. Les sections abordaient le profil des répondants, les pratiques passées en matière de partenariat patient dans l'enseignement et dans la recherche, les bénéfices et freins perçus, les intentions déclarées pour de futures collaborations et enfin les besoins identifiés. Les données ont été analysées de façon descriptive à l'aide des logiciels Sphinx® avec des calculs de fréquences et de pourcentages pour les variables qualitatives.

Discussion. La majorité des répondants n'avait aucune expérience préalable du partenariat patient, et pourtant l'adhésion au principe est massive. Ce résultat suggère que le principal obstacle n'est plus d'ordre idéologique ou culturel (de convaincre les universitaires de la pertinence de l'approche) mais bien d'ordre organisationnel et opérationnel. Les non-initiés ne rejettent pas le partenariat ; ils ne savent pas, pour la plupart, comment le mettre en œuvre concrètement. Ce constat rejoint la littérature internationale (Schusselé Fillietaz _et al., 2024) qui a montré que l'implication des patients dans la formation en santé renforce l'empathie des apprenants, améliore leurs compétences relationnelles et approfondit leur compréhension de l'expérience vécue de la maladie, des dimensions particulières à transmettre de façon complémentaire outre par les seules approches pédagogiques classiques.

Résultats. Au total, 84 volontaires ont complété l'enquête, représentant un taux de réponse de 16,3 % des EC du pôle Santé. 61 % des répondants étaient issus de la Faculté de Médecine, 20 % de la Faculté d'Odontologie, 12 % de la Faculté de Pharmacie, et 7 % de l'UFR STAPS. Sur le plan du profil d'activité, 82 % des répondants combinaient enseignement et recherche, 13 % exerçaient exclusivement dans l'enseignement. La grande majorité des répondants n'avait encore jamais impliqué de patients partenaires dans leurs activités. En enseignement, 71 % des répondants étaient non-initiés : parmi eux, 2% déclaraient ne pas souhaiter le faire, 17 n'en avoir jamais eu l'occasion, et 41 ne pas savoir comment l'organiser. À l'inverse, 24 % avaient déjà une expérience de ce type (14 de façon occasionnelle, 6 fréquemment), et 11 % n'avaient pas d'opinion. 83 % estimaient que l'implication de patients enrichissait les cours grâce à des témoignages et des mises en situation concrètes ; 75 % soulignaient une amélioration des compétences communicationnelles et de la posture professionnelle des étudiants ; 64 % notaient la création de situations d'apprentissage actives ; 61 % mettaient en avant une meilleure compréhension des comportements liés à la santé ; 59 % relevaient un effet de remise en question des représentations et des stéréotypes ; et 39 % voyaient dans cette approche un levier pour favoriser les démarches multidisciplinaires. Freins identifiés : L'enquête révèle de nombreux obstacles à l'intégration de patients partenaires et qui relèvent majoritairement d'enjeux structurels. Le manque de temps est cité par 55 % des répondants, suivi par le manque de ressources (51 %), la difficulté à trouver des patients partenaires (44 %), les difficultés d'intégration dans les maquettes pédagogiques ou les projets de recherche (41 %), le manque de soutien institutionnel (35 %), et l'insuffisance de formation sur le partenariat patient (34 %). Par ailleurs, 57 % des répondants exprimaient une crainte que l'implication de patients puisse affecter la qualité de l'enseignement ou de la recherche. Malgré ces freins, les intentions déclarées à l'égard du partenariat patient sont globalement favorables. Au total, 77 % des répondants se déclaraient prêts à s'engager dans des collaborations avec des patients partenaires.

¹ Université de Nantes



The Shifters est une association loi 1901, créée en 2014 pour apporter un soutien bénévole au think tank **The Shift Project**, qui œuvre à la décarbonation de l'économie. Elle rassemble aujourd'hui plus de 25 000 membres et sympathisants de tous horizons qui œuvrent, ensemble pour la décarbonation. Elle est organisée en groupes locaux en France et à l'étranger, et en cercles thématiques, rassemblant des citoyens intéressés pour agir collectivement sur un même sujet.

Le Cercle Thématique Santé compte aujourd'hui plus de 250 Shifters de divers horizons professionnels.



