
Mémoire sur le collectif du centre de dialyse

Appui sur le centre du Néphron

Alanna Acosta Chilelli & Élisa Van Hees

Mémoire PH13 – *Philosophie du travail*
Printemps 2025

Remerciements

Avant de débuter notre récit, nous souhaitons adresser nos plus sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce projet.

Nous tenons tout d'abord à remercier chaleureusement Hafsah Hachad, pour son encadrement bienveillant et son accompagnement constant tout au long de ce travail. Sa disponibilité et ses conseils ont été précieux à chaque étape de notre démarche.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à Marie, Alexia, et toute l'équipe des infirmières du Néphron, ainsi qu'aux néphrologues qui nous ont transmis leur savoir avec générosité et ont permis que ce projet prenne forme à partir de leur réalité de terrain.

Nous remercions aussi Nicolas Ponchaut (cabinet Plein Sens), dont les cours, l'accompagnement dans la planification des observations, ainsi que son implication lors de la préparation de la simulation ont grandement enrichi notre projet.

Un immense merci à Monsieur Salzmann, responsable de l'enseignement de PH13 et principal moteur de ce projet, pour son soutien régulier, ses retours constructifs et son engagement quotidien à nos côtés.

Merci également à Margaux, Célestine et Mélanie, pour leur collaboration et leur implication précieuse lors de la conduite de notre enquête.

Enfin, nous remercions chaleureusement Alice, Poline et Camille pour leur énorme travail en HT05, qui a rendu le sujet accessible et qui a permis de lancer notre travail.

À toutes et tous, merci de nous avoir permis de vivre cette expérience aussi formatrice qu'humaine.

Table des matières

Table des figures.....	4
Introduction.....	4
I. Objectifs de notre étude.....	7
II. Le Néphron et le collectif associé.....	9
III. Le système (socio-)technique du reconditionnement : le système ClearFlux.....	13
IV. Concevoir la simulation.....	16
Méthodologie d'observation.....	16
Organisation des séances de simulation.....	18
Entre contraintes techniques et conditions de simulation.....	18
Des hypothèses multiples aux scénarios concrets : comment sélectionner ?.....	20
Les scénarios retenus.....	23
V. Conclusion.....	25
Bibliographie.....	27

Table des figures

Figure 1 : schéma de réorganisation des étapes d'utilisation des membranes avec ClearFlux, avec en gris, les étapes déjà en activité.....	6
Figure 2 : frise chronologique du projet, avec en plus clair, l'étape actuelle.....	7
Figures 3 et 4 : plans de l'étage étudié du Néphron modélisé sur «Les Sims 4 », avec les différents postes de dialyse.....	9
Figure 5 : organisation des journées des infirmières du Néphron.....	10
Figure 7 : Principaux composants du ClearFlux Dialyzer Reprocessing System.....	14
Figure 9 : Réduction des scénarios d'intégration du dispositif ClearFlux par élimination des combinaisons non viables.....	20
Figure 10 : Pondération des scénarios restants selon des critères de faisabilité.....	22
Figure 11 : Points positifs et négatifs des scénarios retenus.....	22

Introduction

La dialyse verte est un projet qui se formalise à l'Université de Technologie de Compiègne, fruit de divers travaux d'analyse réalisés dans plusieurs unités d'enseignement au fil des derniers semestres. Aujourd'hui, en France, plus de cinquante mille patient·e·s sont dialysé·e·s sur plus de quatre-vingt-dix mille patient·e·s traité·e·s pour une insuffisance rénale chronique terminale.¹ La hausse des températures globales et les vagues de chaleurs plus accrues en vue ne risquent que de multiplier ces chiffres. En effet, les reins, organes très sensibles aux changements de températures, sont rapidement impactés par les questions climatiques.² Penser une forme d'hémodialyse plus soutenable est alors une nécessité pour ne pas tomber dans des boucles rétroactives de soins menant à des préjudices.

Dans le cadre de notre projet nous abordons la question des déchets causés par l'hémodialyse. Les séances de dialyse employant un rein artificiel par patient·e durent entre 3h30 et 4h30, et ce, trois fois par semaine, pour remplacer le travail usuellement fait par les reins en continu. Ce rein artificiel (aussi connu comme membrane de dialyse) est utilisé à chaque séance et jeté à chaque fin de séance. Bien qu'il y a quelques années, et dans un nombre encore très restreint de pays, la réutilisation de ces membranes soit faite après rinçage, l'Union Européenne interdit aujourd'hui le réemploi des Dispositifs Médicaux à Usage Unique (DMUU), dont font partie ces reins artificiels. Cette interdiction a été mise en place pour des questions de performance et d'hygiène. Cependant quelques pistes ont permis de revoir cette mesure, permettant ainsi de réduire les déchets causés par l'hémodialyse, mais aussi dans l'objectif d'assurer une meilleure souveraineté sur ces dispositifs.

Pouvoir revenir sur la question a été permis par l'innovation *ClearFlux*, déjà implanté auparavant aux États-Unis. *ClearFlux* est une machine de reconditionnement des membranes de dialyse, permettant de réutiliser ces membranes jusqu'à quarante fois, et ce, sans baisse de performance. Déjà mise en place aux États-Unis, cette technique s'est montrée efficace techniquement. Or, d'un point de vue organisationnel, planter une machine sans état des lieux et plan d'adaptation semble irréaliste et difficilement pérenne. C'est pourquoi, dans la perspective de rédiger un argumentaire complet sur la pertinence du réusage de ces membranes de dialyse, il semble nécessaire de démontrer la

¹ France Rein. (2024, 7 octobre). Les chiffres clés de la maladie rénale. France Rein.

<https://www.francerein.org/actualites/les-chiffres-cles-de-la-maladie-renale/>

² Université de Lorraine. (s.d.). CD Maladie rénale chronique et réchauffement climatique [Offre de thèse, École doctorale BioSE]. Université de Lorraine.

<https://doctorat.univ-lorraine.fr/fr/les-ecoles-doctorales/biose/offres-de-these/cd-maladie-renale-chronique-et-rechauffement-climatique>

faisabilité organisationnelle de l'intégration de *ClearFlux* et des gestes qui lui sont associés, au sein d'une organisation théoriquement déjà optimisée.

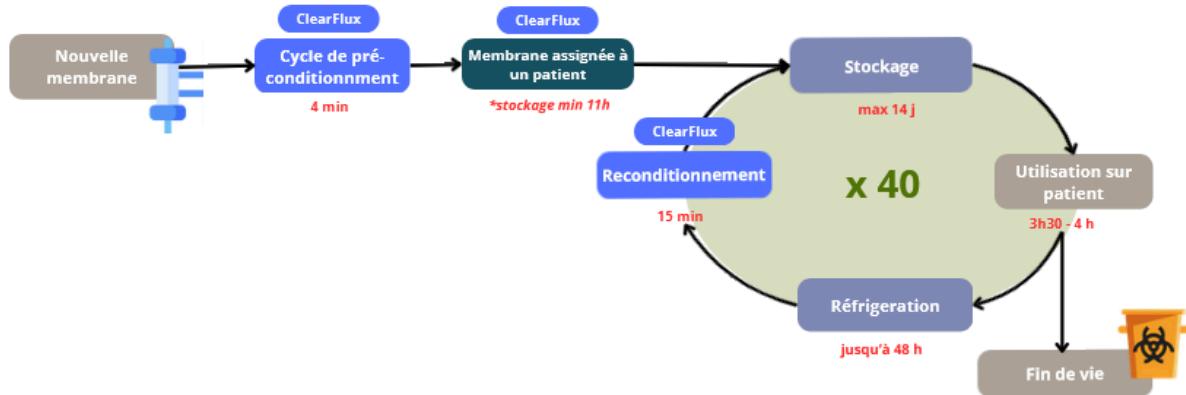


Figure 1 : schéma de réorganisation des étapes d'utilisation des membranes avec *ClearFlux*, avec en gris, les étapes déjà en activité

Le travail décrit dans ce mémoire est fait dans la continuité d'un mémoire réalisé dans le cadre de l'enseignement HT05 : *Théories technologies appliquées*³, portant sur les principaux critères et contraintes liés à l'implantation du système *ClearFlux* dans un centre de dialyse. Dans ce mémoire, nous détaillerons la suite de ce travail, portant sur la simulation de différents scénarios d'organisation du reconditionnement des membranes de dialyse avec *ClearFlux*. Les simulations, faites autour d'une table avec les acteur·ice·s concerné·e·s, permettent en effet de tirer profit des connaissances tacites de chacun·e pour préparer au mieux les possibles moyens d'implantation de *ClearFlux*. Nous commencerons par préciser brièvement les objectifs de notre étude avant de présenter le centre de dialyse avec lequel nous avons travaillé. Nous détaillerons ensuite le fonctionnement de *ClearFlux* et ses contraintes au sein du centre de dialyse⁴. Enfin nous détaillerons la méthodologie adoptée pour la simulation : de l'observation de terrain à la construction des scénarios à simuler.

³ Guyon, A.-P., Ravel, P., Regourd, C., & Van Hees, É. (2024). Étude de faisabilité socio-technique : le reconditionnement des membranes d'hémodialyse en France (Mémoire non publié). Université de Technologie de Compiègne.

⁴ Guyon, A.-P., Ravel, P., Regourd, C., & Van Hees, É. (2024). Étude de faisabilité socio-technique : le reconditionnement des membranes d'hémodialyse en France (Mémoire non publié). Université de Technologie de Compiègne.

I. Objectifs de notre étude

Le secteur médical participe grandement à l'empreinte climatique.⁵ Pourtant, le réchauffement climatique est la plus grande crise sanitaire du XXI^e siècle. Cet écart, artificiel et illogique, entre monde médical et environnement, est dû à une volonté d'optimisation des soins. Volonté qu'on pense faussement et, bien trop souvent, incompatible avec une responsabilité environnementale. Le projet de *Clearflux* est un pas en avant vers la réconciliation entre le réflexe soignant et le réflexe écologique. On peut, avec cette machine, diminuer les déchets liés à la dialyse sans perdre en qualité des soins et en assurant une traçabilité des membranes nominatives. L'idée paraît presque impossible, tellement que la législation française ne permet pas le réusage des DMUU. Pourtant, le réusage des membranes en utilisant *ClearFlux* serait rentable pour l'État français en assurant une meilleure souveraineté sur ces dispositifs et en permettant d'acheter moins de membranes.

Ce mémoire s'inscrit dans la volonté de constituer un argumentaire complet en faveur du réusage des DMUU en France. La mise au point de *ClearFlux* a été faite et le reconditionnement est faisable techniquement. Dans une optique de déploiement global au niveau national de *ClearFlux*, il faudrait passer un changement législatif, donc une expérimentation clinique, et donc un dossier de dérogation légale (voir figure 2). Pour compléter ce dossier, ou cet argumentaire, nous voudrions y ajouter l'aspect de soin du travail. En effet, les techniques que nous employons sont constituantes de nos activités, et cela a d'autant plus de poids quand nous les employons au quotidien. Il est donc important d'intégrer à la notion de faisabilité organisationnelle l'aspect du soin du travail.



Figure 2 : frise chronologique du projet, avec en plus clair, l'étape actuelle

Nous avons donc étudié comment le système pouvait s'insérer dans le fonctionnement quotidien du Néphron, organisme avec lequel nous avons travaillé. Ce notamment en termes de logistique, de répartition des tâches, et de formation du personnel. Les contraintes techniques du

⁵ Health Care Without Harm & Arup. (2019). L'empreinte climatique du secteur de la santé : comment le secteur de la santé participe à la crise climatique mondiale et les possibilités d'action (Rapport vert n° 1). Health Care Without Harm. https://healthcareclimateaction.org/sites/default/files/2021-11/French_HealthCaresClimateFootprint_091619_web.pdf

dispositif nous permettent d'identifier les adaptations à faire pour que l'intégration de *ClearFlux* soit réaliste et responsable socialement.

II. Le Néphron et le collectif associé

Dans le cadre de ce projet, nous avons travaillé avec le centre de néphrologie, le « Néphron », de la Polyclinique Saint-Côme à Compiègne, qui a gentiment accepté de collaborer avec nous. Nous avons donc, au cours de quelques visites, pu rencontrer une partie du personnel, avec qui nous avons eu l'occasion de discuter à plusieurs reprises. Même s'il aurait idéalement fallu converser avec plusieurs centres de dialyse différents, pour mieux comprendre les particularités de chaque centre, ne travailler avec un seul centre de dialyse nous a permis de comprendre de manière plus approfondie son fonctionnement dans la durée limitée de notre projet, qui a duré un semestre.

Le Néphron est une Unité de Dialyse Médicalisée (UDM)⁶ qui prend plusieurs patient·e·s par jour. Pour notre travail, nous avons étudié un seul des deux étages de l'UDM, qui accueille 12 patient·e·s par séance (matin et soir), encadré·e·s par trois infirmières. Les infirmières se répartissent les patient·e·s par zones, c'est-à-dire que chacune prend en charge 4 patient·e·s. Chaque jour, il y a deux séances d'UDM⁷ pour un total de 24 patient·e·s qui reviennent 3 fois par semaine. Le Néphron est ainsi ouvert 6 jours sur 7 en étant fermé le dimanche, accueillant pour cet étage environ 48 patient·e·s différent·e·s pour 144 séances de dialyse par semaine. Actuellement, chaque patient·e utilise une membrane par séance de dialyse, qui est à la fin jetée ainsi que le reste des déchets médicaux. Il y a ainsi un volume important de membranes à reconditionner à la fin de chaque séance, d'où l'importance de tester la réorganisation impliquée par la mise en place du dispositif dans un environnement relativement réduit comme celui du Néphron, avant de vouloir avancer davantage dans sa légalisation.

⁶ C'est une unité d'hémodialyse qui prend en charge les patient·e·s pour lesquel·le·s une présence médicale pendant la séance n'est pas nécessaire en continu, une infirmière est cependant toujours présente. Les modalités de l'hémodialyse sont déterminés en fonction de l'état et de l'autonomie des patient·e·s

⁷ Il y a des séances d'autodialyse le soir mais nous ne prenons pas en compte ces patient·e·s par souci de simplification.



Figures 3 et 4 : plans de l'étage étudié du Néphron modélisé sur «Les Sims 4», avec les différents postes de dialyse.

L’UDM est particulièrement adaptée à notre projet, car il s’agit d’une forme de traitement assez centralisée pour tenter de construire une organisation de la récolte des membranes de dialyse en fin de séance. Ce type d’UDM est donc préférable à des méthodes d’hémodialyse moins centralisées, comme l’autodialyse, dans l’étude du dispositif *ClearFlux*. Un centre lourd ne serait pas non plus adapté à notre étude, car les patient·e·s, bien qu’en état plus critique, ne restent pas longtemps, ce qui rendrait difficile la rentabilisation du reconditionnement des membranes, qui elles sont nominatives. Elles ne seraient donc reconditionnées que quelques fois, contre les 40 reconditionnements possibles d’après ce que présente *ClearFlux*.

Le choix de travailler sur un étage d’Unité de Dialyse Médicalisée plutôt que sur d’autres types de centre est donc justifié. Cependant, nous n’en avons vu qu’un. Cette limitation était principalement due à la courte durée de notre projet. Si dans le travail sur le développement des scénarios⁸, le cas du centre Écho du Mans avait été étudié, nous avons pris l’opportunité de travailler avec le Néphron, situé plus à proximité de l’Université de Technologie de Compiègne.

La première partie de notre travail a consisté en l’étude du collectif de travail du Néphron. Nous avons ainsi rencontré des néphrologues, des infirmières et un technicien afin d’échanger au sujet du projet. Nous avons ensuite pu observer des séances de travail, un vendredi après-midi et un samedi matin. Bien que plusieurs métiers se rencontrent dans le Néphron, nous avons principalement suivi la journée des infirmières et le rapport de celles-ci à leurs tâches au cours d’une séance type. Dans un centre comme le Néphron, où il n’y a pas d’aides soignant·e·s, le travail d’une infirmière est

⁸ Guyon, A.-P., Ravel, P., Regourd, C., & Van Hees, É. (2024). Étude de faisabilité socio-technique : le reconditionnement des membranes d’hémodialyse en France (Mémoire non publié). Université de Technologie de Compiègne.

pluridisciplinaire : installation des postes, branchements, accueil des patient·e·s, prise de rendez-vous, parfois prise de mesures additionnelles, préparation de la séance suivante, débranchements, etc.

Voilà donc pourquoi les infirmières ont été nos principales interlocutrices. Par ailleurs, nous nous sommes beaucoup appuyées sur l'enquête réalisée par Margaux Lainé, Célestine Droy et Mélanie Brault, portant spécifiquement sur le métier d'infirmière au sein du Néphron de Compiègne, pour enrichir notre compréhension de leurs pratiques et des enjeux professionnels qui se jouent dans leurs quotidiens.

Dans leur travail, les trois étudiantes décrivent ce qu'elles surnomment les temporalités du métier d'infirmier·ère. Les infirmières du Néphron de Compiègne doivent apprendre à gérer plusieurs contraintes temporelles et logistiques. Ainsi, on peut distinguer des périodes plus mouvementées, où les infirmières ont très peu de flexibilité sur l'organisation des tâches, et des périodes plus « élastiques » où il y a une marge sur la réorganisation des tâches.

Dans une journée de travail d'une infirmière au Néphron, on peut distinguer une séparation en deux séances, celle du matin et celle de l'après-midi. à chaque séance de dialyse, il y a deux moments plus contraignants, que les infirmières surnomment « *rush* ». Ces deux moments à chaque séance sont le branchement et le débranchement des postes de dialyse. En ce qui concerne ces moments de *rush*, il nous a rapidement semblé clair qu'une réorganisation du travail serait extrêmement coûteuse. Entre ces deux moments, advient une période plus « élastique » que les infirmières organisent comme bon leur semble, même si les habitudes finissent par rythmer leur activité. C'est surtout à ce moment que nous nous sommes intéressées, jugeant que cette période serait la plus pertinente à étudier dans une optique de tentative de réorganisation du travail.

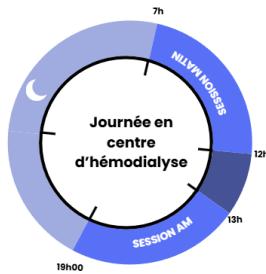


Figure 5 : organisation des journées des infirmières du Néphron

Ce que soulignent Brault, Droy et Lainé dans leur travail est que, cependant, ce temps plus « libre » est caractérisé par une disponibilité constante. Même en réalisant leurs tâches, ou entre les tâches, les infirmières restent à l'écoute de l'ambiance générale de la salle de dialyse. Elles veillent à ce que les séances de dialyse se déroulent bien en écoutant constamment le son des machines et l'agitation des patient·e·s.

Réaliser des tâches relatives à *ClearFlux* est donc possible si on veille à maintenir possible cette disponibilité. Il faut ainsi minimiser le temps où des infirmières ne sont pas dans la salle, soit en rapprochant le poste de reconditionnement, soit en impliquant d'autres acteur·ice·s dans le reconditionnement des membranes de dialyse.

Impliquer d'autres métiers dans l'organisation du travail en centre de dialyse relève d'un travail différent de celui de la réorganisation du métier d'infirmier·ère. Il ne s'agit plus forcément de revoir la réorganisation intégrale des tâches plus « élastiques » mais de l'étudier aux interfaces. La personne en charge du reconditionnement des membranes de dialyse voit son travail mêlé à certains moments avec celui des infirmières dont le travail s'est défini depuis longtemps. Les interactions inévitables entre ces travailleur·euse·s deviennent ainsi le sujet de la réorganisation du travail. Comment fluidifier le passage de main en main de la membrane de dialyse ? Comment veiller à une bonne répartition des tâches sans oublier de points clés ? Nous verrons dans la partie « Concevoir la simulation » que pour répondre à ces questions, tout comme celle de la réorganisation fictive du travail des infirmières du Néphron, il faut simuler les scénarios.

Grâce à cette immersion forte dans le quotidien du Néphron, nous avons pu mieux comprendre les contraintes organisationnelles et humaines qui entourent la gestion des membranes de dialyse, et qui entoureraient éventuellement le processus de reconditionnement, si celui-ci venait à se mettre en place. Nous allons donc maintenant présenter le dispositif *ClearFlux*, conçu pour répondre à ces besoins.

III. Le système (socio-)technique du reconditionnement: le système *ClearFlux*

ClearFlux est la machine permettant de reconditionner les membranes de dialyse sans que celles-ci ne perdent de performance. C'est *NovaFlux*, une entreprise américaine, qui la fabrique ainsi que l'ensemble du système associé. Ce système a été initialement développé en collaboration avec le groupe *DAVITA™*, un acteur majeur de la dialyse aux États-Unis.



Figure 6 : La machine de reconditionnement *ClearFlux*

Cette machine n'est pas très grande, de la taille d'une petite imprimante ou d'un micro-ondes mais le système *ClearFlux* ne se limite pas à une simple machine de nettoyage. Il s'agit d'un ensemble coordonné de composants techniques, fonctionnant ensemble pour assurer la qualité du reconditionnement et la sécurité du suivi patient. Voici les principaux éléments constituants du dispositif :

- 1 à 12 machines *ClearFlux*, chacune capable de reconditionner une membrane à la fois

- 1 poste informatique équipé du logiciel *ClearFlux*, chargé d'enregistrer toutes les données liées aux membranes (nombre d'utilisations, état, historique)
- 1 imprimante pour générer des étiquettes avec code-barres
- 1 étiqueteuse pour affecter chaque membrane à un·e patient·e via un code-barre individuel, garantissant un suivi personnalisé
- 1 scanner de codes-barres pour identifier les membranes et accéder à leur historique
- La solution de nettoyage *ClearFlux Formula*, spécifique au processus de reconditionnement
- 1 compresseur à air haute pression, nécessaire au fonctionnement des machines *ClearFlux* pour nettoyer les membranes

Cet ensemble permet de gérer jusqu'à 12 machines *ClearFlux* en parallèle, ce qui offre une capacité adaptée à des centres de taille moyenne comme le Néphron.

En pratique, à la fin de chaque séance de dialyse, les membranes usagées sont collectées et identifiées à l'aide du scanner de code-barres. Chaque membrane est ensuite reconditionnée dans une machine *ClearFlux*, qui réalise un cycle complet de nettoyage. Une fois reconditionnée, une nouvelle étiquette est apposée pour garantir un suivi personnalisé et sécurisé avant stockage ou réutilisation.

Dans un centre de dialyse accueillant environ 47 patient·e·s, chacun venant 3 fois par semaine, on compte environ 141 séances de dialyse hebdomadaires, soit en moyenne 24 séances par jour. Cela signifie qu'il faudra reconditionner environ 24 membranes chaque jour.

Avec une capacité de 2 machines *ClearFlux*, fonctionnant en parallèle, on peut reconditionner 2 membranes toutes les 15 minutes. Il faut donc 12 cycles de 15 minutes, soit environ 3 heures, pour traiter 24 membranes. Pour organiser un tel fonctionnement de manière réaliste dans la journée, on peut répartir le travail en 2 séries de 6 cycles (soit 12 membranes). Chaque série prend environ 1h30.

Pour faire fonctionner ce mini-système *ClearFlux*, il faut

- 2 machines *ClearFlux*
- 1 poste informatique avec le logiciel *ClearFlux* pour l'enregistrement des données
- 1 imprimante et 1 étiqueteuse pour créer des codes-barres et les coller sur les membranes
- 1 scanner de code-barres pour le suivi nominatif des membranes (patient, nombre d'utilisations, état)
- 1 compresseur à air pour assurer le nettoyage à haute pression dans les machines
- Une arrivée et évacuation d'eau, ainsi qu'un raccordement électrique standard



Figure 7 : principaux composants du ClearFlux Dialyzer Reprocessing System

Installation, usage et maintenance

- L'installation complète du système prend environ 2 jours par l'équipe de *NovaFlux*
- La prise en main est simple, une formation courte suffit au personnel technique
- La maintenance éventuellement faite par des technicien·ne·s qui s'occupent déjà des générateurs de dialyse est facilitée par la conception proche entre la machine *ClearFlux* et des générateurs de dialyse
- Le système permet une traçabilité nominative rigoureuse des membranes grâce au logiciel et au code-barres.

Tous ces critères sont à prendre en compte si l'on veut faire des simulations détaillées à plusieurs échelles, comme décrit dans la partie suivante.

IV. Concevoir la simulation

Méthodologie d'observation

Afin de concevoir des scénarios de réorganisation cohérents avec la réalité du terrain, nous avons mené une première phase d'observation au sein du Néphron. L'objectif de cette immersion était de mieux comprendre le fonctionnement quotidien du service, les interactions existantes entre les professionnel·le·s impliqué·e·s, les rythmes et contraintes de leur activité, mais également le circuit suivi par les membranes, de leur préparation à leur élimination.

Ce travail d'observation a avant tout pour finalité de nourrir la conception des scénarios d'implantation du dispositif *ClearFlux*, en tenant compte des usages actuels, des marges de manœuvre existantes et des points de vigilance identifiés. En d'autres termes, il s'agit de vérifier si le réemploi des membranes de dialyse peut réellement être compatible avec l'organisation actuelle du centre, et si oui, dans quelles conditions cela pourrait se faire.

Nous avons donc construit notre grille d'observation autour de plusieurs questionnements, qui n'ont pas servi directement à des entretiens, mais plutôt comme guide :

- Comment rendre le réemploi des membranes compatible avec le fonctionnement actuel du Néphron ?
- Qui pourrait prendre en charge le processus entier du reconditionnement des membranes de dialyse ? Ce rôle pourrait-il s'intégrer dans les tâches existantes ?
- Est-ce que les infirmières ont le temps de gérer les étapes supplémentaires engendrées par la mise en place du reconditionnement ? Si ce n'est pas le cas, quels aménagements seraient nécessaires ?
- Le dispositif de réutilisation peut-il s'articuler avec les identités professionnelles en place, notamment celles des infirmières ?
- Quelle est l'attitude générale face au changement ? Les soignant·e·s sont-iels plutôt dans une posture d'accompagnement, de participation active, ou expriment-iels certaines réticences ou réserves vis-à-vis de l'appropriation du dispositif ?
- Quels sont les différents temps discernables dans une journée type, et comment les phases de la séance pourraient-elles laisser place à l'intégration du reconditionnement ?

Comme évoqué précédemment, nous avons mené des observations durant deux demi-journées entre mars et avril 2025. Ces observations ont été menées dans la perspective suivante :

- une séance le vendredi après-midi (13h-19h), marquée par de nombreux aléas (retards, incidents techniques, interruptions) ;
- une séance le samedi matin (6h30-12h30), nettement plus fluide et représentative d'un fonctionnement routinisé.

Le choix de ces séances était assez arbitraire, mais elles nous ont permis de capturer des moments contrastés, de mieux saisir les variations possibles d'une séance à l'autre et les ajustements correspondants. Si la séance du vendredi après-midi fut dense, marquée par de nombreux imprévus et sollicitations, celle du samedi matin fut plus calme, avec une atmosphère propice à l'observation des temps morts et de la gestion de la charge de travail en régime plus stable. Ces observations visaient à saisir non seulement les dynamiques de travail, mais aussi les différentes phases d'une séance, les rythmes qui la structurent, la charge effective pesant sur les soignant·e·s, l'ambiance générale au sein du collectif, ainsi que les imprévus et difficultés pouvant être rencontrés au fil de la journée. Ces éléments constituent autant de leviers pour identifier les scénarios de réorganisation les plus réalistes, soutenables et pérennes.

Nous avons accordé une attention précise au rôle des infirmières, principales actrices de la séance, dans un contexte où l'absence d'aide-soignant·e·s rend leur activité particulièrement polyvalente. Leur rôle ne se limite pas aux gestes médicaux stricts ni au simple branchement et débranchement des patient·e·s : il s'inscrit dans une continuité de tâches très diverses, à la fois techniques, logistiques et relationnelles. Leur journée est ainsi rythmée par l'installation des postes, le suivi des patient·e·s, la préparation des séances suivantes, la gestion des stocks et du matériel, voire certaines démarches administratives. Cette pluralité de missions, souvent invisibilisées, constitue pour nous un enjeu clé dans la réflexion sur l'intégration du processus de reconditionnement dans leur quotidien au Néphron.

Dans ce cadre déjà fortement contraint, toute nouvelle tâche – même présentée comme bénéfique à long terme – peut être perçue comme une surcharge, voire comme une intrusion dans un équilibre déjà établi. Un point de vigilance relevé lors de nos observations concerne la surveillance constante qu'exige la séance de dialyse. Les infirmières doivent en permanence suivre plusieurs temporalités en parallèle : surveiller les générateurs de dialyse, rester attentives aux signaux d'alerte, anticiper les gestes à venir et ajuster leur activité en fonction de l'état des patient·e·s. Puisque les infirmières sont déjà très sollicitées, introduire un nouveau processus pour reconditionner les membranes peut soulever certains points de friction. Celles-ci ne relèvent pas nécessairement d'un rejet de principe, mais d'un souci légitime d'organisation et de priorisation. Si les infirmières n'ont pas particulièrement exprimé jusqu'à présent leur crainte que des tâches supplémentaires ne viennent

perturber leur équilibre, où chaque minute et chaque geste comptent, il faut tout de même que nous considérons cette possibilité. En effet, ce type de contrainte opérationnelle, ancrée dans la réalité du travail, souligne l'importance de penser l'intégration du dispositif *ClearFlux* non pas comme une greffe, mais comme une adaptation fine, progressive et concertée à l'existant.

À l'issue de ces observations, nous avons pu dégager un certain nombre de contraintes, sur lesquelles reposent les scénarios que nous allons développer dans la suite de ce mémoire. Nous allons valider le(s) scénario(s) choisi(s) parmi une multitude de possibilités établies, à travers la mise en place de séances de simulation organisationnelle, que nous avons dû dans un premier temps concevoir, avant de pouvoir les mettre en œuvre.

Il nous semble essentiel d'ancrer notre travail dans une compréhension fine du réel, pour éviter des propositions abstraites, un peu trop basées sur le théorique, détachées des usages, et inapplicables dans la pratique.

Entre contraintes techniques et conditions de simulation

Pour mettre à l'épreuve la faisabilité organisationnelle du dispositif *ClearFlux* dans des conditions s'approchant le plus possible de la réalité, nous avons conçu des scénarios prenant en compte les contraintes d'installation du matériel, les différentes temporalités de traitement des membranes, ainsi que les multiples options d'intégration du processus de reconditionnement dans le fonctionnement du Néphron. Il est donc essentiel de penser le temps propre au dispositif *ClearFlux* – avec ses étapes, ses délais, ses rythmes – en regard de la temporalité déjà assez spécifique de la séance de dialyse, afin d'anticiper d'éventuels chevauchements, frictions ou réorganisations nécessaires.

L'installation d'un tel dispositif impose d'emblée un certain nombre de prérequis au niveau technique, prérequis que nous ne pouvons pas négliger. À l'échelle du Néphron, nous considérons nécessaire au bon fonctionnement du processus de compter sur deux machines. Ces deux machines et tous les équipements complémentaires qui y sont associés nécessitent d'un espace d'environ dix mètres carrés. À cela s'ajoutent des exigences d'alimentation similaires à celles des générateurs de dialyse : raccordement à l'eau osmosée, à l'électricité, et à un compresseur d'air. Ce dernier étant particulièrement bruyant, cela implique presque systématiquement un éloignement physique du dispositif vis-à-vis de la salle des patient-e-s, afin de préserver une atmosphère calme pendant les séances. Enfin, il ne faut pas négliger une contrainte temporelle cruciale dans le processus de reconditionnement : les membranes, une fois utilisées, doivent être reconditionnées dans un délai de 48h après la séance de dialyse, et sont entre temps réfrigérées, puis peuvent être conservées jusqu'à 14

jours avant leur réutilisation. Cela suppose l'existence d'un espace de stockage dédié, non seulement réfrigéré, mais aussi strictement organisé selon une logique de traçabilité nominative, indispensable pour assurer la sécurité sanitaire et le suivi personnalisé des patient·e·s.

Ces contraintes d'installation et d'utilisation définissent le cadre dans lequel doivent s'inscrire nos scénarios, afin d'assurer leur réalisme et leur applicabilité. Toutes ces contraintes ont en effet fortement influencé notre conception des scénarios de simulation, à travers lesquels nous voulons tester les différentes manières d'intégrer le processus de reconditionnement des membranes dans l'organisation actuelle du Néphron. Nous avons ainsi dégagé plusieurs cas de figure en croisant trois dimensions pour le processus du reconditionnement : le **lieu** (réponse à la question « où ? »), l'**acteur** (réponse à la question « qui ? »), et le **moment** de la réalisation (réponse à la question « quand ? »).

Sur le plan spatial, quatre configurations ont été envisagées : l'intégration directe dans la salle de dialyse, l'installation dans une salle adjacente sur le même étage, le recours à une salle située à un autre étage de la clinique, ou encore l'externalisation du traitement dans un autre service. Chaque configuration a ses implications en termes de logistique, de temps de déplacement et de coordination entre les services.

D'un point de vue humain, on peut imaginer les possibilités suivantes : une prise en charge par les infirmières déjà en poste, le recrutement d'une personne supplémentaire aussi responsable de toutes les tâches au même titre que les infirmières, l'intégration directe au Néphron d'un·e agent·e exclusivement dédié·e au reconditionnement, ou encore l'intervention ponctuelle d'un·e sous-traitant·e ou d'un prestataire extérieur.

Enfin, **concernant la question temporelle**, on peut tester deux options : un traitement des membranes durant la demi-journée suivante à la séance de dialyse, ou le lendemain.

Le croisement de toutes ces possibilités permet de créer des scénarios confrontant les exigences propres à *ClearFlux* aux contraintes quotidiennes du Néphron, qu'il s'agisse du rythme et des conditions de travail, de la disponibilité du personnel, ou encore de l'agencement des espaces. Nous adoptons ainsi une approche assez exhaustive, nous évitant de focaliser de manière prématurée sur un scénario unique sans en avoir étudié les alternatives. Ce choix traduit aussi notre volonté de reconnaître véritablement la richesse et la complexité du travail des infirmières, en construisant des simulations qui partent de leurs contraintes réelles et valorisent leur expertise.

Des hypothèses multiples aux scénarios concrets : comment sélectionner ?

Face à la multitude de configurations envisageables pour intégrer de manière cohérente le processus de reconditionnement des membranes dans l'organisation du Néphron, il nous est paru nécessaire assez rapidement dans notre réflexion d'adopter une méthode d'analyse systématique. Pour cela, nous avons construit un tableau à trois entrées permettant de croiser les trois grandes questions, les trois variables identifiées : « **quand** », « **où** » et « **qui** ». Ce tableau nous permettra par la suite de mieux visualiser toutes les combinaisons possibles, d'en évaluer les avantages et les inconvénients, afin d'en tirer les scénarios les plus pertinents à simuler.

Afin de rendre cette démarche plus lisible, nous proposons ici d'en retracer la construction pas à pas. La première étape a donc consisté en la mise à plat de toutes les possibilités, aboutissant ainsi au tableau représenté ci-dessous :

		Les infirmières existantes	Une personne supplémentaire recrutée pour ClearFlux, et si besoin les autres tâches, une personne recrutée/un sous-traitant dédiée au reconditionnement et qui vient processor les dialysateurs sur place	Un service externalisé
Dans la demi-journée suivante	Dans la salle même de dialyse			
	Dans une salle adjacente sur le même étage			
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)			
	Service externalisé			
Le lendemain (matin)	Dans la salle même de dialyse			
	Dans une salle adjacente sur le même étage			
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)			
	Service externalisé			

Figure 8 : tableau de croisement des possibles d'intégration du dispositif ClearFlux

Une fois cette matrice de base établie, nous avons effectué une première réduction du champ des possibles, en éliminant les combinaisons incohérentes d'un point de vue logique ou organisationnel. Certaines associations, bien que théoriquement possibles, se révèlent irréalistes dans le contexte concret du Néphron. Par exemple, dire qu'une infirmière déjà en poste pourrait réaliser le reconditionnement dans le cadre d'un service externalisé pose problème, tant du point de vue de la coordination que de la faisabilité pratique. Un tel scénario est donc exclu.

Ces configurations que nous considérons donc incompatibles sont indiquées désormais par des cases grises, afin de mieux identifier les scénarios qui sont encore « en jeu ».

		Les infirmières existantes	Une personne supplémentaire recrutée pour ClearFlux, et si besoin les autres tâches, une personne recrutée/un sous-traitant dédiée au reconditionnement et qui vient processor les dialyseurs sur place	Un service externalisé
Dans la demi-journée suivante	Dans la salle même de dialyse			
	Dans une salle adjacente sur le même étage			
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)			
	Service externalisé			
Le lendemain (matin)	Dans la salle même de dialyse			
	Dans une salle adjacente sur le même étage			
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)			
	Service externalisé			

Figure 9 : réduction des scénarios d'intégration du dispositif ClearFlux par élimination des combinaisons non viables

Maintenant que nous avons écarté les possibles scénarios irréalistes, nous allons poursuivre ce travail de sélection en définissant un ensemble de critères permettant d'évaluer objectivement les scénarios restants. Ces « critères » peuvent être tirés de nos observations de terrain, des contraintes identifiées lors de cette première phase d'observation, des enjeux structurels liés à la faisabilité d'une telle réorganisation, et de ce que nous savons sur le dispositif ClearFlux.

Nous avons donc tenté de pondérer les points positifs et négatifs, les avantages et les inconvénients de chaque scénario sous le prisme de ces quelques critères identifiés, couvrant à la fois des caractéristiques humaines, techniques, organisationnelles, économiques et pratiques de la mise en place du dispositif. Et ce en vue d'orienter nos choix vers les scénarios les plus prometteurs à simuler, car bien que notre volonté le veuille, nous ne pouvons pas, à l'échelle d'un tel projet, tester autant de scénarios différents de manière correcte !

Voici donc les critères retenus :

- **Disponibilité des infirmières** : mesurer la capacité des infirmières à intégrer cette nouvelle tâche dans leur emploi du temps → *Très bonne / Bonne / Faible / Indisponible*

- **Aide aux tâches des infirmières** : évaluer si le scénario permet un soutien ou au contraire une surcharge du personnel infirmier → *Aide proactive / Aide ponctuelle / Aucune aide ou surcharge*
- **Facilité d'organisation du service** : estimer l'impact du scénario sur l'organisation globale du service → *Simplifie / Réorganisation nécessaire / Impact négatif ou neutre*
- **Charge de travail supplémentaire** : identifier si le scénario ajoute une charge aux infirmières → *Augmentation significative / Augmentation modérée / Aucun impact voire réduction*
- **Bruit pour les patient(e)s** : prendre en compte les nuisances sonores éventuelles pour les patient(e)s en dialyse → *Bruit pesant / Bruit présent / Aucun bruit perçu*
- **Coût en main d'œuvre ou service** : évaluer l'investissement financier requis (personnel, matériel, service) → *Très coûteux / Moyennement coûteux / Peu coûteux*
- **Risque en cas d'indisponibilité** : mesurer les conséquences si la personne en charge est absente → *Impact fort / Impact modéré / Impact faible*
- **Nécessité de réaménagement des locaux** : estimer les ajustements matériels ou logistiques nécessaires → *Réaménagement important / Partiel / Aucun*
- **Isolement de la personne responsable du reconditionnement** : vérifier si la personne en charge devient difficilement mobilisable pendant certaines phases → *Isolement fort / Isolement ponctuel / Aucun isolement*

Par souci de lisibilité, nous n'avons évidemment pas recensé la totalité des critères pour chacun des scénarios restants, mais nous en avons listé les plus importantes situation par situation. Nous arrivons donc au tableau suivant :

		Les Infirmières existantes		Une personne supplémentaire recrutée pour Clearflux, et si besoin les autres tâches, une personne recrutée/un sous-traitant dédié au reconditionnement et qui vient processor les dialyseurs sur place		Un service externalisé	
		Positifs	Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs	Négatifs
Dans la demi-journée suivante	Dans la salle même de dialyse	Très bonne disponibilité	Bruit pour patient(e)s, plus de tâches pour infirmières	Aide facilement aux tâches dès qu'il le faut, plus de facilité dans l'organisation	Bruit pour patient(e)s, très coûteux en terme de main d'œuvre/service, risqué si maladie		
	Dans une salle adjacente sur le même étage	Disponibilité	Plus de tâches pour les infirmières, demande réaménagement de local	Aide aux tâches dès qu'il le faut, plus de facilité dans l'organisation	Très coûteux en termes de main d'œuvre/service, demande réaménagement de local, risqué si maladie		
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)	Aucun bruit pour patient(e)s	Doit s'absenter sans être disponible, plus de charge pour les autres infirmières	Aide aux tâches quand il le faut vraiment, plus de facilité dans l'organisation	Personne isolée pendant le temps de reconditionnement, difficilement sollicitée, risqué si maladie		
	Service externalisé					Peu de réorganisation du service nécessaire	Très coûteux en terme de service
Le lendemain (matin)	Dans la salle même de dialyse	Bonne disponibilité	Bruit pour patient(e)s, beaucoup plus de tâches pour les infirmières	Aide aux tâches dès qu'il le faut, plus de facilité dans l'organisation	Bruit pour patient(e)s, coûteux en terme de main d'œuvre/service, très risqué si maladie		
	Dans une salle adjacente sur le même étage	Un peu de disponibilité	Beaucoup plus de tâches pour les infirmières, demande réaménagement de local	Aide aux tâches quand il le faut vraiment, plus de facilité dans l'organisation	Coûteux en termes de main d'œuvre, demande réaménagement de local, très risqué si maladie		
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)	Aucun bruit pour patient(e)s	Doit s'absenter longtemps sans être disponible, plus de charge pour les autres infirmières	Peut aider aux tâches en cas d'urgence pour les infirmières, plus de facilité dans l'organisation	Personne isolée pendant le temps de reconditionnement, peu coûteux en terme de main d'œuvre/service, très risqué si maladie		
	Service externalisé					Peu de réorganisation du service nécessaire	Très coûteux en terme de service

Figure 10 : pondération des scénarios restants selon des critères de faisabilité

Comme il peut être constaté, nous avons sélectionné quatre scénarios grâce à cette analyse, marqués en vert dans le tableau ci-dessous :

		Les infirmières existantes		Une personne supplémentaire recrutée pour ClearFlux, et si besoin les autres tâches, une personne recrutée/un sous-traitant dédiée au reconditionnement et qui vient processor les dialyseurs sur place		Un service externalisé	
		Positifs	Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs	Négatifs
Dans la demi-journée suivante	Dans la salle même de dialyse						
	Dans une salle adjacente sur le même étage	Disponibilité	Plus de tâches pour les infirmières, demande réaménagement de local				
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)						
	Service externalisé						
Le lendemain (matin)	Dans la salle même de dialyse						
	Dans une salle adjacente sur le même étage		Aide aux tâches quand il le faut vraiment, plus de facilité dans l'organisation	Couteux en termes de main d'œuvre, demande réaménagement de local, très risqué si maladie			
	Dans une autre salle de la clinique (étage différent)		Peut aider aux tâches en cas difficiles pour les infirmières, plus de facilité dans l'organisation	Personne isolée pendant le temps de reconditionnement, peu coûteux en terme de main d'œuvre/service, très risqué si maladie			
	Service externalisé					Peu de réorganisation du service nécessaire	Très coûteux en terme de service

Figure 11 : points positifs et négatifs des scénarios retenus

Les scénarios retenus

Dans l'objectif de représenter la plus grande diversité de cas possibles, nous avons donc choisi de simuler les cas suivants :

- Les infirmières existantes, dans une salle adjacente sur le même étage, pendant la demi-journée suivante
- Une personne supplémentaire recrutée pour *ClearFlux*, et si besoin les autres tâches, une personne recrutée dédiée au reconditionnement / un sous-traitant qui vient reconditionner les membranes sur place, dans une salle adjacente sur le même étage, le lendemain matin

- Une personne supplémentaire recrutée pour *ClearFlux*, et si besoin les autres tâches, une personne recrutée dédiée au reconditionnement / un sous-traitant qui vient reconditionner les membranes sur place, dans une autre salle de la clinique (étages différents), le lendemain matin
- Des prestataires extérieurs, dans un service externalisé, le lendemain matin

La mise en place de la simulation de ces scénarios fera l'objet d'une étude supplémentaire, en dehors de l'UV PH13, afin de permettre à ce projet de trouver une conclusion.

V. Conclusion

L'objectif principal de notre projet a été d'étudier la faisabilité organisationnelle de l'intégration du dispositif *ClearFlux* pour le reconditionnement des membranes de dialyse au sein du Néphron, à Compiègne. À travers une démarche mêlant observations de terrain et analyse objective des contraintes et des variables, nous avons cherché à concilier les conditions matérielles, techniques, humaines et organisationnelles nécessaires sur le plan spatial, logistique et temporel au bon fonctionnement quotidien d'un tel système.

L'observation détaillée des pratiques et rythmes des infirmières, principal moteur œuvrant pour le Néphron, a permis de remarquer les marges de manœuvre existantes, des éventuelles contraintes induites par la réorganisation, ainsi que les implications plus directes du réemploi des membranes. La phase suivante, consacrée à la construction de scénarios multiples croisant lieu, acteur et moment de réalisation du reconditionnement, a donné lieu à un outil d'aide à la décision, utile pour filtrer et prioriser les configurations les plus pertinentes à simuler.

Cependant, notre travail ne se termine pas ici. En effet, si nous avons pu définir les objectifs de la simulation ainsi que le contexte et les supports de simulation, les phases décisives de définition des scripts des séances et du choix des participant·e·s (acteur·rices décisionnaires et acteur·rices sur le réel du terrain) n'ont pas encore été menées. Cette étape cruciale dans l'étude nous permettra de tester en conditions très proches de la réalité la pertinence des scénarios retenus, de recueillir des retours directs des acteurs·rices impliqué·e·s, et de mesurer l'appropriation du dispositif *ClearFlux* au-delà des hypothèses théoriques.

À ce stade, nous avons établi une base solide pour la simulation organisationnelle, mais la mise en œuvre opérationnelle reste à venir. Ce travail d'expérimentation sur le terrain constitue une étape indispensable pour valider ou réajuster les scénarios, anticiper les aléas, et envisager la formation des équipes concernées par ce nouveau mode d'organisation. En effet, en prolongement de cette étude, la réalisation effective des séances de simulation, avec l'implication directe des infirmières et autres professionnel·le·s du Néphron, nous permettra de confronter les scénarios à la réalité vécue, de mesurer les impacts en termes de charge de travail, de coordination et d'acceptabilité.

En somme, ce mémoire pose les fondations d'une démarche intégrée, mêlant innovation technique et organisationnelle, visant à améliorer durablement la gestion des membranes de dialyse et leur potentiel reconditionnement, tout en respectant le cadre et les contraintes du Néphron. La suite logique de ce travail consistera à donner vie à la simulation organisationnelle, moteur indispensable

pour transformer les hypothèses en pratiques applicables et validées par les professionnel·le·s concerné·e·s.

Bibliographie

France Rein. (2024, 7 octobre). Les chiffres clés de la maladie rénale. France Rein.
<https://www.francerein.org/actualites/les-chiffres-cles-de-la-maladie-renale/>

Guyon, A.-P., Ravel, P., Regourd, C., & Van Hees, É. (2024). Étude de faisabilité socio-technique : le reconditionnement des membranes d'hémodialyse en France (Mémoire non publié). Université de Technologie de Compiègne.

Health Care Without Harm & Arup. (2019). L'empreinte climatique du secteur de la santé : comment le secteur de la santé participe à la crise climatique mondiale et les possibilités d'action (Rapport vert n° 1). Health Care Without Harm.

https://healthcareclimateaction.org/sites/default/files/2021-11/French_HealthCaresClimateFootprint_091619_web.pdf
healthcareclimateaction.org

Université de Lorraine. (s.d.). CD Maladie rénale chronique et réchauffement climatique [Offre de thèse, École doctorale BioSE]. Université de Lorraine.

<https://doctorat.univ-lorraine.fr/fr/les-ecoles-doctorales/biose/offres-de-these/cd-maladie-renale-chronique-et-rechauffement-climatique>