UNIVERSITÉ DE LILLE

UFR3S-MÉDECINE

Année : 2026

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Évaluation des conséquences médico - économiques des fausses hyperkaliémies.

Présentée et soutenue publiquement le 3 juillet 2026 à 18h00
au Pôle Formation

Par Louis MARMUSE

_____

JURY
Président :
Monsieur le Professeur Philippe AMOUYEL
Assesseur :
Monsieur le Docteur Patrice MABOUDOU
Directeur de thèse :
Monsieur le Docteur Yannick CAREMELLE

_____

AVERTISSEMENT

L’université n’entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Liste des abréviations

ARA2 : Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II

CH : Centre Hospitalier

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CIM : Classification Internationale des Maladies

Cambrai PND : Cambrai Porte Notre-Dame

DAS : Diagnostic Associé Significatif

DIM : Département d'Information Médicale

DP : Diagnostic Principal

DPO : Délégué à la Protection des Données

ECG : Électrocardiogramme

IDE : Infirmier(ère) Diplômé(e) d'État

IEC : Inhibiteur de l'Enzyme de Conversion

ISRAA : Inhibiteur du Système Rénine-Angiotensine-Aldostérone

MSP : Maison de Santé Pluriprofessionnelle

QALY : Quality-Adjusted Life Year

ReSP-Ir : (à compléter selon l'intitulé officiel du projet)

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

TCG : Téléconsultation Généraliste

UHCD : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée

URPS : Union Régionale des Professionnels de Santé

VAD : Visite à Domicile

VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

Table des Matières

Liste des abréviations *3*

NOTE LIMINAIRE *6*

I. INTRODUCTION *7*

A. Généralités **7**

B. Objectifs principal et secondaire **10**

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES : *11*

A. Type d'étude et définition du Gold standard. **11**

B. Population d'étude. **11**

1. Choix de la population 11
2. Critères d'inclusion et de non-inclusion 12

C. Élaboration des questionnaires **12**

1. Présentation 12
2. Validité externe 13
3. Validité interne 13
4. Format 13

D. Recueil des données complémentaires **14**

1. Données relatives à l'organisation du laboratoire 14
2. Données relatives aux appels téléphoniques 14
3. Données hospitalières 14

E. Méthode de diffusion **15**

F. Stratégies de relances **15**

G. Données recueillies **16**

H. Analyse des données **16**

I. Aspects éthiques et cadre réglementaire. **18**

III. RÉSULTATS *19*

A. Population étudiée et fréquence des hyperkaliémies. **19**

B. Gestion infirmière des hyperkaliémies **21**

1. Modalités d'information des IDE 21
2. Gestion de l'Hyperkaliémie après signalement 23

C. Gestion médicale des Hyperkaliémies **25**

1. Ressenti des médecins face à l'hyperkaliémie 25
2. Modalités de prise en soins médicale 26
3. Orientation vers les urgences 28
4. Examens complémentaires et traitements 30

D. Gestion hospitalière des hyperkaliémies **32**

E. Coût économique réel des hyperkaliémies **33**

IV. DISCUSSION *35*

A. Les fausses hyperkaliémies : une problématique sous-estimée **35**

B. Rôle central de la phase pré-analytique dans les fausses hyperkaliémies **36**

1. Importance des erreurs pré-analytiques 36
2. Parcours des prélèvements en soins premiers 37
3. Contraintes territoriales et réglementaires 38
4. Influence des lieux de prélèvement et de recontrôle 39

C. Hétérogénéité des pratiques médicales face aux hyperkaliémies 41
1. Absence de protocoles standardisés en soins premiers 41
2. Le recontrôle biologique : élément clé mais insuffisamment réalisé 41
3. Place de l'ECG en soins premiers 43
4. Gestion thérapeutique des hyperkaliémies 43
5. Place des nouveaux chélateurs du potassium 44

D. Conséquences médico-économiques et organisationnelles 45
1. Impact médico-économique global des hyperkaliémies. 45
2. Impact sur le parcours de soins ambulatoire 49
3. Les décisions médicales : principal déterminant du cout 52
4. Conséquences sur les transports sanitaires et le SAMU 55
5. Impacts sur les urgences et le secteur hospitalier 56

E. Conséquences pour les patients et enjeux de santé publique 58
1. Information et vécu du patient 58
2. Risque de banalisation et hypokaliémies masquées 59
3. Enjeux nutritionnels 59
4. Enjeux environnementaux. 60

F. Discussion sur la méthode 61
1. Intérêt de l'approche semi-quantitative 61
2. Forces méthodologiques de l'étude 61
3. Limites et biais de l'étude 63

G. Perspectives d'améliorations 65
1. Standardisation de la gestion des hyperkaliémies en soins premiers 65
2. Optimisation des pratiques pré-analytiques 65
3. Intérêt du recontrôle biologique rapide 65
4. Renforcement de la coordination des acteurs de soins 66
5. Perspectives de recherche 68

V. CONCLUSION 68

VI. BIBLIOGRAPHIE 71

VII. ANNEXES 76

NOTE LIMINAIRE

Le présent travail s'inscrit dans un programme de recherche commun conduit par trois internes de médecine générale autour de la thématique de l'hyperkaliémie en soins premiers. Ces travaux ont été conçus de manière complémentaire, chacun répondant à une question de recherche spécifique :

1. L'étude de la prévalence des hyperkaliémies dans le Nord–Pas-de-Calais ;
2. L'analyse des facteurs extrinsèques aux patients associés à la survenue des fausses hyperkaliémies ;
3. L'évaluation des conséquences médico-économiques des fausses hyperkaliémies.

Dans ce cadre, une introduction générale commune a été rédigée afin d'assurer une homogénéité dans la présentation des contextes scientifique, médical et organisationnel du sujet. Cette similitude volontaire ne préjuge pas de l'originalité des travaux présentés, dont les objectifs, méthodes, résultats et analyses demeurent propres à chaque auteur.

Cette démarche s'inscrit dans une dynamique de structuration d'un projet de recherche universitaire porté au sein de l'appel à projet ReSP-Ir, dont l'objectif est d'évaluer les possibilités d'optimisation du parcours des bilans biologiques en soins premiers, en particulier concernant les dosages de la kaliémie.

Le travail suivant vise à répondre à la question numéro 3 à savoir « L'évaluation des conséquences médico-économiques des fausses hyperkaliémies ».

I. INTRODUCTION

A. Généralités

La kaliémie représente la concentration en potassium (K+) dans le sang. C'est un marqueur biologique essentiel. Il est le principal cation intracellulaire. (1)

La régulation du potassium est cruciale pour la stabilité électrique cardiaque et les fonctions neuromusculaires et hémodynamiques. Les dyskaliémies, notamment l'hyperkaliémie, peuvent être mortelles si elles ne sont pas correctement identifiées et traitées. (1–3)

Son taux sanguin est finement régulé. Il n'y a pas de consensus clair sur les normes de la kaliémie. La littérature scientifique médicale utilise essentiellement la norme de 3,5 à 5 mmol/L pour une normo-kaliémie dans le plasma (tube vert hépariné) et de 3,5 à 5,5 mmol/L dans le sérum (tube rouge sec). La différence entre plasma et sérum s'explique par la libération intracellulaire de potassium des plaquettes lors du processus de coagulation. Ainsi, une hyperkaliémie est définie comme un taux strictement supérieur à 5 mmol/L dans le plasma et strictement supérieur à 5,5 mmol/L dans le sérum. (3–6)

Il existe de nombreux facteurs de risque d'hyperkaliémie, principalement, l'insuffisance rénale, le diabète, l'insuffisance cardiaque et la prise de certains médicaments hyperkaliémiants. (1,4,7–10)

Selon un avis de la Haute Autorité de Santé, (11) l'incidence de l'hyperkaliémie est estimée entre 2 % et 3 % dans la population générale et entre 1 % et 10 % dans la population hospitalisée. (3,12)

La majorité des données disponibles proviennent d'études observationnelles réalisées chez des patients hospitalisés. L'incidence peut atteindre jusqu'à 35% chez

les patients atteints d'insuffisance rénale chronique et 30% chez les insuffisants cardiaques. (13)

Les hyperkaliémies sont souvent associées à des comorbidités médicales entraînant une majoration de l'utilisation des services de santé (consultations aux urgences, admissions hospitalières, consultations externes, durées d'hospitalisation, réadmissions hospitalières) ainsi qu'une augmentation significative des coûts médicaux annuels moyens pour la société. (14–16)

Cependant, il existe une proportion non négligeable de kaliémies "faussement" élevées en médecine de ville. Nous parlerons de fausses hyperkaliémies, qui se caractérisent par une augmentation du potassium mesuré *in vitro*, sans hyperkaliémie réelle *in vivo*. La prévalence de ces fausses hyperkaliémies peut atteindre 86,4 % des hyperkaliémies. (6)

Plus de deux tiers des fausses hyperkaliémies surviennent lors de la phase pré-analytique, c'est-à-dire avant l'analyse de l'échantillon sanguin. Elles sont principalement liées à un phénomène d'hémolyse, correspondant à la destruction des globules rouges avec libération de leur potassium intracellulaire dans le prélèvement, et/ou à l'activation de la coagulation. (5,17,18)

Ces mécanismes peuvent être favorisés par plusieurs facteurs pré-analytiques : une température inadaptée du tube de prélèvement (en particulier des températures basses), une application prolongée du garrot (supérieure à 30 secondes), une ponction veineuse traumatique, des conditions inadéquates de transport ou de stockage des échantillons, ainsi qu'un délai excessif entre le prélèvement sanguin et la centrifugation. (19–21)

En soins premiers, où les prélèvements sont réalisés hors milieu hospitalier et acheminés vers des laboratoires de biologie médicale parfois éloignés, ces sources d'erreurs sont plus fréquentes et difficiles à contrôler. Une interprétation erronée d'une kaliémie peut entraîner des investigations complémentaires souvent inutiles et coûteuses (nouveau contrôle biologique, consultations aux urgences, réalisation d'un électrocardiogramme) ainsi que des inquiétudes inutiles pour le patient et les soignants. (22,23)

Le coût moyen d'une hyperkaliémie en soins premiers est estimé entre 30 et 60 euros par patient.(6) Ces erreurs pré analytiques représentent donc un coût direct important pour les dépenses de santé publique.

Malgré ces enjeux, les données françaises issues des soins premiers restent limitées concernant les hyperkaliémies. Les facteurs extrinsèques au patient, les erreurs pré-analytiques et les conséquences médico-économiques associées aux fausses hyperkaliémies sont un enjeu de santé publique. La majorité des études sont hospitalières et réalisées chez des patients insuffisants cardiaques et rénaux, et peu de travaux s'intéressent spécifiquement à la pratique réelle en médecine de ville. (7–10)

Actuellement, sur le territoire du Cambrésis, un projet de recherche clinique en soins premiers en collaboration avec le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Lille, vise à évaluer les modalités d'optimisation du parcours pré-analytique du prélèvement sanguin réalisé en ville par les infirmiers diplômés d'État (IDE).

Dans ce contexte, un travail de thèse commun à trois doctorants s'est attaché à explorer l'hyperkaliémie en soins premiers à travers trois axes (prévalence, facteurs extrinsèques au patient, impacts médico-économiques) au sein des Hauts de France.

B. Objectifs principal et secondaire

L'objectif principal de ce travail de thèse était de quantifier l'impact médico-économique des fausses hyperkaliémies en soins premiers, en intégrant les coûts directs et indirects associés à leur prise en soins.

Les objectifs secondaires étaient de proposer des pistes d'amélioration organisationnelle et des stratégies d'intervention afin de réduire les erreurs diagnostiques et d'optimiser l'utilisation des ressources de santé tout en réduisant les coûts évitables le tout dans l'optique d'améliorer la sécurité des patients et la qualité des soins.

L'objectif global était d'apporter des données épidémiologiques exclusivement issues des soins premiers, et de proposer des pistes d'amélioration pratiques visant à sécuriser l'interprétation des résultats biologiques et à limiter les conséquences cliniques et économiques des erreurs pré-analytiques. Il s'inscrivait également comme prémices d'un projet de recherche clinique.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES :

A. Type d'étude et définition du Gold standard.

Il s'agissait d'une étude rétrospective, quantitative, multicentrique, avec interrogation des infirmiers et des médecins généralistes de l'arrondissement de Cambrai sur l'année civile 2025.

Il n'existe pas de consensus pour la définition du Gold standard d'une Hyperkaliémie.

En l'absence de test diagnostique spécifique, le recontrôle biologique sur un nouveau prélèvement réalisé dans des conditions pré-analytiques optimales (avec un tube hépariné dans le respect de l'ordre de prélèvement des tubes, sans pose de garrot prolongée, sans serrage répété du poing, avec une centrifugation précoce et une analyse dans les 6 heures suivant le prélèvement) constitue actuellement la méthode de référence pour distinguer une hyperkaliémie vraie d'une fausse hyperkaliémie. En cas de doute persistant, notamment lors de thrombocytoses ou d'hyperleucocytoses importantes, la mesure du potassium sur sang total analysé immédiatement par gazométrie peut également être utilisée comme méthode de confirmation.

B. Population d'étude.

1. Choix de la population

La population étudiée était constituée des professionnels de santé du Cambrésis impliqués dans la prise en soins d'une hyperkaliémie en soins premiers, depuis la réalisation du prélèvement jusqu'à la validation biologique du résultat : infirmiers préleveurs, techniciens et secrétaires de laboratoire, médecins biologistes et médecins prescripteurs.

2. Critères d'inclusion et de non-inclusion

Étaient inclus les infirmiers (libéraux ou salariés du groupe OXABIO®) réalisant des prélèvements pour le compte du groupe SYNLAB-OXABIO® ainsi que les médecins dont l'activité principale était la médecine générale.

Étaient non inclus les médecins exerçant exclusivement une activité de médecine alternative (ostéopathie, acupuncture, homéopathie), compte tenu de leur faible représentativité au sein de la population médicale française.

C. Élaboration des questionnaires

1. Présentation

Deux questionnaires (l'un pour les médecins et l'autre pour les infirmiers libéraux) ont été mis en place en version numérique sur la plateforme LimeSurvey® du 16/04/2026 au 18/05/2026.

Le questionnaire à destination des IDE (Annexe 3) comportait 6 questions.

Celui à destination des médecins généralistes (Annexe 4) en comportait 11, réparties en quatre parties :

- Connaissance d'une hyperkaliémie chez un patient de soins premiers.
- Organisation médicale face à une hyperkaliémie.
- Gestion thérapeutique d'une hyperkaliémie.
- Impact économique d'une hyperkaliémie.

Les questions étaient principalement fermées. Les questions ouvertes permettaient de réduire le nombre de propositions.

L'échelle de Likert a été privilégiée pour la majorité des questions car validée et pertinente : elle permettait d'alléger le questionnaire et d'optimiser le taux de réponse.

2. Validité externe

Les questionnaires ont été partagés préalablement à 5 infirmiers et 5 médecins généralistes afin d'en assurer la validité externe.

Aucun commentaire négatif n'a été formulé et les réponses étaient suffisamment précises pour permettre leur interprétation.

Les différents professionnels de santé sollicités pour la validité externe ont été exclus de l'enquête.

Le temps court de réponse au questionnaire estimé a été confirmé (2 minutes pour les infirmiers et 5 minutes pour les médecins).

3. Validité interne

Le questionnaire a été soumis à notre directeur de thèse et à 2 doctorants travaillant aussi sur le sujet.

Sa conception s'est appuyée sur une revue de littérature et des échanges avec des professionnels de santé (biologistes, médecins généralistes, infirmiers et pharmaciens). Il y a eu plusieurs versions provisoires avant la version définitive.

La formalisation des questions a été adaptée pour permettre à chaque professionnel de santé de s'identifier aux situations décrites, dans le but d'optimiser le recueil des réponses.

4. Format

La version numérique du questionnaire a été privilégiée par souci de simplification et de facilitation d'analyse statistique. Elle favorise le respect de l'anonymat et limite le biais de sélection des répondants.

D. Recueil des données complémentaires

1. Données relatives à l'organisation du laboratoire

Dans le cadre de l'analyse médico-économique, des données complémentaires ont été collectées auprès de la responsable biomédicale du laboratoire Cambrai Porte Notre-Dame (PND). Ces données concernaient :

- Le protocole de gestion des hyperkaliémies (Annexe 5) ;
- Les ressources humaines impliquées dans leur prise en soins (Annexe 7) ;
- Le nombre d'hyperkaliémies communiquées par téléphone (Annexe 7) ;
- Le temps moyen consacré à la gestion d'une hyperkaliémie par chaque intervenant (Annexe 7) ;
- Le salaire brut chargé des différents professionnels impliqués (Annexe 7).

Ces informations ont permis d'estimer le coût de gestion d'une hyperkaliémie en laboratoire.

2. Données relatives aux appels téléphoniques

Afin d'évaluer l'activité téléphonique générée par les hyperkaliémies, les secrétaires de Cambrai PND ont été sollicitées. Les données ont été recueillies sur une période de six semaines, du 16 mars 2026 au 24 avril 2026, et concernaient la durée des appels téléphoniques en lien avec la gestion des hyperkaliémies (Annexe 6).

3. Données hospitalières

Afin de compléter les données issues du laboratoire et d'évaluer l'impact hospitalier des hyperkaliémies, les Départements d'Information Médicale (DIM) des trois principaux Centres Hospitaliers (CH) du territoire ont été sollicités :

- CH de Cambrai ;
- CH de Denain ;
- CH du Cateau-Cambrésis.

Les données recueillies portaient sur le codage CIM-10 E87.5, correspondant aux hyperkaliémies, sans distinction entre hyperkaliémies vraies et fausses hyperkaliémies.

E. Méthode de diffusion

Grâce à l'aide de la responsable biomédicale du site de Cambrai PND, les deux questionnaires ont été diffusés le 16 avril par courriel à l'ensemble des IDE et des médecins généralistes exerçant dans le territoire drainé par les 10 sites SYNLAB-OXABIO®.

La clôture des questionnaires a eu lieu le 18/05/2026.

F. Stratégies de relances

Afin de tenter une majoration du taux de répondant aux questionnaires chez les médecins généralistes et les infirmiers, deux relances par courriel ont été faites à 1 et 2 semaines de l'envoi des questionnaires

Devant un taux de réponse insuffisant à 3 semaines, une démarche de contact direct par l'investigateur a été mise en place auprès des médecins uniquement : Une lettre d'information et de motivation leur a été remise en main propre (ou par l'intermédiaire d'un secrétariat ou d'une boîte aux lettres).

Ce document présentait l'investigateur, ainsi que le sujet de l'étude. Les enjeux médicaux et organisationnels de cette problématique y étaient également rappelés. Une attention particulière était portée à la courte durée de réponse au questionnaire.

Il était mentionné explicitement qu'il ne fallait qu'une seule réponse par médecin. Enfin, un lien d'accès au questionnaire ainsi qu'un QR code permettant d'y accéder directement étaient intégrés au document (Annexe 8).

Au total, 89 lettres d'informations ont été transmises aux médecins prescripteurs.

G. Données recueillies

La méthode quantitative a été privilégiée car il s'agit de la méthode de collecte de données la plus adaptée à l'objet de recherche.

- Concernant les IDE :

400 questionnaires ont été envoyés. 40 questionnaires ont été reçus. Soit un taux de réponse d'environ 10 %.

- Concernant les médecins généralistes prescripteurs :

125 questionnaires ont été envoyés. 92 questionnaires ont été reçus dont 88 complets. Soit un taux de réponse d'environ 74 %.

H. Analyse des données

Les réponses ont été analysées de manière descriptive. Une analyse univariée était suffisante pour faire l'analyse médico économique d'une fausse hyperkaliémie.

Les données étaient anonymes et ont été intégrées dans un fichier Excel.
Les valeurs aberrantes concernant la durée des appels téléphoniques ont été exclues ou corrigées au bon format avant analyse descriptive.
Les questionnaires incomplets ont été inclus dans l'analyse lorsque les réponses permettaient de répondre à la question de recherche.

Les résultats sont présentés sous la forme de moyenne et d'écarts types pour les données quantitatives et sous forme d'effectifs et de pourcentages pour les données qualitatives.

Afin d'estimer un coût moyen théorique de la prise en soins d'une hyperkaliémie, les réponses qualitatives de fréquence (appel téléphonique, consultation, ECG, adressage aux urgences, prescription de traitement…) ont été transformées en variables quantitatives pondérées selon une échelle ordinale (0 ; 0,1 ; 0,4 ; 0,8 ; 1) afin d'approximer la probabilité de réalisation de chaque acte ou intervention.

Les durées moyennes rapportées ont été multipliées par les coûts horaires estimés des professionnels concernés afin d'obtenir un coût moyen par intervention.

Les coûts unitaires des actes médicaux, des transports sanitaires et des traitements médicamenteux ont été estimés à partir des tarifs habituellement appliqués en France. Des analyses de sensibilité ont été réalisées en faisant varier les coûts de transports sanitaires selon plusieurs scénarios (optimistes avec une estimation basse, ou pessimistes avec estimation haute) ainsi qu'en utilisant une pondération linéaire alternative (0 ; 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1) afin d'évaluer l'influence du choix de pondération sur l'estimation finale des coûts (Annexe 10 et Annexe 14).

Un coût total moyen par épisode d'hyperkaliémie a ensuite été calculé par addition des différents postes de dépense pondérés par leur fréquence estimée.

L’extraction des données relatives à la prévalence des hyperkaliémies, a été réalisée auprès de laboratoires sur la période du 1er janvier 2025 au 31 décembre 2025. Elle a permis d’obtenir le nombre total d’hyperkaliémies, la prévalence et le nombre de fausses hyperkaliémies ainsi que l’origine des différents prélèvements (domicile ou laboratoire). Une extrapolation de ces données a été réalisée.

I. Aspects éthiques et cadre réglementaire.

Ce travail a fait l’objet d’une déclaration auprès du délégué à la protection des données (DPO) à l’Université de Lille le 07/03/2026. La réponse a été rendue favorable le 01/04/2026 en exemptant ce travail de déclaration relative au règlement général sur la protection des données, dans la mesure où aucune donnée identifiante n’a été collectée ou conservée. Il n’a pas été nécessaire de contacter le Comité de protection des personnes (Annexe 1).

Pour cette étude, les infirmiers et les médecins ont été informés. Leur consentement écrit n’était pas obligatoire compte tenu de la législation française.

La diffusion des questionnaires a été réalisée via la plateforme de courriel sécurisée « BREVO » qui présente une conformité au règlement général sur la protection des données (RGPD).

Concernant les données hospitalières, seul le DIM du CH de Cambrai a donné suite aux sollicitations de l’auteur. L’accord du DPO pour l’utilisation de ces données n’a pas été nécessaire en raison du caractère anonyme des données fournies.

III. RÉSULTATS

A. Population étudiée et fréquence des hyperkaliémies

Grâce aux données biologiques recueillies sur l'année 2025 (Figure 1), 9 991 hyperkaliémies ont été identifiées sur le territoire étudié. Parmi celles-ci, 642 prélèvements de contrôle ont été réalisés dans les 72 heures suivant la découverte de l'anomalie biologique, soit 6,4 % des hyperkaliémies initiales.

Dans notre étude, une fausse hyperkaliémie était définie comme un prélèvement de contrôle d'hyperkaliémie chez un même patient, revenant inférieur au seuil d'hyperkaliémie dans un délai de 3 jours soit 72 heures.

Ce choix a été motivé par les contraintes pratiques de réalisation d'un recontrôle nécessitant un minimum de 24-48 heures et la volonté de ne pas inclure des prélèvements de kaliémie, qui s'inscriraient dans une prise en soins prévue notamment à la suite de modifications thérapeutiques.

Parmi ces 642 contrôles, 348 se normalisaient secondairement et pouvaient ainsi être interprétés comme de fausses hyperkaliémies, soit 54,2 % des prélèvements recontrôlés.

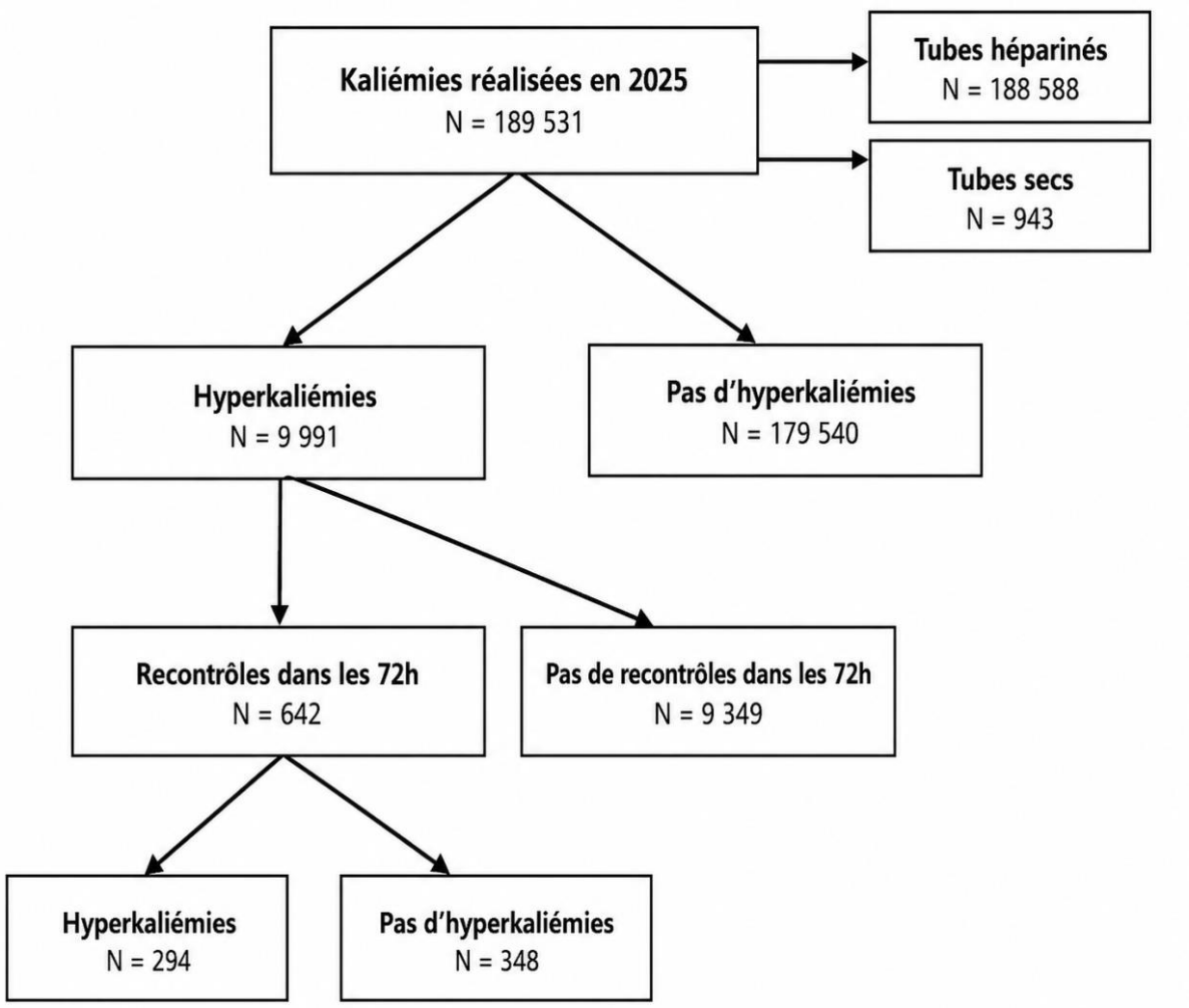


Figure 1 : Flowchart des prélèvements

L'analyse des différents prélèvements retrouvait une influence importante du lieu de réalisation sur les résultats du contrôle biologique. (Figure 2)

Les hyperkaliémies étaient significativement plus fréquentes lorsque le prélèvement était réalisé au domicile comparativement au laboratoire (7,6 % versus 2,2 %). Une hyperkaliémie initialement prélevée au domicile puis recontrôlée dans les 72 heures au laboratoire se normalisait dans près de 80% des cas.

1er prélèvement	Nombre de prélèvements	Nombre de HK	Taux d'HK (%)	2ème prélèvement			
				Lieu	Nombre de HK	Nombre de FHK	Taux de FHK (%)
Domicile	107 083	8 185	**7,64 %**	Domicile	398	174	**43,72 %**
				Laboratoire	134	106	**79,10 %**
				Sous-total	**532**	**280**	**52,63 %**
Laboratoire	82 448	1 806	**2,19 %**	Domicile	9	3	**33,33 %**
				Laboratoire	101	65	**64,36 %**
				Sous-total	**110**	**68**	**61,82 %**
Total	**189 531**	**9 991**	**5,28 %**	**Total**	**642**	**348**	**54,21 %**

Taux global de fausse HK (348 sur 642 contrôles)	**54,21 %**
FHK si 1er prélèvement à domicile (280 sur 532 contrôles)	**52,63 %**
FHK si 1er prélèvement au laboratoire (68 sur 110 contrôles)	**61,82 %**
FHK uniquement à domicile	**43,72 %**
FHK à domicile contrôlée par la laboratoire	**79,10 %**
FHK au laboratoire contrôlée par un prélèvement à domicile	**33,33 %**
FHK uniquement au laboratoire (65 sur 101 contrôles)	**64,36 %**
FHK contrôlée au laboratoire (171 sur 235 contrôles)	**72,77 %**
FHK contrôlée à domicile (178 sur 407 contrôles)	**43,49 %**

Figure 2 : Tableau de contingence sur l'origine des prélèvements des kaliémies.

B. Gestion infirmière des hyperkaliémies

1. Modalités d'information des IDE

Tableau 1.1 *: Êtes-vous informé d'une hyperkaliémie par SMS du laboratoire ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	7	18,92%	0,00	0,00%
Rarement	4	10,81%	0,10	1,08%
Parfois	0	0,00%	0,40	0,00%
Souvent	8	21,62%	0,80	17,30%
Toujours	18	48,65%	1,00	48,65%
probabilité de l'information par le laboratoire via un SMS				67,03%

Tableau 1.2 : *Êtes-vous informé d'une hyperkaliémie par l'application « MySynlab » ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	20	54,05%	0,00	0,00%
Rarement	0	0,00%	0,10	0,00%
Parfois	4	10,81%	0,40	4,32%
Souvent	3	8,11%	0,80	6,49%
Toujours	10	27,03%	1,00	27,03%
information de l'infirmier via l'application "MySynlab"				37,84%

Parmi les IDE interrogés, l'information concernant une hyperkaliémie provenait principalement d'un SMS transmis par le laboratoire, rapporté comme « toujours » reçu par 48,6 % des participants. L'application iLab/MySynlab IDE n'était « jamais » utilisée comme moyen d'information selon 54,1 % des répondants.

Tableau 1.3 *: Êtes-vous informé d'une hyperkaliémie par appel téléphonique du laboratoire ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	3	8,11%	0,00	0,00%
Rarement	6	16,22%	0,10	1,62%
Parfois	13	35,14%	0,40	14,05%
Souvent	6	16,22%	0,80	12,97%
Toujours	9	24,32%	1,00	24,32%
probabilité de l'information par appel du laboratoire				52,97%

Tableau 1.4 : *Êtes-vous informé d'une hyperkaliémie par appel téléphonique du médecin ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	25	67,57%	0,00	0,00%
Rarement	6	16,22%	0,10	1,62%
Parfois	6	16,22%	0,40	6,49%
Souvent	0	0,00%	0,80	0,00%
Toujours	0	0,00%	1,00	0,00%
probabilité de l'information par appel du médecin				8,11%

Tableau 1.5 : *Êtes-vous informé d'une hyperkaliémie par le patient lui-même ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	27	72,97%	0,00	0,00%
Rarement	8	21,62%	0,10	2,16%
Parfois	1	2,70%	0,40	1,08%
Souvent	0	0,00%	0,80	0,00%
Toujours	0	0,00%	1,00	0,00%
probabilité de l'information de l'infirmier par le patient				3,24%

Un appel téléphonique provenant du laboratoire était reçu « parfois » par 35,1 % des IDE et « toujours » par 24,3 % d'entre eux. Les appels provenant du médecin ou directement du patient étaient majoritairement rapportés comme « jamais » reçus, respectivement dans 67,6 % et 73,0 % des cas.

2. Gestion de l'Hyperkaliémie après signalement

Tableau 1.6 : *Rappelez-vous le patient après avoir été informé d'une hyperkaliémie ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	0	0,00%	0,00	0,00%
Rarement	4	10,81%	0,10	1,08%
Parfois	12	32,43%	0,40	12,97%
Souvent	9	24,32%	0,80	19,46%
Toujours	12	32,43%	1,00	32,43%
probabilité du rappel du patient par l'infirmier				65,95%

Tableau 1.7 : *Quelle est la durée moyenne du rappel téléphonique ?*

Réponse	35	94,59%
Sans réponse (ou aberrante)	2	5,41%
total	**37**	**100,00%**

Moyenne : 4,18333 minutes / Écart type : 3,91420

Après signalement d'une hyperkaliémie, 32,4 % des IDE déclaraient rappeler le patient « toujours » et 24,3 % le rappelaient « souvent ». La durée moyenne d'un appel téléphonique était de 4 minutes et 11 secondes.

Tableau 1.8 : *Réalisez-vous un prélèvement de contrôle après signalement d'une hyperkaliémie ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	2	5,41%	0,00	0,00%
Rarement	8	21,62%	0,10	2,16%
Parfois	18	48,65%	0,40	19,46%
Souvent	5	13,51%	0,80	10,81%
Toujours	4	10,81%	1,00	10,81%
probabilité du prelèvement de contrôle par l'infirmier				43,24%

Tableau 1.9 : *Dans quel délai réalisez-vous généralement ce prélèvement de contrôle ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage
< 2 heures	3	8,11%
Entre 2 et 6 heures	1	2,70%
entre 6 et 24 heures	9	24,32%
> 24 heures	24	64,86%

Concernant le prélèvement de contrôle, 48,6 % des IDE déclaraient réaliser « parfois » ce contrôle après signalement d'une hyperkaliémie. Ce prélèvement était effectué après plus de 24 heures dans 64,9 % des cas.

Tableau 1.10 : *Facturez-vous un acte lors d'un prélèvement de contrôle pour hyperkaliémie ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	échelle ordinale	calcul
Jamais	21	56,76%	0,00	0,00%
Rarement	4	10,81%	0,10	1,08%
Parfois	4	10,81%	0,40	4,32%
Souvent	2	5,41%	0,80	4,32%
Toujours	6	16,22%	1,00	16,22%
probabilité de la facturation du prèlèvement				25,95%

La facturation d'un acte infirmier lors de la réalisation d'un prélèvement de contrôle était rapportée comme « jamais » réalisée par 56,8 % des participants.

C. Gestion médicale des Hyperkaliémies

1. Ressenti des médecins face à l'hyperkaliémie

Tableau 2.1 : *Recevez-vous des appels d'un laboratoire vous informant d'une hyperkaliémie ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	
Jamais	0	0,00%	0,00	0,00%
Rarement	14	15,22%	0,10	1,52%
Parfois	36	39,13%	0,40	15,65%
Souvent	38	41,30%	0,80	33,04%
Toujours	4	4,35%	1,00	4,35%
			Probabilité de réalisation	54,57%

Tableau 2.2 : *L'appel téléphonique concernant une hyperkaliémie vous inquiète-t-il ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	
Jamais	3	3,26%	0,00	0,00%
Rarement	33	35,87%	0,10	3,59%
Parfois	41	44,57%	0,40	17,83%
Souvent	13	14,13%	0,80	11,30%
Toujours	2	2,17%	1,00	2,17%
			Probabilité de réalisation	34,89%

Parmi les 92 médecins interrogés, les appels téléphoniques du laboratoire signalant une hyperkaliémie étaient reçus « parfois » par 39 % des participants et « souvent » par 41 % d'entre eux. L'appel téléphonique signalant une hyperkaliémie était jugé « parfois » inquiétant par 44 % des médecins et « rarement » inquiétant par 35 % des répondants.

Tableau 2.3 : *A partir de quel seuil de potassium considérez-vous qu'une hyperkaliémie est préoccupante ?*

Réponse	86

moyenne du seuil préoccupant :	5,910
écart type :	0,427

Le seuil de kaliémie considéré comme systématiquement préoccupant était en moyenne de 5,9 mmol/L avec un écart-type de 0,4 mmol/L.

2. Modalités de prise en soins médicale

Tableau 2.4 : *Informez-vous le patient lorsqu'une hyperkaliémie est signalée ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	
Jamais	1	1,09%	0,00	0,00%
Rarement	12	13,04%	0,10	1,30%
Parfois	25	27,17%	0,40	10,87%
Souvent	27	29,35%	0,80	23,48%
Toujours	27	29,35%	1,00	29,35%
			Probabilité de réalisation	65,00%

Tableau 2.5 : *Quelle est la durée moyenne du rappel téléphonique ?*

Réponse	92	100,00%
Sans réponse (ou aberrante)	0	0,00%
total	**92**	**100,00%**

Moyenne : 3,989312 minutes

Écart type : 2,576618

Les médecins informaient « souvent » le patient dans 29 % des cas et « toujours » dans 29 % des cas. La durée moyenne d'un appel destiné à informer le patient était estimée à 4 minutes.

Tableau 2.6 : *Prévoyez-vous une visite à domicile dédiée ?*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	**40**
Jamais	35	39,77%	0	0,00%
Rarement	26	29,55%	0,1	2,95%
Parfois	25	28,41%	0,4	11,36%
Souvent	2	2,27%	0,8	1,82%
Toujours	0	0,00%	1	0,00%
			probabilité de réalisation	16,14%
		cout probable de la visite à domicile dediée		6,455

Tableau 2.7 : *Prévoyez-vous une téléconsultation dédiée ?*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	**25**
Jamais	52	59,09%	0	0,00%
Rarement	12	13,64%	0,1	1,36%
Parfois	10	11,36%	0,4	4,55%
Souvent	12	13,64%	0,8	10,91%
Toujours	2	2,27%	1	2,27%
			probabilité de réalisation	19,09%
			cout probable de la teleconsultation dediée	4,773

Tableau 2.8 : *Prévoyez-vous une consultation dédiée ?*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	**30**
Jamais	16	18,18%	0	0,00%
Rarement	21	23,86%	0,1	2,39%
Parfois	29	32,95%	0,4	13,18%
Souvent	16	18,18%	0,8	14,55%
Toujours	6	6,82%	1	6,82%
			probabilité de réalisation	36,93%
			cout probable d'une consultation au cabinet dediée	11,080

Une consultation au cabinet était faite « parfois » dans 33 % des cas et « souvent » par 18 % des médecins. Une visite à domicile spécifique n'était « jamais » réalisée par 39 % des médecins, tandis qu'une téléconsultation dédiée n'était « jamais » proposée dans 59 % des cas.

Tableau 2.9 : *Lorsqu'une hyperkaliémie est signalée, quel temps moyen consacrez-vous à sa gestion globale ?*

Réponse	Décompte	%	centre de classe	
< 5 minutes	19	21,59%	3	0,6477273
entre 5 et 10 minutes	42	47,73%	7,5	3,5795455
entre 10 et 20 minutes	25	28,41%	15	4,2613636
> 20 minutes	2	2,27%	23	0,5227273
	temps moyen global estimé			**9,011**

Le temps global consacré à la prise en soins d'une hyperkaliémie était estimé entre 5 et 10 minutes pour 47 % des médecins.

Tableau 2.10 : *Facturez-vous la prise en soins d'une hyperkaliémie signalée par le laboratoire ?*

Réponse	Décompte	%
Jamais	20	22,73%
Seulement si information téléphonique au patient	5	5,68%
Seulement si nouvelle ordonnance biologique	6	6,82%
Si consultation au cabinet	36	40,91%
Si consultation au domicile	15	17,05%
Systématiquement	6	6,82%
	88	100%

La facturation d'un acte pour la prise en soins d'une hyperkaliémie était principalement réalisée si une consultation avait eu lieu au cabinet (40,1%).

3. Orientation vers les urgences

Si vous adressez votre patient atteint d'hyperkaliémie, quel moyen de transport utilisez-vous ?

Tableau 2.11 : *Avec son véhicule personnel ? (Coût = 0 €)*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	**0**
Jamais	38	41,30%	0	0,00%
Rarement	36	39,13%	0,1	3,91%
Parfois	12	13,04%	0,4	5,22%
Souvent	6	6,52%	0,8	5,22%
Toujours	0	0,00%	1	0,00%
			probabilité de réalisation	14,35%
			coût estimé d'un voyage véhicule personnel	0

Tableau 2.12 : *Par Ambulance privée ? (Coût = 150€)*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	**150**
Jamais	46	50,00%	0	0,00%
Rarement	29	31,52%	0,1	3,15%
Parfois	11	11,96%	0,4	4,78%
Souvent	1	1,09%	0,8	0,87%
Toujours	5	5,43%	1	5,43%
			probabilité de réalisation	14,24%
			coût estimé d'un voyage ambulance privée	21,359

Tableau 2.13 : *Par VSAV ? (Coût = 300€)*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	300
Jamais	73	79,35%	0	0,00%
Rarement	13	14,13%	0,1	1,41%
Parfois	4	4,35%	0,4	1,74%
Souvent	2	2,17%	0,8	1,74%
Toujours	0	0,00%	1	0,00%
			probabilité de réalisation	4,89%
			coût estimé d'un VSAV	14,674

Tableau 2.14 : *Par le SMUR ? (Coût = 500€)*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	500
Jamais	72	78,26%	0	0,00%
Rarement	14	15,22%	0,1	1,52%
Parfois	5	5,43%	0,4	2,17%
Souvent	1	1,09%	0,8	0,87%
Toujours	0	0,00%	1	0,00%
			probabilité de réalisation	4,57%
			coût estimé du SMUR	22,826

L'orientation d'un patient vers les urgences en véhicule personnel était rapportée comme « rarement » réalisée par 39 % des médecins et « jamais » par 41 % des participants. Le recours à une ambulance privée, aux sapeurs-pompiers ou au Service Médical d'Urgence et de Réanimation (SMUR) était majoritairement rapporté comme « jamais » utilisé.

Tableau 2.15 : *Vous arrive-t-il d'adresser un patient aux urgences pour une hyperkaliémie qui s'est révélée secondairement être une fausse hyperkaliémie ?*

Réponse	Décompte	Pourcentage	Echelle ordinale	
Jamais	50	54,35%	0,00	0,00%
Rarement	26	28,26%	0,10	2,83%
Parfois	13	14,13%	0,40	5,65%
Souvent	3	3,26%	0,80	2,61%
Toujours	0	0,00%	1,00	0,00%
probabilité de réalisation				11,09%

L'envoi d'un patient aux urgences pour une hyperkaliémie secondairement identifiée comme fausse était rapporté comme « jamais » réalisé par 54 % des participants.

4. Examens complémentaires et traitements

Tableau 2.16 : *Prévoyez-vous la réalisation d'un ECG ? (14.26€)*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	**14,26**
Jamais	39	44,32%	0	0,00%
Rarement	26	29,55%	0,1	2,95%
Parfois	16	18,18%	0,4	7,27%
Souvent	6	6,82%	0,8	5,45%
Toujours	1	1,14%	1	1,14%
			probabilité de réalisation	16,82%
			cout probable d'un ECG	2,398

Tableau 2.17 : *Prévoyez-vous un contrôle du Ionogramme ? (7.49€)*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	
Jamais	2	2,27%	0,0	0,00%
Rarement	0	0,00%	0,1	0,00%
Parfois	2	2,27%	0,4	0,91%
Souvent	22	25,00%	0,8	20,00%
Toujours	62	70,45%	1,0	70,45%
			probabilité de réalisation	91,36%

Concernant les examens complémentaires, la réalisation d'un ECG était rapportée comme « jamais » effectuée par 44 % des médecins interrogés. Un contrôle du ionogramme sanguin était « toujours » prescrit par 70 % des répondants.

Tableau 2.18 : *Prescrivez-vous du KAYEXALATE® ? (Coût = 25 €)*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	**25,00**
Jamais	3	3,41%	0	0,00%
Rarement	15	17,05%	0,1	1,70%
Parfois	34	38,64%	0,4	15,45%
Souvent	25	28,41%	0,8	22,73%
Toujours	11	12,50%	1	12,50%
			probabilité de réalisation	52,39%
			Coût probable de la prescription de KAYEXALATE	13,097

Tableau 2.19 : *Prescrivez-vous du RESIKALI® ? (Coût = 25 €)*

Réponse	Décompte	%	Echelle	25,00
Jamais	35	39,77%	0	0,00%
Rarement	22	25,00%	0,1	2,50%
Parfois	24	27,27%	0,4	10,91%
Souvent	7	7,95%	0,8	6,36%
Toujours	0	0,00%	1	0,00%
			probabilité de réalisation	19,77%
			Coût probable de la prescription de RESIKALI	4,943

Tableau 2.20 : *Prescrivez-vous du PATIROMER® ? (Coût = 200 €)*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	200
Jamais	84	95,45%	0,00	0,00%
Rarement	3	3,41%	0,10	0,34%
Parfois	1	1,14%	0,40	0,45%
Souvent	0	0,00%	0,80	0,00%
Toujours	0	0,00%	1,00	0,00%
			probabilité de réalisation	0,80%
			Coût probable de la prescription de VELTASSA	1,591

Concernant les traitements utilisés, le Kayexalate® était prescrit « parfois » par 38 % des médecins et « souvent » par 28 % des participants. Le Résikali® et le Patiromer® étaient majoritairement « jamais » prescrits, respectivement dans 39 % et 95 % des cas.

Tableau 2.21 : *Modifiez-vous un médicament pourvoyeur d'hyperkaliémie ? (IEC ou ARA2)*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	
Jamais	2	2,27%	0,00	0,00%
Rarement	10	11,36%	0,10	1,14%
Parfois	52	59,09%	0,40	23,64%
Souvent	20	22,73%	0,80	18,18%
Toujours	4	4,55%	1,00	4,55%
			probabilité de modification	47,50%

Une adaptation des traitements favorisant l'hyperkaliémie était réalisée « parfois » par 59 % des médecins et « souvent » par 22 % des répondants.

Tableau 2.22 : *Donnez-vous des conseils alimentaires au patient ?*

Réponse	Décompte	%	Echelle ordinale	
Jamais	6	6,82%	0,00	0,00%
Rarement	11	12,50%	0,10	1,25%
Parfois	26	29,55%	0,40	11,82%
Souvent	28	31,82%	0,80	25,45%
Toujours	17	19,32%	1,00	19,32%
			probabilité du conseil	57,84%

Des conseils alimentaires étaient donnés « parfois » ou « souvent » dans environ 30% dans les deux cas.

D. Gestion hospitalière des hyperkaliémies

Parmi les 7 118 patients ayant bénéficié d'un bilan biologique aux urgences du CH de Cambrai, 694 présentaient une hyperkaliémie, soit 9,7 % des prélèvements réalisés. (Figure 3)

Parmi les 2 709 patients présentant une hyperkaliémie et pris en charge en Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD), 478 ont ensuite nécessité une hospitalisation en médecine ou en chirurgie, soit 17,6 % des patients concernés.

Enfin, sur les 11 131 hospitalisations enregistrées toutes causes confondues au cours de la période étudiée, 552 comportaient une hyperkaliémie associée, représentant près de 5 % des séjours hospitaliers.

Données issues du DIM du CH de Cambrai.
Concernant le codage E87.5 relatif aux hyperkaliémies
(1er avril 2025 – 31 mars 2026)

Indicateur	Nombre	Pourcentage
Passages totaux aux urgences sans hospitalisation au décours	28 566	–
Passages aux urgences avec réalisation d'une prise de sang	7 118	24,9 % des passages
Hyperkaliémies retrouvées parmi les patients ayant bénéficié d'une prise de sang	694	9,7 % des prélèvements
Patients hospitalisés en UHCD avec une hyperkaliémie	2 709	–
Patients secondairement hospitalisés en médecine ou chirurgie après passage en UHCD	478	17,6 % des patients UHCD hyperkaliémiques
Détail des codages E87.5 (sur les 478 patients secondairement hospitalisés)		
Codage E87.5 en diagnostic principal (DP)	17	3,6 % des 478 patients
Codage E87.5 en diagnostic associé (DAS)	461	96,4 % des 478 patients
Patients hospitalisés pour hyperkaliémies (secondairement ou entrée directe)	552	4,9 % de la totalité des séjours
Nombre de patients hospitalisés toutes causes confondues	11 131	100 %

UHCD : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée ; DP : Diagnostic principal ; DAS : Diagnostic associé.

Figure 3 : Données concernant les hyperkaliémies au CH de Cambrai.

E. Coût économique réel des hyperkaliémies

Dans notre étude, le coût réel d'une hyperkaliémie était estimé à 141,59 € par épisode. Cette dépense était principalement portée par la prise en soins médicale, représentant 121,21 euros, tandis que les coûts associés au laboratoire de biologie médicale et aux prélèvements infirmiers s'élevaient respectivement à 12,88 euros et 7,49 euros. (Tableau 3)

Tableau 3 : Dépenses engendrées par les hyperkaliémies (en Euros)

Intitulé		Quantité	Prix	Montant
LABORATOIRE				
Ressources humaines				
	Secrétariat	6	0,325	1,95
	Médecin biologiste	7	0,917	6,42
	Technicien	5	0,403	2,01
Matériel				
	Tube	1	0,01	0,01
	Garrot jetable	1	0,20	0,20
	Kit d'hygiène	1	0,10	0,10
	Paire de gants	1	0,07	0,07
	Corps de pompe	1	0,01	0,01
	Gestion des déchets	1	0,01	0,01
Analyse biologique				
	K (B6)	15,11%	1,25	0,19
	IO (B12)	84,89%	2,25	1,91
			Total LABORATOIRE	**12,88**
PRELEVEMENT INFIRMIER				
	Domicile	56,50%	8,58	4,85
	Laboratoire	43,50%	6,08	2,64
			Total infirmière	**7,49**
MEDECIN				
Temps de gestion global		9,01	2,00	18,02
ECG		0,168	14,26	2,40
Adressage Urgences				
	Ambulance	0,14239	**150**	21,36
	VSAV	0,04891	**300**	14,67
	SMUR	0,04565	**500**	22,83
Traitement prescrit				
	Kayexalate	0,5238636	25	13,10
	Résikali	0,1977273	25	4,94
	Patiromer	0,80%	200	1,59
Nouvelle consultation				
	Cabinet	0,3693182	30	11,08
	Téléconsultation	0,1909091	25	4,77
	VAD	0,1613636	40	6,45
			total médecin et suite	**121,22**
Coût réel total d'une Hyperkaliémie				**141,59**
Coût réel annuel des fausses Hyperkaliémies		**348**	**141,59**	**49 272,84**
Coût potentiel annuel des fausses Hyperkaliémies théoriques *		**5 416**	**141,59**	**766 861,13**

IV. DISCUSSION

A. Les fausses hyperkaliémies : une problématique sous-estimée

Les fausses hyperkaliémies représentent une problématique fréquente en pratique quotidienne, mais encore insuffisamment étudiée en soins premiers. Si les conséquences biologiques et cliniques des hyperkaliémies sont bien décrites dans la littérature, leurs impacts organisationnels et médico-économique en médecine générale reste peu documenté. Pourtant, ces anomalies biologiques peuvent générer de nombreux examens complémentaires, consultations médicales, transports sanitaires ou passages aux urgences, parfois inutiles lorsqu'il s'agit d'une fausse hyperkaliémie.

Dans son ouvrage Primary Care : Balancing Health Needs, Services, and Technology paru en 1998, Barbara Starfield définit les soins primaires, désormais plus souvent désignés sous le terme de soins premiers, comme des soins accessibles en premier recours assurant une prise en soins globale, continue et coordonnée des patients, constituant ainsi le point d'entrée dans le système de santé. Dans ce contexte, les fausses hyperkaliémies apparaissent comme une problématique transversale impliquant des dimensions biologiques, cliniques, organisationnelles, économiques, écologiques mais également éthiques.

Il existe actuellement très peu de travaux portant spécifiquement sur les conséquences médico-économiques des fausses hyperkaliémies en médecine ambulatoire.

La littérature scientifique retrouve principalement des études hospitalières ou biologiques, ainsi qu'une étude nationale menée en 2020 chez plus de 500 médecins généralistes sur la gestion des dyskaliémies. (24)

Cette recherche constitue la première étude réalisée à l'échelle du bassin de population du Cambrésis portant spécifiquement sur l'impact médical et économique des fausses hyperkaliémies en soins premiers. Notre travail apporte ainsi des données originales issues d'un territoire rural confronté à des problématiques logistiques particulières liées au transport et au parcours des prélèvements biologiques.

Ainsi, nos résultats suggèrent que les fausses hyperkaliémies constituent un enjeu probablement sous-estimé en soins premiers, avec des conséquences dépassant largement le simple cadre biologique.

B. Rôle central de la phase pré-analytique dans les fausses hyperkaliémies

1. Importance des erreurs pré-analytiques

L'interprétation d'une hyperkaliémie repose en premier lieu sur la validité du résultat biologique. De nombreuses données de la littérature montrent que les anomalies de la kaliémie peuvent être liées à des erreurs pré-analytiques, constituant alors des fausses hyperkaliémies. (1,17,19,25–29)

La phase pré-analytique représente à elle seule près de 68 % des erreurs en biologie médicale, loin devant les phases analytiques et post-analytiques. (17)

L'hémolyse *in vitro* constitue la cause la plus fréquente de fausse hyperkaliémie en raison de la libération de potassium intracellulaire. Elle concerne environ 3 % des

prélèvements en routine et jusqu'à 10 à 12 % en situation d'urgence selon certaines études. (1,30) Dans notre étude, nous retrouvions un taux de prélèvements hémolysés d'environ 9%. (Annexe 6)

Cette fréquence relativement élevée interroge sur la qualité du circuit pré-analytique des prélèvements ambulatoires et suggère l'existence de marges d'amélioration concernant les conditions de prélèvement, de transport et de traitement des échantillons. Ces résultats confirment ainsi le rôle central de la phase pré-analytique dans la genèse des fausses hyperkaliémies observées au sein du Cambrésis.

2. Parcours des prélèvements en soins premiers

En soins premiers, il existe différents modes de prélèvement et différents parcours d'acheminement des prélèvements biologiques jusqu'au site d'analyse. Les prélèvements peuvent être réalisés directement au laboratoire, au domicile du patient par une infirmière libérale ou dans d'autres structures périphériques, entraînant des délais et contraintes variables avant analyse (Figure 4).

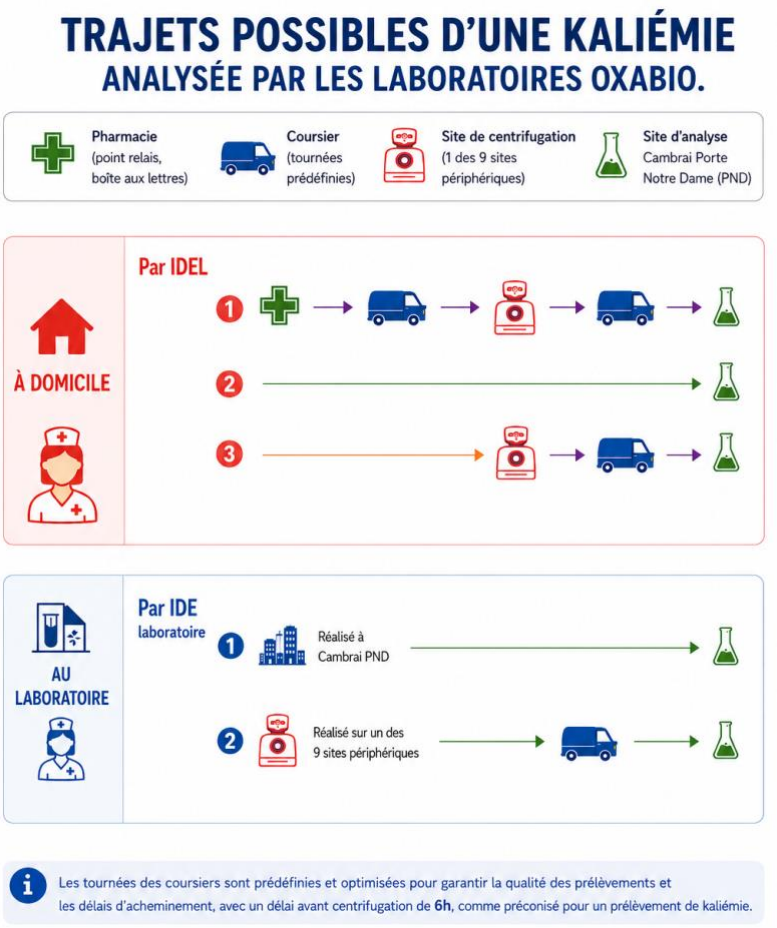


Figure 4 : Trajets possibles d'une kaliémie analysée par les laboratoires

3. Contraintes territoriales et réglementaires

En raison du caractère majoritairement rural du territoire étudié et des distances importantes séparant le domicile des patients aux laboratoires, l'organisation logistique des prélèvements biologiques repose sur l'existence de points de rupture de charge.

En pratique, il y a encore quelques mois, plus d'un tiers des prélèvements sanguins réalisés à domicile étaient déposés dans des pharmacies avant d'être récupérés par un coursier assurant leur acheminement vers le laboratoire. Ces officines servaient

ainsi de points intermédiaires dans la chaîne logistique et bénéficiaient d'une indemnisation versée par les laboratoires au titre de cette activité de rupture de charge.

Récemment, l'Union Régionale des Professionnels de Santé (URPS) des biologistes des Hauts-de-France a rappelé que ces pratiques étaient interdites, même en présence de conventions, et exposaient à des sanctions. (Annexe 13)

Dès lors, certaines pharmacies ont refusé de poursuivre ce service, entraînant parfois la mise en place de solutions de stockage inadaptées telles que des dépôts en boîtes aux lettres.

Ces organisations non optimales peuvent favoriser les erreurs pré-analytiques en raison de délais prolongés, de mauvaises conditions de conservation ou de contraintes mécaniques exercées sur les tubes.

Il apparaît donc nécessaire de maintenir une organisation conforme au cadre réglementaire tout en garantissant la continuité des soins et du service rendu au patient.

4. Influence des lieux de prélèvement et de recontrôle

Nos résultats suggèrent fortement un impact majeur du lieu de prélèvement sur la survenue des hyperkaliémies biologiques. Les hyperkaliémies étaient significativement plus fréquentes lorsque le prélèvement était réalisé au domicile comparativement au laboratoire (7,6 % versus 2,2 %). (Figure 2)

Ces résultats suggèrent une forte influence des facteurs pré-analytiques dans la survenue des hyperkaliémies observées en soins premiers.

Lorsqu'une hyperkaliémie initialement détectée sur un prélèvement réalisé à domicile était recontrôlée directement au laboratoire, le taux de normalisation approchait 80 %, suggérant une proportion importante de fausses hyperkaliémies. À l'inverse, une hyperkaliémie initialement réalisée au laboratoire puis recontrôlée à domicile était fausse dans seulement 33 % des cas.

Cette asymétrie importante renforce l'hypothèse selon laquelle les hyperkaliémies observées en soins premiers sont fortement influencées par les conditions pré-analytiques, davantage que par de véritables variations biologiques du potassium sanguin.

Nos résultats suggèrent ainsi que le laboratoire constitue un environnement pré-analytique plus fiable et mieux standardisé que le domicile. Cette différence pourrait notamment s'expliquer par une meilleure maîtrise des délais avant centrifugation, une technique de prélèvement plus homogène ainsi qu'une limitation des contraintes mécaniques exercées sur les tubes.

Néanmoins, même lorsque les prélèvements étaient réalisés et recontrôlés exclusivement au laboratoire, près de deux tiers des hyperkaliémies restaient finalement fausses, suggérant également l'existence de facteurs analytiques ou post-analytiques associés.

C. Hétérogénéité des pratiques médicales face aux hyperkaliémies

1. Absence de protocoles standardisés en soins premiers

Il n'existe actuellement aucun protocole réellement standardisé concernant la prise en soins des hyperkaliémies en soins premiers selon les différents seuils de kaliémie. (24,31,32)

Les recommandations actuelles concernant la prise en soins des hyperkaliémies reposent principalement sur l'arrêt des apports potassiques et des médicaments favorisant l'hyperkaliémie, notamment certains anti-inflammatoires non stéroïdiens, les bêtabloquants non cardio-sélectifs ou certains antibiotiques tels que le cotrimoxazole. Elles recommandent également une enquête diététique destinée à rechercher des apports alimentaires excessifs en potassium. En seconde intention peuvent être envisagés les chélateurs du potassium, l'optimisation de l'équilibre acido-basique ou encore l'utilisation adaptée des diurétiques.

En pratique ambulatoire, il existe une grande hétérogénéité des conduites à tenir concernant les seuils décisionnels et les modalités de prise en soins des hyperkaliémies. (24) Notre étude retrouvait cette importante variabilité des pratiques.

2. Le recontrôle biologique : élément clé mais insuffisamment réalisé

Le recontrôle biologique apparaît comme un élément central de la prise en soins des hyperkaliémies en soins premiers. Il permet d'éliminer une fausse hyperkaliémie, d'éviter des prises en soins inappropriées ainsi que certaines orientations inutiles vers les structures d'urgence.

Cette étape semble d'autant plus importante que la littérature rapporte un défaut fréquent de suivi ambulatoire des hyperkaliémies : seulement 60 % des hyperkaliémies sévères bénéficiaient d'un recontrôle dans les 24 heures, avec un délai médian de six jours et plus de 25 % des patients ne bénéficiaient d'aucun contrôle biologique avant consultation de suivi. (33)

Ces résultats rejoignent ceux de l'étude française (24) dans laquelle la recherche d'une pseudo-hyperkaliémie n'était réalisée que dans environ 56 % des cas.

Dans notre étude, les pratiques déclaratives des médecins généralistes apparaissaient plus favorables avec une probabilité de réaliser un recontrôle du ionogramme de 91% en utilisant la fréquence de pondération décrite dans la méthode.

Cependant, selon les données biologiques recueillies, seulement 6,4 % des hyperkaliémies étaient effectivement recontrôlées dans les 72 heures.

Cette discordance entre pratiques déclarées et données biologiques réelles peut s'expliquer par plusieurs facteurs. D'une part, un possible biais de désirabilité sociale peut avoir conduit certains répondants à surestimer leurs bonnes pratiques, même si cette limite était atténuée par l'absence de précision du seuil d'hyperkaliémie dans la question posée.

D'autre part, d'importantes difficultés organisationnelles en soins premiers peuvent expliquer l'absence de recontrôle malgré la prescription initiale : difficultés logistiques, délais d'intervention des IDE, refus ou oubli du patient, ou encore absence de symptomatologie clinique ne motivant pas le patient à réaliser le recontrôle.

3. Place de l'ECG en soins premiers

Malgré le risque de troubles du rythme potentiellement graves liés à l'hyperkaliémie, la réalisation d'un ECG restait peu fréquente dans notre étude, avec une fréquence pondérée estimée à 16,8 %.

Cette faible utilisation peut s'expliquer en partie par des contraintes matérielles, puisque seuls environ deux tiers des médecins généralistes français disposent d'un électrocardiographe dans leur cabinet. (34) Toutefois, même lorsque l'équipement est disponible, le recours à l'ECG semble limité. Dans l'étude nancéienne, 67 % des médecins étaient équipés, mais l'ECG n'était réalisé que dans 13,6 % des situations de dyskaliémie. (24)

Au-delà du dépistage des anomalies cardiaques liées à l'hyperkaliémie, l'ECG peut également révéler des anomalies cardiovasculaires préexistantes, renforçant ainsi son intérêt en soins premiers.

4. Gestion thérapeutique des hyperkaliémies

Les patients présentant une hyperkaliémie sont fréquemment porteurs d'insuffisance rénale chronique ou d'insuffisance cardiaque (avec des prévalences estimées respectivement à 30 et 35%). (13)

Dans ces pathologies, les inhibiteurs du Système Rénine- Angiotensine-Aldostérone (ISRAA) constituent les traitements de référence en raison de leurs bénéfices cardiovasculaires et rénaux.

Ces traitements favorisent fréquemment la survenue d'hyperkaliémies avec des prévalences pouvant atteindre 40 à 50 %. (10)

Dans notre étude, les résines échangeuses d'ions demeuraient les traitements les plus prescrits, principalement le Kayexalate® (52 %) et le Résikali® (20%). Ce qui est concordant avec les données de la littérature. (31)

Leur efficacité et leur tolérance restent discutées. Plusieurs auteurs soulignaient déjà en 2015 que l'autorisation de mise sur le marché du Kayexalate® reposait sur des données anciennes obtenues il y a plus de 50 ans selon des standards méthodologiques aujourd'hui considérés comme insuffisants. (35)

Cette difficulté de contrôle de la kaliémie peut conduire à une réduction ou à un arrêt des traitements par ISRAA chez près de 50 % des patients au détriment de leurs bénéfices cardio-rénaux. (36)

Dans notre étude, une proportion importante des médecins généralistes (48%) déclarait modifier un traitement ISRAA en cas d'hyperkaliémie.

Cette situation illustre le paradoxe thérapeutique de l'hyperkaliémie : des traitements essentiels au pronostic cardiovasculaire et rénal sont parfois interrompus en raison de leurs effets sur la kaliémie.

5. Place des nouveaux chélateurs du potassium

Dans ce contexte, l'émergence de nouveaux chélateurs du potassium tels que le Patiromer® ouvre des perspectives intéressantes.

Plusieurs études ont montré son efficacité avec une diminution moyenne de la kaliémie d'environ 1 mmol/L (37) ainsi qu'une réduction importante du risque de récidive d'hyperkaliémie (15 % contre 60 % sous placebo) (38) permettant le maintien des traitements par ISRAA. Il apporte également un bénéfice médico-économique potentiel avec un gain estimé à 0,20 QALY. (39)

Certaines études rapportaient également un bénéfice médico-économique potentiel lié à la diminution des complications cardiovasculaires et des hospitalisations.

Ces résultats doivent être interprétés avec prudence en raison de potentiels conflits d'intérêts, plusieurs études ayant été financées par l'industrie pharmaceutique.

Dans notre étude, le recours au Patiromer® restait extrêmement faible avec seulement 0,7 % de prescriptions. Ce faible taux de prescription peut s'expliquer par plusieurs facteurs possibles, notamment une connaissance encore limitée du produit, des réserves concernant le niveau de preuve scientifique disponible, en particulier en présence de potentiels liens d'intérêt, ainsi que son coût élevé (150 à 250 euros par mois versus 25 euros par mois pour les résines échangeurs d'ions) pouvant limiter son utilisation en soins premiers.

D. Conséquences médico-économiques et organisationnelles

1. Impact médico-économique global des hyperkaliémies

I. Coût réel d'une hyperkaliémie en soins premiers

Dans notre étude, le coût réel d'une hyperkaliémie était de 141,59 euros par épisode. (Tableau 3)

La majeure partie de ce coût était supportée par la prise en soins médicale réalisée par le médecin généraliste, représentant 85,6 % du coût total estimé. À l'inverse, les coûts liés au laboratoire de biologie médicale (9,1 %) et aux prélèvements infirmiers (5,3 %) apparaissaient nettement plus limités. (Figure 5)

Ces résultats mettent en évidence que le coût réel d'une hyperkaliémie ne repose pas principalement sur l'analyse biologique elle-même, mais sur l'ensemble des conséquences organisationnelles et médicales induites par sa prise en soins. Cette

observation est particulièrement importante dans le contexte des fausses hyperkaliémies, où une anomalie biologique non confirmée peut générer un parcours de soins complet impliquant plusieurs professionnels de santé.

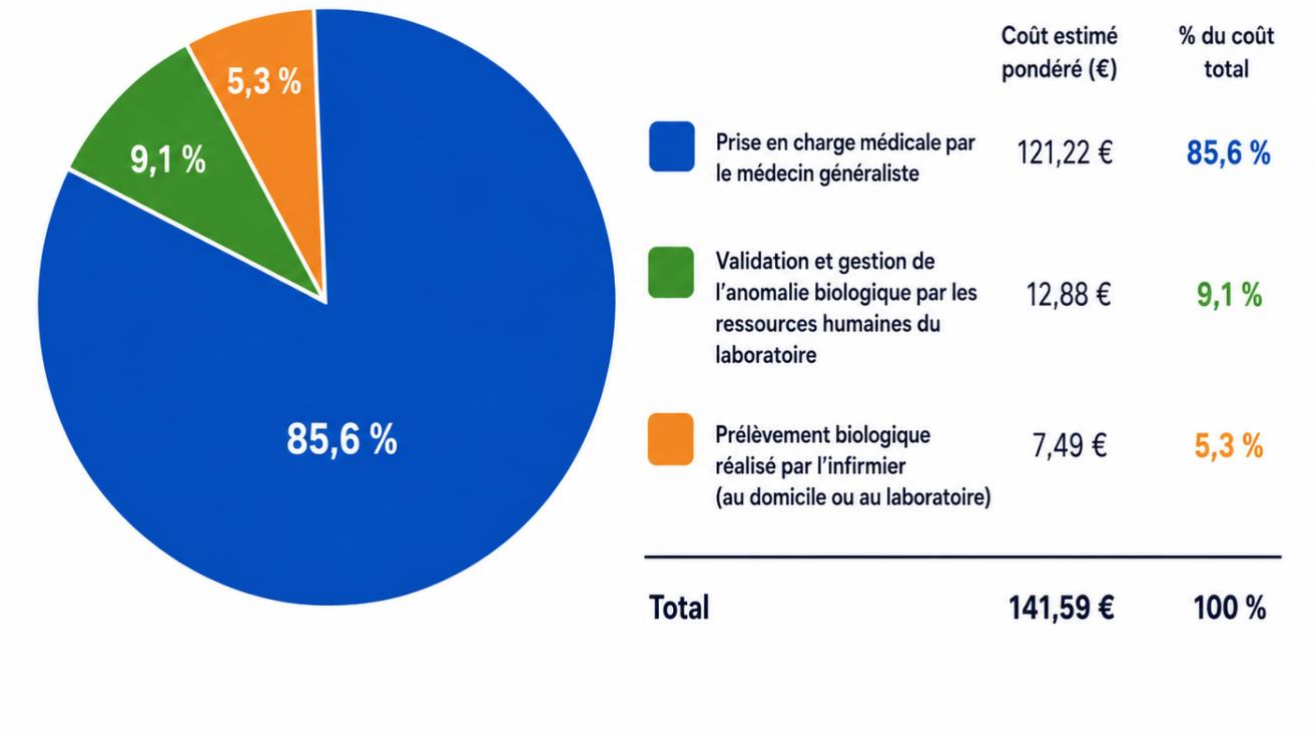


Figure 5 : Répartition des postes de coût d'une hyperkaliémie

Nos estimations apparaissaient supérieures à celles retrouvées dans certaines études internationales. En effet, on estimait par exemple en 2017 le coût d'une hyperkaliémie à environ 60 euros par patient à Singapour. (6) Cette estimation ne prenait en compte qu'un nombre limité de postes de dépense (un ionogramme plasmatique, une créatininémie, un ECG, deux consultations de médecine générale ainsi que la prescription de résine échangeuses d'ions).

Le coût des consultations médicales à Singapour était nettement inférieur à celui observé en France en 2017 (8,30 euros versus 25 euros). Notre estimation apparaît plus complète et plus représentative du coût réel d'une hyperkaliémie en soins premiers.

II. Impact économique des fausses hyperkaliémies

Parmi les 642 hyperkaliémies recontrôlées dans les 72 heures, 348 correspondaient à des fausses hyperkaliémies, soit 54,2 % des cas.

En appliquant le cout réel d'une hyperkaliémie à ces situations, le cout réel des fausses hyperkaliémies observées sur le territoire étudié en 2025 était de 49 272,84 euros. La majorité de ces dépenses concernait la prise en soins par les médecins généralistes, avec un coût estimé à 42 217,10 euros. Les dépenses liées aux laboratoires de biologie médicale représentaient 4 467,85 euros et celles liées aux prélèvements infirmiers représentaient 2 587,89 euros. (Figure 6a)

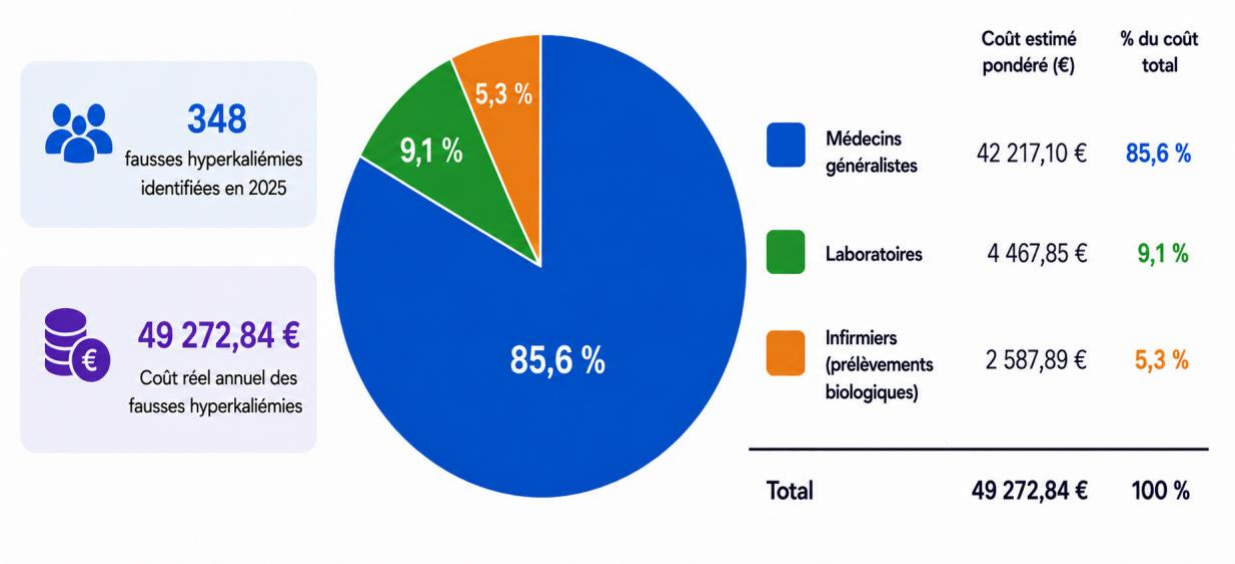


Figure 6a : Coût réel des fausses hyperkaliémies en 2025

Si l'on extrapole de façon prudente le pourcentage des fausses hyperkaliémies à l'ensemble des hyperkaliémies recensées sur le territoire, on obtient 5 416 fausses hyperkaliémies théoriques, représentant un cout total potentiel à 766 861,13 euros sur l'année 2025. (Figure 6b)

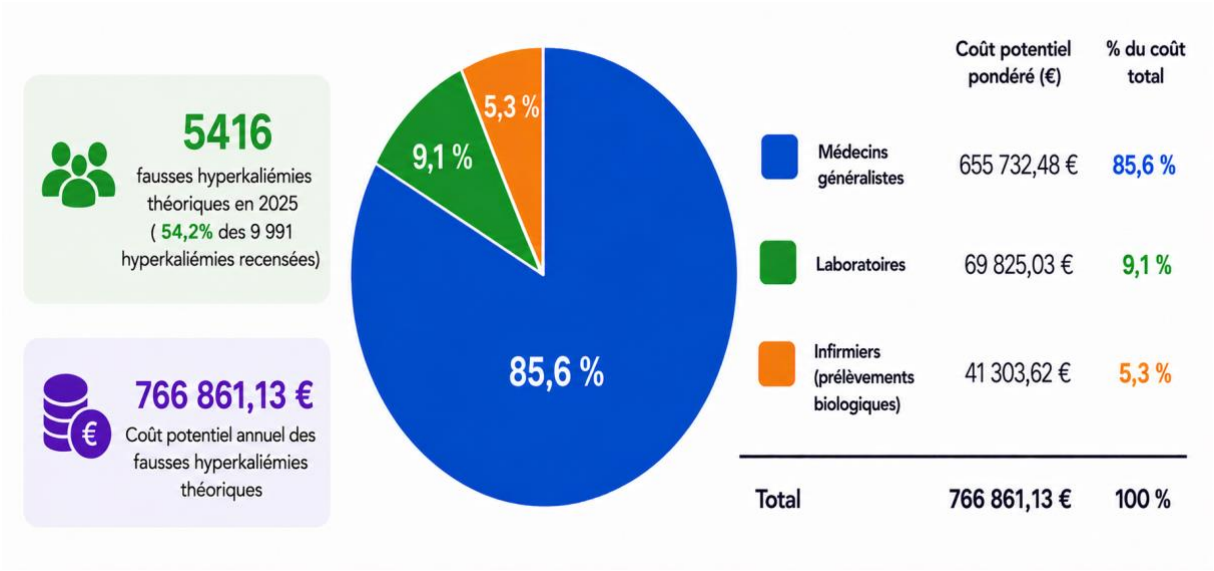


Figure 6b : Cout potentiel des fausses hyperkaliémies théoriques en 2025

Ce chiffre illustre l'impact économique considérable que peuvent engendrer ces situations à l'échelle d'un territoire de santé.

Toutefois, si le coût réel d'une seule hyperkaliémie et des 348 fausses hyperkaliémies constatées peuvent être estimés avec une confiance raisonnable, l'extrapolation de ce coût à l'ensemble des 5 416 fausses hyperkaliémies théoriquement attendues en 2025 doit être interprétée avec prudence.

En effet, cette estimation repose sur l'hypothèse que la proportion de fausses hyperkaliémies observée parmi les patients recontrôlés est représentative de

l'ensemble des hyperkaliémies identifiées sur le territoire, ce qui ne peut être affirmé avec certitude.

Le coût global présenté doit donc être considéré comme un ordre de grandeur permettant d'apprécier l'ampleur potentielle du phénomène plutôt que comme une valeur exacte.

2. Impact sur le parcours de soins ambulatoire

I. Charge de travail infirmière

Bien que les actes infirmiers ne représentaient que 5,3 % du coût total estimé d'une hyperkaliémie (Figure 6), les IDE sont également impactés par la survenue des fausses hyperkaliémies. Dans notre étude, près des deux tiers des IDE interrogés (64,8 %) déclaraient réaliser le contrôle de la kaliémie plus de 24 heures après le résultat initial, témoignant des contraintes organisationnelles liées à la réalisation de prélèvements supplémentaires et à leur intégration dans des tournées déjà planifiées.

La probabilité de facturation d'un prélèvement de contrôle n'était que de 25 %, suggérant que ces actes étaient le plus souvent réalisés sans rémunération spécifique. Ainsi, au-delà du coût direct du prélèvement, les fausses hyperkaliémies génèrent une charge de travail supplémentaire et un manque à gagner potentiel pour les IDE.

Ces résultats soulignent l'intérêt d'améliorer les conditions pré-analytiques afin de réduire le nombre de contrôles évitables et d'optimiser l'utilisation des ressources infirmières en soins premiers.

II. Charge organisationnelle des laboratoires

La gestion des hyperkaliémies représente une charge organisationnelle importante pour les laboratoires de biologie médicale en mobilisant plusieurs professionnels de santé. Dans notre étude, le temps moyen consacré à la gestion d'une hyperkaliémie était estimé à 6 minutes pour une secrétaire médicale, 5 minutes pour un technicien de laboratoire et 7 minutes pour un biologiste médical. (Annexe 7)

L'analyse de l'activité téléphonique entre mars et avril 2026 retrouvait 74 appels liés à une hyperkaliémie, pour une durée cumulée de 218,5 minutes, soit une durée moyenne de 2,9 minutes par appel (Annexe 6). Ces résultats soulignent le caractère particulièrement chronophage de la gestion des hyperkaliémies en laboratoire et l'importance des ressources humaines mobilisées pour garantir la sécurité des soins en ambulatoire.

Les ressources humaines représentaient la majorité des coûts liés à la gestion d'une hyperkaliémie par le laboratoire (76% du coût total). À l'inverse, les coûts d'analyse biologique (15,4 %) et le matériel (2,9), restaient minoritaires. (Figure 7)

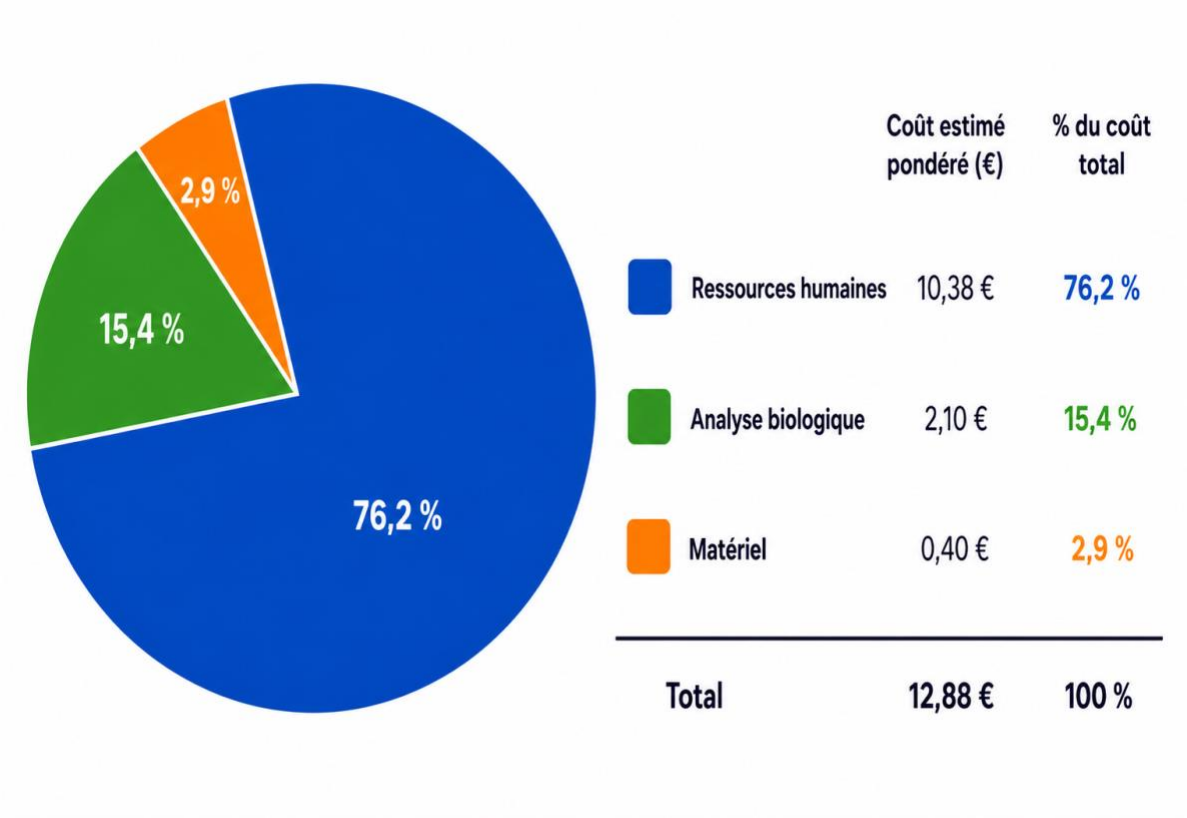


Figure 7 : Répartition des coûts d'une hyperkaliémie pour le laboratoire.

Dans notre étude, après extrapolation, le coût moyen pondéré d'une hyperkaliémie pour le laboratoire était estimé à environ 12,88 € par épisode. Ce coût, pris isolément, peut sembler relativement modéré comparativement au coût global, mais cette estimation ne prend en compte que les coûts directs liés au temps de travail des intervenants. Elle exclut notamment les frais de déplacement, les majorations d'astreinte, les interruptions d'activité, ainsi que la désorganisation du flux de travail au sein du laboratoire, susceptibles d'augmenter significativement l'impact organisationnel réel. Elle doit donc être interprétée avec prudence.

III. Charge cognitive et organisationnelle des médecins

Les anomalies biologiques urgentes constituent également une source importante d'interruptions des consultations de médecine générale. Il est estimé qu'environ 10 % des consultations de médecine générale sont interrompues et qu'entre 30 et 50 % de ces interruptions sont liées à un appel téléphonique. (40)

Dans notre étude, les médecins généralistes n'étaient pas épargnés par les appels téléphoniques provenant des laboratoires puisqu'en moyenne 55 % d'entre eux recevaient des appels téléphoniques les informant d'une hyperkaliémie au cours d'une journée de consultation.

Même si ces interruptions sont généralement bien tolérées par les patients, elles augmentent la charge cognitive et le stress des médecins. (41,42)

Le coût spécifique lié au stress n'a pas été évalué dans cette étude. Il est probable qu'il ait un impact négatif sur la santé des médecins et qu'il mérite d'être exploré dans de futurs travaux dédiés.

Ces résultats soulignent la nécessité d'une organisation claire des circuits d'alerte biologique afin de concilier sécurité du patient, diminution de la charge mentale du médecin et fluidité des consultations.

3. Les décisions médicales : principal déterminant du cout

La prise en soins des hyperkaliémies représente un coût important pour les médecins généralistes et constitue, dans notre analyse, le principal poste de dépenses, avec plus de 85 % du coût total estimé d'une hyperkaliémie. (Figure 6)

L’orientation vers les services d’urgences représente à elle seule près de la moitié des coûts médicaux estimés (48,6 %). (Figure 8) Ce résultat souligne l’impact économique majeur des décisions d’adressage hospitalier, qui mobilisent ensuite d’autres ressources du système de soins.

Les nouvelles consultations (18,4 %), les traitements prescrits (16,2 %) et le temps consacré à la gestion médicale de l’hyperkaliémie (14,9 %) constituent également des postes de dépenses significatifs.

À l’inverse, l’électrocardiogramme ne comptait que pour 2,0 % du coût total de prise en soins, soit un coût moyen estimé à 2,40 € par épisode d’hyperkaliémie. Ainsi, contrairement aux décisions d’orientation ou aux consultations supplémentaires, le recours à l’ECG avait un impact financier limité tout en pouvant apporter des informations utiles pour évaluer le retentissement cardiaque de l’hyperkaliémie et adapter la prise en charge.

Près de 22 % des médecins interrogés déclaraient ne facturer aucun acte lors de la prise de connaissance d’une hyperkaliémie. Ce résultat suggère que la gestion de ces situations peut représenter une activité médicale non négligeable réalisée sans rémunération spécifique. En pratique, l’analyse du résultat biologique, l’évaluation du risque, les échanges avec le laboratoire, le patient ou les autres professionnels de santé, ainsi que l’organisation d’un éventuel recontrôle nécessitent du temps médical, même en l’absence de consultation formelle.

Cette donnée doit être interprétée avec prudence. La question posée dans notre questionnaire était à choix unique et plusieurs médecins ont précisé dans les commentaires qu’ils facturaient un acte lorsqu’une consultation était effectivement

réalisée, que ce soit au cabinet ou au domicile du patient. L'absence de facturation rapportée concernait principalement les situations gérées à distance, notamment par téléphone ou à partir de l'analyse du résultat biologique seul.

Ces résultats soulignent qu'une partie de ce travail médical demeure peu visible et parfois non valorisée financièrement, alors même qu'il contribue directement à la sécurité des patients et à l'orientation adaptée des parcours de soins.

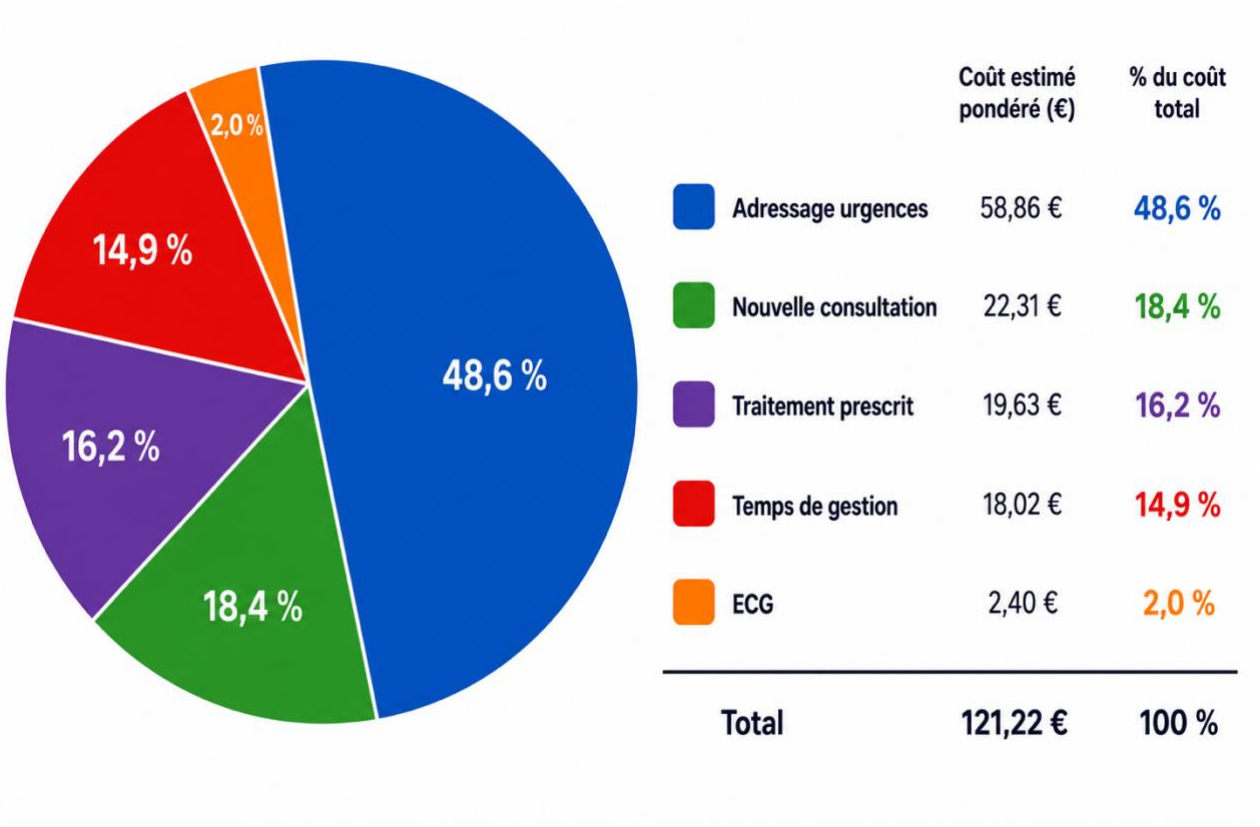


Figure 8 : Répartition des coûts d'une hyperkaliémie pour le médecin.

4. Conséquences sur les transports sanitaires et le SAMU

En soins premiers, la prise en soins des hyperkaliémies peut conduire à l'engagement d'ambulances privées, celles des sapeurs-pompiers (VSAV) ou du SMUR, y compris en cas de fausse hyperkaliémie sans signe de gravité.

Dans notre étude, les moyens de transport utilisés pour adresser un patient avec une hyperkaliémie aux urgences apparaissaient particulièrement hétérogènes. En moyenne, 14 % des patients étaient adressés par ambulance privée, 5 % par VSAV et 4 % par SMUR.

Ces taux d'orientation vers les urgences paraissent relativement élevés. Cela peut notamment s'expliquer par le fait que l'hyperkaliémie constitue souvent un marqueur de fragilité et de comorbidités importantes. En pratique, de nombreux patients nécessitant une prise en soins urgente présentent également une hyperkaliémie, ce qui peut conduire à une orientation hospitalière par précaution.

Le transport représentait le principal poste de dépense dans la prise en soins d'une hyperkaliémie, à lui seul responsable de 41,6 % du coût total. Cette proportion importante s'explique par le coût élevé des transports sanitaires. Le coût moyen d'un transport ambulancier urgent régulé par le Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU) serait estimé entre 150 et 300 euros. Les coûts d'intervention d'un VSAV étaient estimés entre 300 et 500 euros et celui d'un SMUR entre 500 et 1 500 euros. (Annexe 9).

Ces estimations doivent être interprétées avec précaution en raison du manque de données précises concernant la valorisation réelle des transports sanitaires. Afin de limiter le risque de surestimation, nous avons volontairement retenu les hypothèses

de coûts les plus basses. Malgré ces limites méthodologiques, l'impact médico-économique potentiel apparaissait important. Avec les estimations basses, le coût moyen du transport était estimé à 58,86 euros par hyperkaliémie. Dans un scénario plus pessimiste utilisant des coûts de transport les plus élevés (ambulance : 300 € ; VSAV : 500 € ; SMUR : 1 500 €), le coût du transport atteindrait 135,65 euros, portant alors le coût total de prise en soins d'une hyperkaliémie à 198 euros. (Annexe 14)

L'absence de protocoles standardisés de prise en soins et de stratification du risque contribue probablement à l'hétérogénéité observée dans les décisions d'orientation. Cette difficulté de stratification représente un enjeu médico-économique majeur, notamment en raison de l'absence d'algorithmes décisionnels clairement établis en soins premiers, aussi bien pour les médecins généralistes que pour les médecins régulateurs du SAMU.

5. Impacts sur les urgences et le secteur hospitalier

Les hyperkaliémies sévères représentent un motif fréquent de recours aux services d'urgence (43). Elles sont également responsables d'un allongement du temps de passage aux urgences, estimé à environ une heure par patient, générant un coût global pouvant atteindre plusieurs millions de dollars par an**.** (44)

On met en évidence la fréquence importante des hyperkaliémies dans l'activité des urgences du CH de Cambrai (Figure 3). Parmi les 7 118 patients ayant bénéficié d'une prise de sang aux urgences, 694 présentaient une hyperkaliémie, soit 9,7 % des prélèvements réalisés, ce qui est concordant avec les données de la littérature qui retrouvait une prévalence de 8,5%. (45)

2 709 patients présentant une hyperkaliémie ont été hospitalisés en UHCD. Parmi eux, 478 patients ont ensuite nécessité une hospitalisation en médecine ou en chirurgie, représentant 17,6 % des patients avec une hyperkaliémie pris en charge en UHCD.

Ces résultats renforcent l'idée qu'une part importante des hyperkaliémies, notamment modérées ou liées à des fausses hyperkaliémies, pourrait relever d'une prise en soins ambulatoire optimisée.

L'analyse du codage hospitalier montre que, parmi ces 478 patients secondairement hospitalisés, seuls 17 séjours avec une hyperkaliémie (codée E87-5) en diagnostic principal (DP), contre 461 en diagnostic associé significatif (DAS). Cela suggère que l'hyperkaliémie constitue le plus souvent un marqueur biologique associé à des pathologies complexes plutôt qu'une pathologie isolée. Enfin, sur l'ensemble des 11 131 patients hospitalisés toutes causes confondues sur la période étudiée, 552 présentaient une hyperkaliémie, soit 5% des hospitalisations.

Ces résultats restent à interpréter avec prudence. D'après une analyse diagnostique canadienne en 2012 (46), le code CIM-10 E87.5 présente une très bonne spécificité (98 %), ce qui signifie que lorsqu'une hyperkaliémie est codée, le diagnostic est généralement correct. En revanche, sa sensibilité reste faible (20 %), indiquant que de nombreux épisodes d'hyperkaliémie biologique ne sont pas codés et risquent d'être sous-estimés dans les études médico-administratives.

Ces données soulignent l'importance d'une meilleure stratification du risque en soins premiers reposant notamment sur le contexte clinique, les comorbidités, l'ECG et le recontrôle biologique avant orientation vers les structures d'urgences.

Dans notre étude, l'adressage aux urgences pour des hyperkaliémies secondairement identifiées comme des fausses hyperkaliémies aux urgences demeurait relativement peu fréquent (11 %). Cette observation suggère une démarche globalement réfléchie des médecins généralistes, l'orientation hospitalière semblant davantage motivée par une évaluation du risque clinique que par une attitude systématique de précaution.

E. Conséquences pour les patients et enjeux de santé publique

1. Information et vécu du patient

Dans le cadre de la prise en soins des hyperkaliémies, la question de l'information du patient revêt une importance particulière tant sur le plan médical que sur le plan éthique.

Conformément au Code de Santé Publique (Article R.4127-35), le médecin a l'obligation d'informer le patient des anomalies biologiques identifiées ainsi que des risques associés. Cette information doit être adaptée à la gravité de l'anomalie biologique, en conservant un discours rassurant dans les situations modérées ou potentiellement liées à une fausse hyperkaliémie.

L'impact émotionnel de l'annonce d'une hyperkaliémie chez un patient reste peu étudié dans la littérature scientifique actuelle. En cas de fausses hyperkaliémies répétées, celles-ci pourraient entraîner à terme une perte de confiance du patient envers le système de soins et les professionnels de santé. Cette problématique, peu explorée, pourrait ainsi constituer une piste de recherche intéressante pour de futurs travaux.

En pratique, cette démarche d'information est chronophage, ce qui explique probablement que 35% des prescripteurs de notre étude ne transmettaient pas systématiquement cette information aux patients.

2. Risque de banalisation et hypokaliémies masquées

L'hyperkaliémie vraie constitue une anomalie biologique potentiellement grave en raison du risque de troubles rythmiques, neurologiques ou hémodynamiques pouvant engager le pronostic vital. Plusieurs études ont montré que le risque de mortalité augmente progressivement avec le niveau de kaliémie, notamment dès des valeurs supérieures à 5,5 mmol/L. (35)

Pour autant, seulement 35% des médecins interrogés se déclaraient inquiets lors de la prise de connaissance d'une hyperkaliémie avec un seuil moyen d'inquiétude systématique à environ 5,9 mmol/L (écart type 0,4), valeur relativement proche du seuil de 6,14 mmol/L retrouvé dans le travail français. (24)

Cela laisse penser que les médecins généralistes sont habitués à de fausses hyperkaliémies avec un risque de banalisation des véritables hyperkaliémies.

La surestimation de la kaliémie rendant celle-ci normale peut masquer certaines hypokaliémies véritables qui représentent elles aussi des anomalies potentiellement graves.

Hawkins et al. (47) ont notamment montré qu'une proportion importante de prélèvements initialement interprétés comme normokaliémiques devenaient hypokaliémiques après correction de l'hémolyse.

3. Enjeux nutritionnels

Dans notre étude, une proportion importante des médecins généralistes (58%) déclarait délivrer des conseils alimentaires aux patients présentant une hyperkaliémie.

Pour mémoire, le potassium se trouve en majorité dans les fruits secs et les oléagineux (cacahuètes, amandes, noix, noisettes) les avocats ainsi que dans le chocolat. Il est également présent à moindre mesure dans la viande, les poissons, les légumes secs (fèves, lentilles, haricots blancs), les céréales complètes, les pommes de terre, les légumes verts, les fruits (bananes) et le café soluble.

D'éventuelles restrictions alimentaires doivent rester mesurées afin d'éviter l'exclusion prolongée d'aliments bénéfiques pour la santé, notamment ceux intégrés dans des régimes validés sur le plan scientifique le régime MIND (Annexe 11) dont l'adhésion élevée est associée à une réduction significative du risque de maladie d'Alzheimer (jusqu'à 53 % dans certaines études observationnelles) (48)**.**

4. Enjeux environnementaux.

L'empreinte environnementale des fausses hyperkaliémies n'a pas été évaluée dans ce travail. Ces fausses hyperkaliémies pourraient contribuer à une consommation inutile de ressources de santé en générant des prélèvements biologiques répétés, des consultations supplémentaires, des déplacements de patients ou de professionnels de santé, ainsi qu'un recours accru aux structures hospitalières et préhospitalières. Ces situations entraînent également l'utilisation de consommables médicaux, la production de déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI) et des transports sanitaires supplémentaires, participant indirectement à l'empreinte carbone du système de soins. Au-delà de leur impact médico-économique, les fausses hyperkaliémies pourraient également constituer un enjeu de santé environnementale et d'écoresponsabilité des pratiques médicales.

F. Discussion sur la méthode

1. Intérêt de l'approche semi-quantitative

L'analyse statistique reposait sur une estimation déclarative et des coefficients définis arbitrairement mais de manière pragmatique. Initialement, une échelle de pondération linéaire avait été envisagée (0 ; 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1). Ce modèle supposait un espacement régulier entre les catégories de réponses, ce qui ne semblait pas refléter fidèlement la réalité des pratiques professionnelles (« rarement » ne correspond pas à 25 % des situations, « parfois » peut plutôt correspondre à 30–50 % ; « souvent » peut se situer autour de 70–80 % ; « toujours » correspond à 100 %)

Afin de transformer les réponses qualitatives en estimations quantitatives, une pondération non linéaire a finalement été retenue : 0 pour « jamais », 0,1 pour « rarement », 0,4 pour « parfois », 0,8 pour « souvent » et 1 pour « toujours ». Ce choix reposait sur l'hypothèse qu'une réponse « rarement » correspond davantage à une fréquence proche de 10 % que de 25 %, tandis que « souvent » reflète une pratique majoritaire sans être systématique.

Cette méthode originale permettait de réaliser une approximation semi-quantitative pragmatique des coûts et des pratiques observées.

2. Forces méthodologiques de l'étude

i. Une forte participation des médecins généralistes

Le questionnaire a été adressé à l'ensemble des 125 médecins généralistes exerçant dans le Cambrésis. Nous avons obtenu 92 réponses, soit un taux de participation de 74 %.

Bien que l'objectif du nombre de sujets nécessaires fût de 97 participants, l'obtention de 92 participants reste suffisante pour une analyse statistique bien que la marge d'erreur soit légèrement plus élevée que prévue (7% environ).

Ce taux de réponse particulièrement satisfaisant peut-être expliqué par une stratégie de recrutement proactive, reposant sur un contact humain direct avec les praticiens. Le déplacement de l'auteur dans les cabinets médicaux afin de présenter personnellement le projet de thèse a probablement renforcé l'adhésion des médecins à l'étude. Ce travail permet une analyse robuste des tendances régionales, même si un biais de non-réponse ne peut être totalement exclu.

ii. Une méthodologie rigoureuse et indépendante

L'étude se distinguait par une méthode rigoureuse et indépendante. Elle n'a pas été conduite sous l'égide d'institutions officielles et reposait sur un financement personnel de l'auteur. Ce choix renforçait l'impartialité des résultats et la liberté d'analyse.

La constitution et la vérification des répondants médecins et infirmiers, associées à des relances répétées par téléphone ou par courriel, ont permis de renforcer la fiabilité du recueil de données.

iii. Des questionnaires courts et accessibles

Les questionnaires ont fait l'objet d'un travail approfondi afin d'obtenir des outils courts, clairs, visuels et rapides à remplir. Le questionnaire destiné aux médecins comportait 11 questions, tandis que celui destiné aux infirmiers en comportait 6.

Cette simplification volontaire avait pour objectif de maximiser le taux de réponse en limitant la charge de travail des participants.

3. Limites et biais de l'étude

i. Limites de représentativité

Même si les IDE représentaient une faible part du coût total des hyperkaliémies, il apparaissait important de les intégrer dans ce travail. Nous avons obtenu 40 questionnaires infirmiers, soit un taux de réponse de 10 %, insuffisant pour garantir une représentativité satisfaisante des 400 infirmiers du bassin de population.

Le choix d'un seul groupement de laboratoires peut également être discuté. Bien que le territoire couvert par le réseau SYNLAB-OXABIO® soit étendu et concerne un large bassin de population, celui-ci présente certaines spécificités, notamment une part importante de zones rurales associées à des contraintes logistiques particulières dans l'acheminement et l'organisation des prélèvements biologiques. Ces caractéristiques peuvent influencer la survenue des fausses hyperkaliémies et limitent ainsi la généralisation de nos résultats à des territoires plus urbanisés, disposant de circuits pré-analytiques potentiellement différents.

ii. Biais liés à la diffusion du questionnaire

Le mode de diffusion du questionnaire exclusivement par courriel constituait un point faible de l'étude. Un adressage complémentaire par voie postale aurait peut-être permis de limiter ce biais de sélection et d'augmenter la participation des professionnels de santé.

La liste des médecins prescripteurs fournie par le groupe SYNLAB-OXABIO® comportait des médecins spécialistes hospitaliers privés ainsi que certains médecins généralistes n'exerçant plus. L'absence d'accès aux coordonnées personnelles des prescripteurs pour des raisons de confidentialité a également compliqué les relances.

iii. Limites inhérentes au questionnaire

Le questionnaire a volontairement été simplifié afin de maximiser le taux de participation, ce qui a pu limiter la précision des données recueillies. Certaines dimensions importantes, comme les seuils précis d'hyperkaliémie justifiant un transfert aux urgences ou l'instauration d'un traitement hypokaliémiant, n'ont pas été explorées.

Concernant les modalités de facturation en médecine générale, une question à choix unique apparaissait rétrospectivement moins adaptée qu'une question à réponses multiples, probablement plus proche de la réalité du terrain. Ce biais semble avoir un impact limité sur les résultats globaux.

iv. Limites temporelles du recueil

La période de recueil, limitée à un mois, pouvait apparaître relativement courte au regard des difficultés habituelles de participation à ce type d'enquête.

Cette durée limitée s'expliquait par un retard de réponse du DPO, ainsi que par la période du mois de mai, marquée par de nombreux jours fériés et week-ends prolongés, diminuant probablement la fréquence d'ouverture des courriels contenant le questionnaire.

v. Biais déclaratifs et subjectivité des réponses

Comme toute enquête par auto-questionnaire, les réponses reposaient sur des déclarations subjectives des professionnels et exposaient à un risque de biais déclaratif. Un risque de double réponse existait également. Ce risque semble très faible car aucune concordance suspecte n'a été retrouvée entre les questionnaires.

Enfin, certaines formulations pouvaient laisser place à des interprétations variables selon les répondants.

G. Perspectives d'améliorations

1. Standardisation de la gestion des hyperkaliémies en soins premiers

Les résultats de cette étude soulignent la nécessité de développer des protocoles standardisés de gestion et de recontrôle des hyperkaliémies en soins premiers afin de limiter les prises en soins inutiles ainsi que leurs conséquences organisationnelles et médico-économiques.

2. Optimisation des pratiques pré-analytiques

L'amélioration des pratiques pré-analytiques apparaît comme un axe majeur d'optimisation. Celle-ci pourrait notamment reposer sur :

- Une meilleure standardisation des prélèvements biologiques ;
- Une optimisation des circuits d'acheminement des tubes ;
- Le développement de filières de recontrôle rapide permettant de confirmer ou d'éliminer plus précocement une fausse hyperkaliémie.
- La formation des professionnels de santé impliqués dans les prélèvements biologiques et la gestion des résultats critiques afin d'harmoniser les pratiques.

3. Intérêt du recontrôle biologique rapide

Le recontrôle biologique rapide semble être une stratégie simple et efficace sur le plan médico-économique. Afin de faciliter cette démarche, une mention sur l'ordonnance telle que *« Kaliémie seule à recontrôler par le laboratoire en cas de résultat non interprétable »* pourrait permettre de réaliser rapidement un contrôle sans nécessiter une nouvelle consultation.

Dans ce contexte, la prescription d'une kaliémie isolée paraît plus adaptée qu'un ionogramme complet lorsque l'objectif est uniquement de confirmer ou d'infirmer une hyperkaliémie. Cette approche permet de réduire les coûts tout en répondant à la question clinique.

Dans notre étude, parmi les 642 recontrôles réalisés dans les 72 heures, 364 correspondaient à une kaliémie seule contre 278 à un ionogramme complet. Pourtant, le coût d'un ionogramme (2,25 €) est presque deux fois supérieur à celui d'une kaliémie isolée (1,25 €). Cette différence tarifaire est probablement méconnue par la plupart des médecins généralistes.

Bien que le surcoût d'un ionogramme reste faible à l'échelle individuelle, il peut devenir significatif lorsqu'il est répété à grande échelle. À l'inverse, le coût d'un recontrôle biologique demeure très faible comparativement aux dépenses engendrées par une consultation aux urgences, un transport sanitaire ou une hospitalisation évitable. Ces résultats plaident en faveur d'un recours plus fréquent au recontrôle biologique rapide avant toute prise en charge plus lourde chez les patients cliniquement stables.

4. Renforcement de la coordination des acteurs de soins

Ces perspectives d'amélioration reposent également sur une meilleure coordination entre biologistes, infirmiers, médecins généralistes et SAMU, ainsi que sur le développement d'algorithmes décisionnels simplifiés permettant d'identifier plus efficacement les situations réellement urgentes. C'est dans ce contexte que l'auteur a proposé un protocole de gestion d'une hyperkaliémie commun aux laboratoires, aux infirmiers, aux médecins généralistes et au SAMU. (Figure 9)

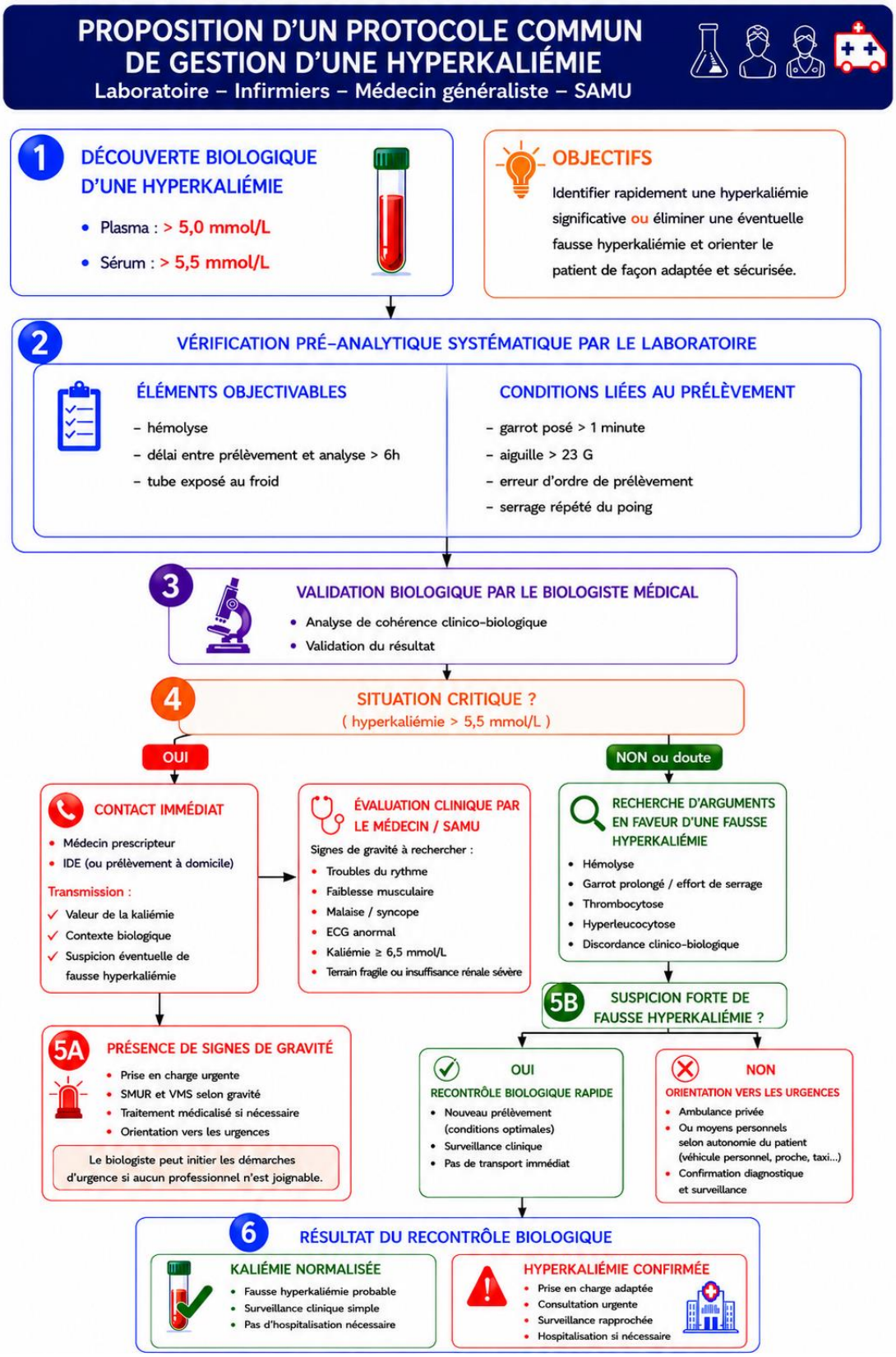


Figure 9 : Proposition d'un protocole commun de gestion d'une hyperkaliémie.

5. Perspectives de recherche

Des perspectives de recherche émergent, notamment à travers le projet AmeKaSP en cours d'élaboration, avec la collaboration du District de Médecine Générale, de la Maison de Santé Pluriprofessionnelle (MSP) de Gouzeaucourt et du CHU de Lille. Cette étude prospective interventionnelle viserait à évaluer l'impact de différents facteurs pré-analytiques modifiables, sur la survenue des fausses hyperkaliémies en soins premiers.

L'objectif principal de cette étude sera d'identifier les modalités de prélèvement et de transport les plus adaptées afin de réduire la fréquence des fausses hyperkaliémies en soins premiers.

V. CONCLUSION

Les hyperkaliémies constituent une anomalie biologique fréquente en soins premiers, potentiellement grave en raison du risque de complications cardiovasculaires et neuromusculaires qu'elles peuvent entraîner. À travers cette étude menée auprès de 10 laboratoires des Hauts-de-France, nous avons montré que leur fréquence était significativement plus élevée lorsque les prélèvements étaient réalisés à domicile que lorsqu'ils étaient effectués directement au laboratoire. Le taux important de normalisation observé lors des recontrôles biologiques confirme ainsi le rôle déterminant des facteurs pré-analytiques dans la survenue de ces anomalies.

Notre travail met en évidence qu'une proportion importante des hyperkaliémies observées en pratique ambulatoire correspond en réalité à des fausses hyperkaliémies liées aux conditions de prélèvement, de transport ou de traitement des échantillons biologiques (54,2 %).

Ces anomalies ne constituent pas seulement une difficulté diagnostique, mais représentent un véritable enjeu de santé publique.

Les fausses hyperkaliémies peuvent être à l'origine de consultations médicales, de recontrôles biologiques, de traitements ou de modifications thérapeutiques injustifiées, notamment concernant les traitements cardio-rénaux. Elles peuvent également conduire à des transports sanitaires, des passages aux urgences ou des hospitalisations potentiellement évitables. Au-delà de leurs conséquences médicales, elles génèrent une charge organisationnelle importante en mobilisant l'ensemble des acteurs de la chaîne de soins : biologistes médicaux, techniciens et secrétaires de laboratoire, infirmiers, médecins généralistes, services de transport sanitaire et structures hospitalières.

Cette mobilisation se traduit par des coûts directs et indirects significatifs. Le coût moyen pondéré d'une fausse hyperkaliémie a été estimé à 141,59 euros dans notre étude. Extrapolé à l'échelle du territoire étudié, ce surcoût représenterait, pour l'année 2025, près de 50 000 euros, soulignant le poids médico-économique considérable, et probablement sous-estimé, de cette problématique.

Nos résultats mettent également en évidence une forte hétérogénéité des pratiques face à l'hyperkaliémie, qu'il s'agisse des modalités de recontrôle biologique, de la réalisation d'un électrocardiogramme, des adaptations thérapeutiques ou de l'orientation vers les structures d'urgence. Cette variabilité reflète l'absence actuelle de recommandations opérationnelles spécifiquement adaptées à la prise en soins ambulatoire.

Dans ce contexte, le recontrôle biologique rapide apparaît comme un élément central de la démarche diagnostique. L'optimisation des pratiques pré-analytiques, associée à un renforcement de la coordination entre biologistes, infirmiers, médecins généralistes et SAMU, constitue un levier majeur pour réduire les erreurs diagnostiques, limiter les dépenses évitables et améliorer la sécurité des patients.

L'ensemble de ces résultats justifie pleinement les efforts visant à optimiser le parcours biologique ambulatoire des prélèvements sanguins et à standardiser la prise en soins des hyperkaliémies en soins premiers. Cette démarche s'inscrit dans la dynamique du projet de recherche universitaire. À terme, ces travaux pourraient contribuer à l'élaboration de parcours biologiques optimisés et de protocoles standardisés, favorisant une prise en soins plus efficiente, plus sûre et plus durable.

Au-delà d'une simple anomalie biologique, la fausse hyperkaliémie apparaît comme un révélateur des limites actuelles du parcours pré-analytique en soins premiers. Sa prévention représente une opportunité concrète d'amélioration de la qualité des soins, de la sécurité des patients et de l'efficience du système de santé.

VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Asirvatham JR, Moses V, Bjornson L. Errors in Potassium Measurement: A Laboratory Perspective for the Clinician. North Am J Med Sci. avr 2013;5(4):255-9. doi:10.4103/1947-2714.110426 PubMed PMID: 23724399; PubMed Central PMCID: PMC3662091.

2. Weiss JN, Qu Z, Shivkumar K. The Electrophysiology of Hypo- and Hyperkalemia. Circ Arrhythm Electrophysiol. mars 2017;10(3):e004667. doi:10.1161/CIRCEP.116.004667 PubMed PMID: 28314851; PubMed Central PMCID: PMC5399982.

3. Robert T, Algalarrondo V, Mesnard L. Hyperkaliémie sévère ou menaçante : le diable est dans les détails. Réanimation. nov 2015;24(6):688-712. doi:10.1007/s13546-015-1125-8

4. Rosano GMC, Tamargo J, Kjeldsen KP, Lainscak M, Agewall S, Anker SD, et al. Expert consensus document on the management of hyperkalaemia in patients with cardiovascular disease treated with renin angiotensin aldosterone system inhibitors: coordinated by the Working Group on Cardiovascular Pharmacotherapy of the European Society of Cardiology. Eur Heart J - Cardiovasc Pharmacother. 1 juill 2018;4(3):180-8. doi:10.1093/ehjcvp/pvy015

5. Buño A, Oliver P. POCT errors can lead to false potassium results. Adv Lab Med. juin 2022;3(2):142-52. doi:10.1515/almed-2021-0079 PubMed PMID: 37361872; PubMed Central PMCID: PMC10197277.

6. Boo AYY, Koh YLE, Hu PL, Tan NC. Prevalence and factors associated with false hyperkalaemia in Asians in primary care: a cross-sectional study (the Unlysed Hyperkalaemia- the Unseen Burden (UHUB) study). BMJ Open. 22 sept 2020;10(9):e033755. doi:10.1136/bmjopen-2019-033755 PubMed PMID: 32963061; PubMed Central PMCID: PMC7509977.

7. Grobbee DE, Filippatos G, Desai NR, Coats AJS, Pinto F, Rosano GMC, et al. Epidemiology and risk factors for hyperkalaemia in heart failure. ESC Heart Fail. août 2024;11(4):1821-40. doi:10.1002/ehf2.14661

8. Thomsen RW, Nicolaisen SK, Hasvold P, Sanchez RG, Pedersen L, Adelborg K, et al. Elevated potassium levels in patients with chronic kidney disease: occurrence, risk factors and clinical outcomes—a Danish population-based cohort study. Nephrol Dial Transplant. 1 sept 2018;33(9):1610-20. doi:10.1093/ndt/gfx312

9. Dai D, Sharma A, Alvarez PJ, Woods SD. Multiple comorbid conditions and healthcare resource utilization among adult patients with hyperkalemia: A retrospective observational cohort study using association rule mining. J Multimorb Comorbidity. nov 2022;12:26335565221098832. doi:10.1177/26335565221098832

10. Alvarez P, Brenner M, Butler J, Farnum C, Kangethe A, Lafayette R, et al. Focus on Hyperkalemia Management: Expert Consensus and Economic Impacts. J

Manag Care Spec Pharm. avr 2017;23(4-a Suppl):S2-20. doi:10.18553/jmcp.2017.23.4-a.s2

11. Haute Autorité de Santé. HAS Avis sur les médicaments LOKELMA [Internet]. avr 2024. p. 34. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CT-20440_LOKELMA_PIC_INS_AvisDef_CT20440.pdf

12. Bianchi S, Aucella F, De Nicola L, Genovesi S, Paoletti E, Regolisti G. Management of hyperkalemia in patients with kidney disease: a position paper endorsed by the Italian Society of Nephrology. J Nephrol. 2019;32(4):499-516. doi:10.1007/s40620-019-00617-y

13. Polson M, Lord TC, Kangethe A, Speicher L, Farnum C, Brenner M, et al. Clinical and Economic Impact of Hyperkalemia in Patients with Chronic Kidney Disease and Heart Failure. J Manag Care Spec Pharm. avr 2017;23(4-a Suppl):S2-9. doi:10.18553/jmcp.2017.23.4-a.s2a PubMed PMID: 28485202; PubMed Central PMCID: PMC10408418.

14. Chazard E, Dumesnil C, Beuscart R. How much does hyperkalemia lengthen inpatient stays? About methodological issues in analyzing time-dependant events. Stud Health Technol Inform. 2015;210:835-9. PubMed PMID: 25991272.

15. Thomsen RW, Nicolaisen SK, Hasvold P, Garcia-Sanchez R, Pedersen L, Adelborg K, et al. Elevated Potassium Levels in Patients With Congestive Heart Failure: Occurrence, Risk Factors, and Clinical Outcomes: A Danish Population-Based Cohort Study. J Am Heart Assoc. 22 mai 2018;7(11):e008912. doi:10.1161/JAHA.118.008912 PubMed PMID: 29789332; PubMed Central PMCID: PMC6015368.

16. Kim K, Thomsen RW, Nicolaisen SK, Hasvold LP, Palaka E, Sørensen HT. Healthcare resource utilisation and cost associated with elevated potassium levels: a Danish population-based cohort study. BMJ Open. avr 2019;9(4):e026465. doi:10.1136/bmjopen-2018-026465

17. Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. Clin Chem. août 1997;43(8 Pt 1):1348-51. PubMed PMID: 9267312.

18. Baruah A, Goyal P, Sinha S, Ramesh KL, Datta R. Delay in Specimen Processing-Major Source of Preanalytical Variation in Serum Electrolytes. J Clin Diagn Res JCDR. déc 2014;8(12):CC01-3. doi:10.7860/JCDR/2014/10150.5285

19. Smellie WSA. Spurious hyperkalaemia. BMJ. 31 mars 2007;334(7595):693-5. doi:10.1136/bmj.39119.607986.47 PubMed PMID: 17395950; PubMed Central PMCID: PMC1839224.

20. Reuter T, Müller M, Stelter F, Durner J, Kramer J. Time as a significant factor in the release of potassium from lithium heparin plasma and serum. PLOS ONE. 9 déc 2024;19(12):e0313572. doi:10.1371/journal.pone.0313572

21. Seamark D, Backhouse S, Barber P, Hichens J, Salzmann M, Powell R. Transport and temperature effects on measurement of serum and plasma potassium.

J R Soc Med [Internet]. juill 1999 [cité 2 févr 2025];92(7):339-41. Disponible sur: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1297284/

22. Eker P. Direct cost analysis for 32,783 samples with preanalytical phase errors. North Clin Istanb. 5 sept 2022;9(4):391-400. doi:10.14744/nci.2022.73555 PubMed PMID: 36276573; PubMed Central PMCID: PMC9514066.

23. Hjelmgren H, Heintz E, Ygge BM, Andersson N, Nordlund B. Direct costs of blood drawings with pre-analytical errors in tertiary paediatric hospital care. PLOS ONE. 25 août 2023;18(8):e0290636. doi:10.1371/journal.pone.0290636 PubMed PMID: 37624763; PubMed Central PMCID: PMC10456202.

24. Abensur Vuillaume L, Rossignol P, Lamiral Z, Girerd N, Boivin JM. Hyperkalaemia and hypokalaemia outpatient management: a survey of 500 French general practitioners. ESC Heart Fail. 2020;7(5):2042-50. doi:10.1002/ehf2.12834

25. Hira K, Shimbo T, Fukui T. High Serum Potassium Concentrations after Recentrifugation of Stored Blood Specimens. N Engl J Med. 13 juill 2000;343(2):153-4. doi:10.1056/NEJM200007133430219

26. Sevastos N, Theodossiades G, Archimandritis AJ. Pseudohyperkalemia in Serum: A New Insight into an Old Phenomenon. Clin Med Res. mai 2008;6(1):30-2. doi:10.3121/cmr.2008.739 PubMed PMID: 18591376; PubMed Central PMCID: PMC2442023.

27. McAlpine S, Chale-Matsau B. Impact of potassium test sample rejections on routine laboratory service, South Africa. Afr J Lab Med. 22 déc 2023;12(1). doi:10.4102/ajlm.v12i1.2239

28. Šálek T. Pseudohyperkalemia - Potassium released from cells due to clotting and centrifugation - a case report. Biochem Medica. 15 févr 2018;28(1):011002. doi:10.11613/BM.2018.011002

29. Castillo Pérez C, Rodríguez Alonso L, Prados Boluda A, Cebrián Ballesteros M, Torrubia Dodero B. Sustained hyperkalemia in an asymptomatic primary care patient. When to suspect familial pseudohyperkalemia. Adv Lab Med. 3(3):303-7. doi:10.1515/almed-2022-0057 PubMed PMID: 37362145; PubMed Central PMCID: PMC10197407.

30. Lippi G, Musa R, Battistelli L, Cervellin G. Relationship Between Sampling Volume of Primary Serum Tubes and Spurious Hemolysis. Clin Lab. 1 janv 2012;58:1187-91. doi:10.7754/Clin.Lab.2012.111225

31. Jadoul M, Karaboyas A, Goodkin DA, Tentori F, Li Y, Labriola L, et al. Potassium-binding resins: Associations with serum chemistries and interdialytic weight gain in hemodialysis patients. Am J Nephrol. 2014;39(3):252-9. doi:10.1159/000360094 PubMed PMID: 24642479; PubMed Central PMCID: PMC4067571.

32. Lefevre F, Mousseaux C, Bobot M. Nouveautés dans la prise en charge de l'hyperkaliémie. Rev Médecine Interne. 1 juin 2024;45(6):350-3. doi:10.1016/j.revmed.2024.01.004

33. Moore CR, Lin JJ, O'Connor N, Halm EA. Follow-up of markedly elevated serum potassium results in the ambulatory setting: implications for patient safety. Am J Med Qual Off J Am Coll Med Qual. 2006;21(2):115-24. doi:10.1177/1062860605285047 PubMed PMID: 16533903.

34. admin. Cotation ECG pour médecin généraliste : Le guide santé. La Revue du Praticien - DPC [Internet]. 11 sept 2024 [cité 4 juin 2026]. Disponible sur: https://larevuedupraticien-dpc.fr/guide-complet-sur-la-cotation-dun-ecg-pour-medecin-generaliste/

35. Jeffrey D. Dunn P, Wade W. Benton P, Ernesto Orozco-Torrentera MD, Robert T. Adamson P. The Burden of Hyperkalemia in Patients With Cardiovascular and Renal Disease [Internet]. Vol. 21. 30 nov 2015 [cité 4 févr 2025];The Burden of Hyperkalemia in Patients With Cardiovascular and Renal Disease21. Disponible sur: https://www.ajmc.com/view/a577_nov15_hyperkalemia

36. Epstein M, Reaven NL, Funk SE, McGaughey KJ, Oestreicher N, Knispel J. Evaluation of the treatment gap between clinical guidelines and the utilization of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors. Am J Manag Care. sept 2015;21(11 Suppl):S212-220. PubMed PMID: 26619183.

37. Bakris G, Agiro A, Greatsinger A, Mu F, Cook EE, Sundar M, et al. Economic burden of recurrent hyperkalemia in patients with chronic kidney disease. J Manag Care Spec Pharm. nov 2024;30(11):1261-75. doi:10.18553/jmcp.2024.24114 PubMed PMID: 39102345; PubMed Central PMCID: PMC11522453.

38. Weir MR, Bakris GL, Bushinsky DA, Mayo MR, Garza D, Stasiv Y, et al. Patiromer in Patients with Kidney Disease and Hyperkalemia Receiving RAAS Inhibitors. N Engl J Med. 15 janv 2015;372(3):211-21. doi:10.1056/NEJMoa1410853

39. Ward T, Lewis RD, Brown T, Baxter G, de Arellano AR. A cost-effectiveness analysis of patiromer in the UK: evaluation of hyperkalaemia treatment and lifelong RAASi maintenance in chronic kidney disease patients with and without heart failure. BMC Nephrol. 9 mars 2023;24(1):47. doi:10.1186/s12882-023-03088-3 PubMed PMID: 36890464; PubMed Central PMCID: PMC9995261.

40. Dearden A, Smithers M, Thapar A. Interruptions during general practice consultations--the patients' view. Fam Pract. avr 1996;13(2):166-9. doi:10.1093/fampra/13.2.166 PubMed PMID: 8732329.

41. Santos CN, Pedrosa BF, Martins M, Gouveia F, Franco F, Vardasca MJ, et al. Interruptions during general practice consultations: negative impact on physicians, and patients' indifference. Fam Pract. 14 août 2024;41(4):494-500. doi:10.1093/fampra/cmac129

42. Chisholm CD, Dornfeld AM, Nelson DR, Cordell WH. Work interrupted: A comparison of workplace interruptions in emergency departments and primary care offices. Ann Emerg Med. 1 août 2001;38(2):146-51. doi:10.1067/mem.2001.115440

43. Vinson AJ, Zanjir W, Nallbani M, Goldstein J, Swain J, Clark DA, et al. Predictors of Hyperkalemia among Patients on Maintenance Hemodialysis Transported to the Emergency Department by Ambulance. Kidney360. 28 avr 2022;3(4):615-26. doi:10.34067/KID.0008132021 PubMed PMID: 35721611; PubMed Central PMCID: PMC9136889.

44. Phelan MP, Ramos C, Walker LE, Richland G, Reineks EZ. The Hidden Cost of Hemolyzed Blood Samples in the Emergency Department. J Appl Lab Med. 1 nov 2021;6(6):1607-10. doi:10.1093/jalm/jfab035

45. Logan Ellis H, Al-Agil M, Kelly PA, Teo J, Sharpe C, Whyte MB. The burden of hyperkalaemia on hospital healthcare resources. Clin Exp Med. 13 août 2024;24(1):190. doi:10.1007/s10238-024-01452-7

46. Fleet JL, Shariff SZ, Gandhi S, Weir MA, Jain AK, Garg AX. Validity of the International Classification of Diseases 10th revision code for hyperkalaemia in elderly patients at presentation to an emergency department and at hospital admission. BMJ Open. 1 janv 2012;2(6):e002011. doi:10.1136/bmjopen-2012-002011 PubMed PMID: 23274674.

47. Hawkins R. Measurement of whole-blood potassium--is it clinically safe? Clin Chem. déc 2003;49(12):2105-6. doi:10.1373/clinchem.2003.027227 PubMed PMID: 14633893.

48. Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Bennett DA, Aggarwal NT. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. Alzheimers Dement J Alzheimers Assoc. sept 2015;11(9):1007-14. doi:10.1016/j.jalz.2014.11.009 PubMed PMID: 25681666; PubMed Central PMCID: PMC4532650.

VII. ANNEXES

Annexe 1 : Exonération du DPO de la faculté de médecine de Lille.

Université de Lille

Direction données personnelles
et archives

REGISTRE DES ACTIVITES DE TRAITEMENT
Attestation d'exonération de déclaration

Le présent document atteste que vous avez transmis à la Direction des données personnelles et archives de l'Université de Lille les informations nécessaires à l'examen de conformité de votre projet au regard de la réglementation relative à la protection des données personnelles.

Après instruction par le service de la protection des données, la déclaration au registre des activités de traitement de l'Université de Lille n'est pas nécessaire, sous réserve du respect des mesures de sécurité suivantes :

- Information des personnes concernées par une mention d'information figurant au début du questionnaire.
- Utiliser la plateforme d'enquête LimeSurvey de l'Université de Lille accessible via le lien https://enquetes.univ-lille.fr/ « Formulaire de demande d'ouverture d'enquête ».
- Paramétrer le questionnaire d'enquête en mode anonyme (paramètres de participation).
- Garantir que seuls vous et votre directeur de thèse pourrez accéder aux données.
- Supprimer l'enquête en ligne de la plateforme LimeSurvey à l'issue de la soutenance.

Le respect de ces mesures pourra faire l'objet d'un contrôle de la part du Délégué à la protection des données de l'Université.

Toute modification apportée au traitement doit être signalée dans les plus brefs délais : dpo@univ-lille.fr

Traitement exonéré

Intitulé : Impact médico-économique réel d'une fausse hyperkaliémie en soins premiers.

Responsable scientifique : Yannick CAREMELLE

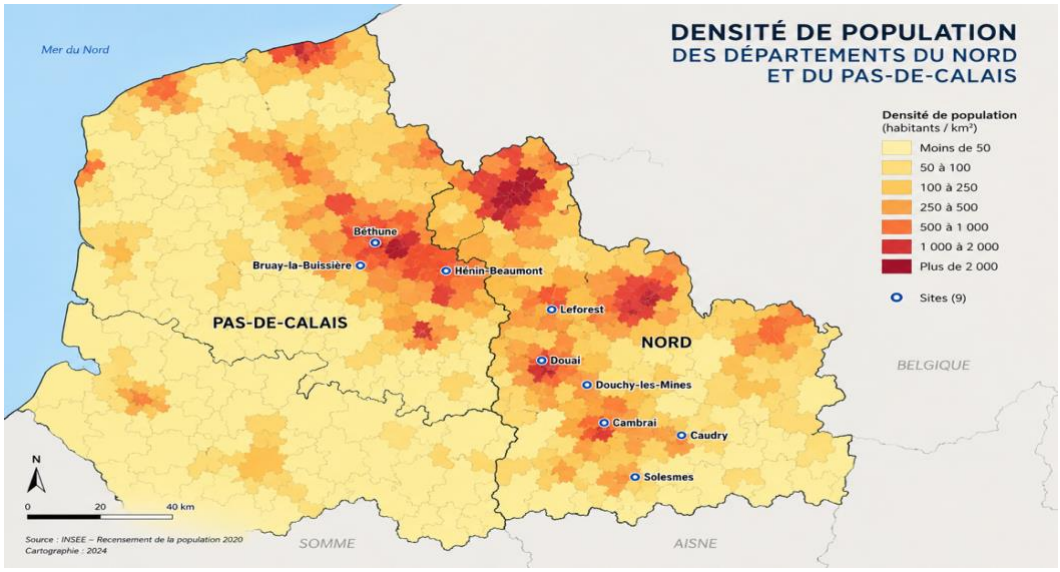
Interlocuteur : Louis MARMUSE

Fait à Lille,

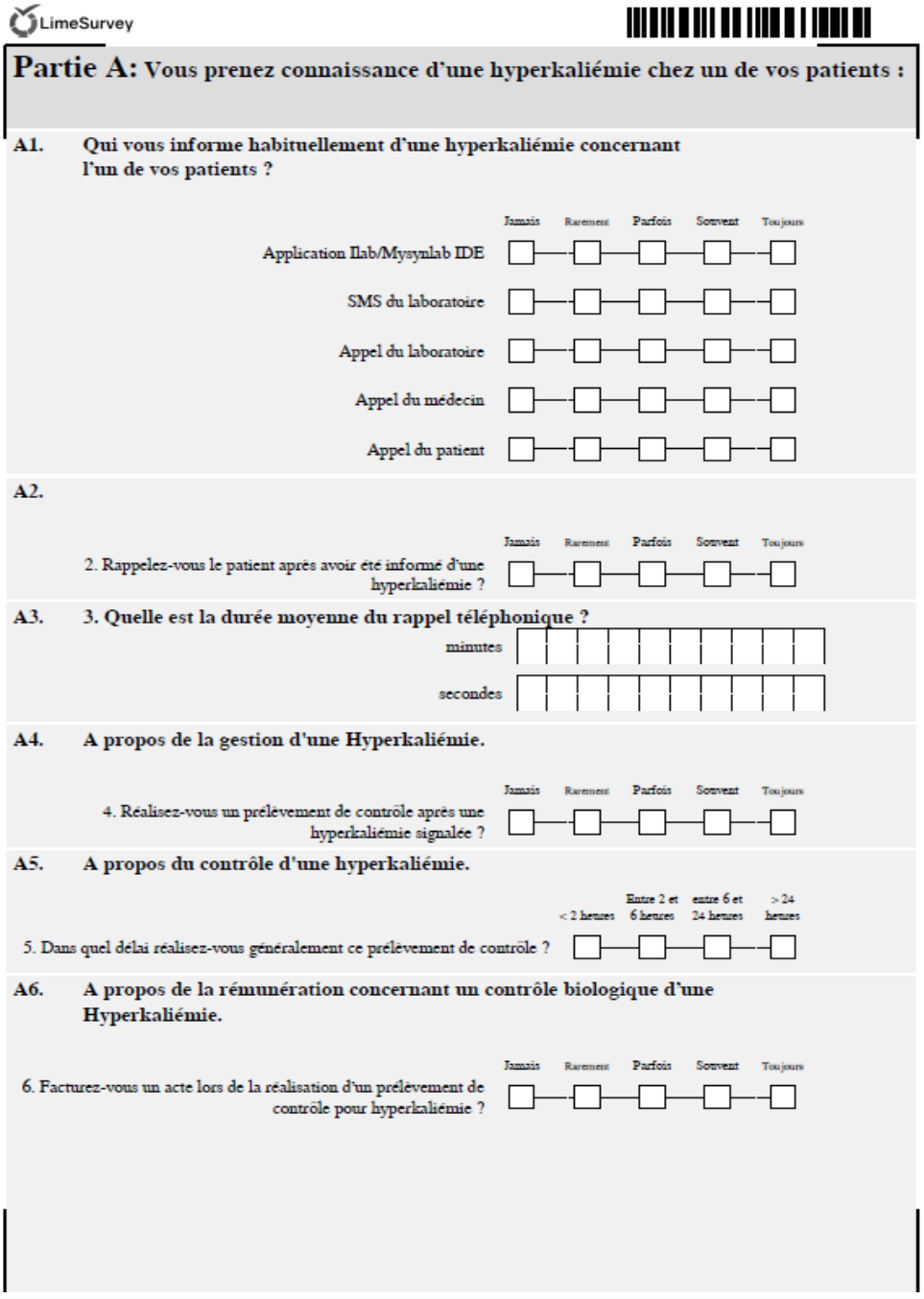
Le 1er avril 2026

Service de la Protection des données personnelles
Université de Lille
42 rue Paul Duez
59000 Lille
dpo@univ-lille.fr

Annexe 2 : Cartographie territoriale des 10 sites SYNLAB-OXABIO®.



Annexe 3 : Questionnaire IDE.



LimeSurvey

Partie A: Vous prenez connaissance d'une hyperkaliémie chez un de vos patients :

A1. **Qui vous informe habituellement d'une hyperkaliémie concernant l'un de vos patients ?**

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
Application Ilab/Mysynlab IDE	☐	☐	☐	☐	☐
SMS du laboratoire	☐	☐	☐	☐	☐
Appel du laboratoire	☐	☐	☐	☐	☐
Appel du médecin	☐	☐	☐	☐	☐
Appel du patient	☐	☐	☐	☐	☐

A2.

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
2. Rappelez-vous le patient après avoir été informé d'une hyperkaliémie ?	☐	☐	☐	☐	☐

A3. **3. Quelle est la durée moyenne du rappel téléphonique ?**

minutes ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

secondes ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

A4. **A propos de la gestion d'une Hyperkaliémie.**

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
4. Réalisez-vous un prélèvement de contrôle après une hyperkaliémie signalée ?	☐	☐	☐	☐	☐

A5. **A propos du contrôle d'une hyperkaliémie.**

	< 2 heures	Entre 2 et 6 heures	entre 6 et 24 heures	> 24 heures
5. Dans quel délai réalisez-vous généralement ce prélèvement de contrôle ?	☐	☐	☐	☐

A6. **A propos de la rémunération concernant un contrôle biologique d'une Hyperkaliémie.**

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
6. Facturez-vous un acte lors de la réalisation d'un prélèvement de contrôle pour hyperkaliémie ?	☐	☐	☐	☐	☐

LimeSurvey

Merci beaucoup pour votre participation !

Pour accéder aux résultats scientifiques de l'étude, vous pouvez me contacter à cette adresse : louis.marmuse.etu@univ-lille.fr

Annexe 4 : Questionnaire Médecins

LimeSurvey

Partie A: A propos des appels téléphoniques en lien avec une hyperkaliémie.

A1. **1. Au cours d'une journée de consultation :**

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
Recevez vous des appels d'un laboratoire vous informant d'une hyperkaliémie ?	☐	☐	☐	☐	☐
L'appel téléphonique concernant une hyperkaliémie vous inquiète-il ?	☐	☐	☐	☐	☐
Informez-vous le patient lorsqu'une hyperkaliémie est signalée ?	☐	☐	☐	☐	☐

A2. **2. Si vous informez le patient par téléphone, quelle est la durée moyenne de cet appel ?**

minutes ☐☐☐☐☐

secondes ☐☐☐☐☐

Partie B: A propos de l'organisation médicale face à une hyperkaliémie.

B1. **Vous prennez connaissance d'une hyperkaliémie chez l'un de vos patients.**

3. Adressez-vous le patient aux urgences ?

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
En véhicule personnel	☐	☐	☐	☐	☐
En ambulance privée	☐	☐	☐	☐	☐
Via les Sapeurs-pompiers	☐	☐	☐	☐	☐
Via le SMUR	☐	☐	☐	☐	☐

B2.

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
4. Vous arrive t-il d'adresser un patient aux urgences pour une hyperkaliémie qui s'est révélée secondairement être une pseudo-hyperkaliémie ?	☐	☐	☐	☐	☐

B3. **5. Prévoyez-vous ?**

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
Une visite à domicile dédiée	☐	☐	☐	☐	☐
Une téléconsultation dédiée	☐	☐	☐	☐	☐

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
Une consultation au cabinet dédiée	☐	☐	☐	☐	☐
La réalisation d'un ECG	☐	☐	☐	☐	☐
Un contrôle du ionogramme	☐	☐	☐	☐	☐

Partie C: Concernant l'approche thérapeutique d'une hyperkaliémie.

C1. **6. Prescrivez-vous ?**

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
KAYEXALATE	☐	☐	☐	☐	☐
RESIKALI	☐	☐	☐	☐	☐
VELTASSA / PATIROMER	☐	☐	☐	☐	☐

C2.

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
7. Modifiez-vous un médicament pourvoyeur d'hyperkaliémie (tel qu'un IEC ou un ARA2 ?)	☐	☐	☐	☐	☐

C3.

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
8. Donnez vous des conseils alimentaires au patient ?	☐	☐	☐	☐	☐

Partie D: A propos de l'impact économique d'une hyperkaliémie.

D1. **9. Facturez-vous un acte lors de la prise en charge d'une hyperkaliémie signalée par le laboratoire ?**

- ☐ Jamais
- ☐ Seulement si information téléphonique au patient
- ☐ Seulement si nouvelle ordonnance biologique
- ☐ Si consultation au cabinet
- ☐ Si consultation au domicile
- ☐ Systématiquement

LimeSurvey

D2.

10. Lorsqu'une hyperkaliémie est signalée, quel temps moyen consacrez vous à sa gestion globale ?

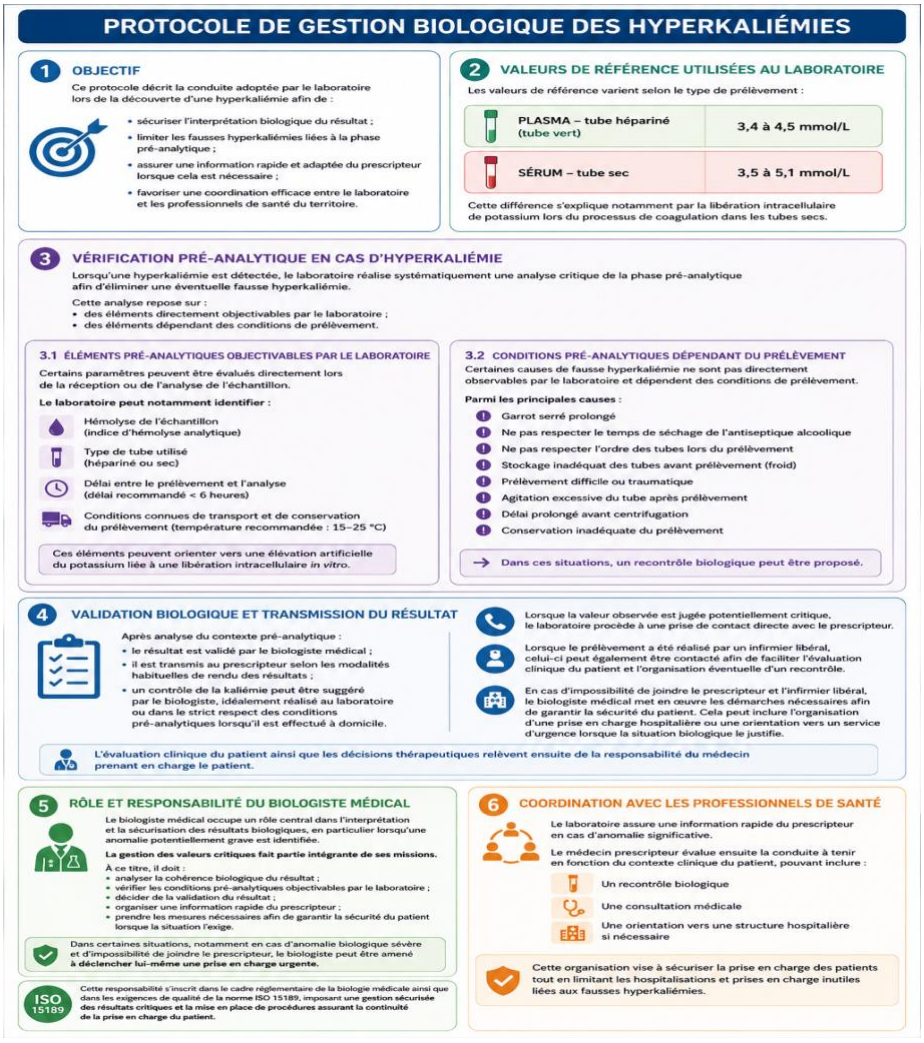
< 5 minutes	entre 5 et 10 minutes	entre 10 et 20 minutes	> 20 minutes
☐	☐	☐	☐

D3. 11. A partir de quel seuil de potassium sanguin considérez vous qu'une hyperkaliémie est systématiquement préoccupante ?

Merci beaucoup pour votre participation.

Pour accéder aux résultats scientifiques de l'étude, vous pouvez me contacter à cette adresse : louis.marmuse.etu@univ-lille.fr

Annexe 5 : Protocole de gestion d'une hyperkaliémie selon SYNLAB- OXABIO®.



Annexe 6 : Tableau des 74 appels pour les hyperkaliémies de mars à avril 2026.

# Colonne 1	Date	# N° de dossier	Valeur	Médecin	Infirmière	Patient	Famille	Aucun	Durée	Commentaire(s)
1	16/03/2026		ININTERPRETABLE		*				2min	
2	16/03/2026	33821749	5,71	*		*			5min	Med demande de tel au patient pour controle k au labo
3	17/03/2026	33850789	5,6	*					8min	message répondeur au med laissé à 15h52 - Med a rappelé à 16h00
4	17/03/2026	33869516	ININTERPRETABLE		*				2min	Communiqué a l'idel pour nouveau prélèvement
5	17/03/2026	33855310	6,1	*					5min	Med tt a pris le résultat
6	17/03/2026	33869944	DISCORDANT	*	*	*			3min	Communiqué au patient le 18/03/2026 car pas de réponse du med tt, pour controle au labo
7	17/03/2026	33879858	HEMOLYSE		*				2min	Communiqué à IDE EHPAD le 18/03/2026
8	18/03/2026	33905741	5,6	*					6min	Communiqué méd tt + prescripteur
9	18/03/2026	33902885	5,9	*	*				10min	Communiqué au med tt + infirmier pour nouveau controle
10	18/03/2026	33900328	DISCORDANT	*					5min	Communiqué à la secrétaire du méd tt
11	18/03/2026	33899029	5,7	*					1min30s	Communiqué secrétaire dr le 19/03/2026 car fermé le 18/03
12	19/03/2026	33912506	5,7		*				30sec	Communiqué ide clinique st roch
13	19/03/2026	33934396	DISCORDANT		*				2min	Communiqué a l'idel va voir avec le medecin pour controle
14	19/03/2026	33949330	DISCORDANT		*				1min	Communiqué a l'idel
15	19/03/2026	33950819	5,8	*					40sec	Communiqué au médecin TT
16	19/03/2026	**33951449**	**5,6**	*	*				**2min**	**Message laissé au médecin TT a tel demain, tel a ide le 20/03 car pas de rep dr**
17	19/03/2026	33951966	DISCORDANT	*	*				3min	Idel refuse de reprélever sans ordonnance me dit de voir avec le medecin. Vu avec la sec du medecin pour nouvelle ordo
18	19/03/2026	**33949788**	**5,7**	*	*				**3min30s**	**Medecin non joignable + idel ne répond pas a tel demain. Communiqué le 20/03/2026 secrétaire dr**
19	20/03/2026	33968606	DISCORDANT	*	*				2min30s	message laissé a l'idel + résu comm sec medecin
20	20/03/2026	33983814	6		*				3min30s	EU idel va repreveler pour controle ne connait pas le patient //va reprelever demain matin pour controle
21	20/03/2026	33987942	5,9		*				1min	Communiqué a l'idel
22	21/03/2026	34002063	ININTERPRETABLE	*	*				2min	Medecin cabinet fermé / idel va reprélever la patiente
23	23/03/2026	34013783	6,4	*		*			6min	Patiente appelé le samedi 21,03 par biologiste puis appel ce jour au dr pour com résu
25	23/03/2026	34052911	ININTERPRETABLE		*				5min	Tel idel ne va pas reprélever car pat difficile a prélever +++
26	24/03/2026	34091333	DISCORDANT		*				1min	Communiqué à l'idel va reprélever
27	26/03/2026	34143514	5,7	*					2min30s	Communiqué sec dr
28	26/03/2026	34147122	6,2	*					1min30s	Communiqué au dr
29	26/03/2026	34170093	5,6		*				2min	Communiqué IDE service
30	26/03/2026	34173059	5,6	*					1min	Communiqué sec dr
31	27/03/2026	34170623	ININTERPRETABLE	*					1min	Communiqué sec dr pour nouveau prlvt
32	27/03/2026	34172887	5,6	*	*				15min	Tel med sans rep le 26.03 + le 27.03, sans rep du med tel idel pour com resu, idel s'en occupe
33	27/03/2026	34173969	ININTERPRETABLE		*				30s	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
34	27/03/2026	34157555	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
35	27/03/2026	34206547	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
36	27/03/2026	34206053	ININTERPRETABLE		*				2min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
37	27/03/2026	34206136	HEMOLYSE		*				3min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
38	27/03/2026	34209348	HEMOLYSE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
39	27/03/2026	34202210	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
40	27/03/2026	34209465	DISCORDANT		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
41	27/03/2026	34194063	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
42	27/03/2026	34213128	HEMOLYSE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
44	**27/03/2026**	**34210840**	**5,7**	*	*				**6min**	**Medecin non joingable / message laissé sur le portable de l'idel doit rappeler, Eu idel en ligne patiente n'a pas de tt. / résu comm ser**
45	28/03/2026	34237341	HEMOLYSE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
46	31/03/2026	34271340	DISCORDANT	*	*				7min	Medecin non joingabel appel fait a l'idel le 30/03 qui indique que la semaine précédente le pota était déjà haut a donc prélevé sans g
47	31/03/2026	34301859	HEMOLYSE		*				2min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
48	31/03/2026	34311298	5,7	*					2min	Communiqué au dr
49	01/04/2026	34330247	5,8	*					2min	Communiqué au dr
50	01/04/2026	34348912	DISCORDANT	*					5min	Communiqué au dr
51	01/04/2026	34353719	ININTERPRETABLE	*					3min	Communiqué le 02/04 au dr
52	01/04/2026	34329945	5,6	*					1min	Communiqué le 02/04 au dr
53	02/04/2026	34350085	ININTERPRETABLE		*				2min	Communiqué a l'idel
54	03/04/2026	24423185	6	*					5min	Communiqué au dr
55	03/04/2026	34422992	5,7	*					2min20s	Communiqué au dr
56	07/04/2026	34496260	6	*					2min	Communiqué IDE service
57	07/04/2026	34468082	5,8	*					2min	Communiqué au dr
58	07/04/2026	34494995	ININTERPRETABLE		*				1min	Communiqué a l'idel
59	07/04/2026	34494447	DISCORDANT	*					1min30s	Communiqué au dr
60	07/04/2026	34494207	6	*					2min	COMM SEC SERVICE
61	08/04/2026	34534427	5,9	*					2min	Communiqué au dr
62	10/04/2026	34609916	DISCORDANT		*				1min	Communiqué a l'idel
63	10/04/2026	34610067	HEMOLYSE		*				2min	Communiqué a l'idel
64	10/04/2026	34609750	5,8	*	*				9min	Communiqué le 13/04 au medecin
65	14/04/2026	34712079	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
66	14/04/2026	34689167	5,8	*					2min	Communiqué au dr
67	15/04/2026	34734253	5,6	*					1min	Communiqué au dr
68	17/04/2026	34803244	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
69	17/04/2026	34821492	ININTERPRETABLE		*				1min	tel idel pour réclamer nouveau prélèvement
70	17/04/2026	34823254	ININTERPRETABLE	*	*	*			5min	tel idel pvt très compliqué / medecin fermé et tel patient pourq'uil vienne au labo pour un controle
71	17/04/2026	34817071	5,8	*	*	*			20min	Tel service cardio ide service ne prends pas les résultats car dr en congé / tel idel me donne le numéro du patient / patient n'a pas d
72	21/04/2026	34927521	ININTERPRETABLE		*				2 MIN	COMM IDEL
73	24/04/2026	35027409	5,7		*				3 MN	COMM IDEL
74	24/04/2026	35015036	5,7	*					2 MN	COMM SEC DR

Annexe 7 : Questionnaire pour les laboratoires.

Demande d'informations complémentaires à propos des conséquences médico-économiques d'une pseudo Hyperkaliémie en soins primaires.

A destination des Laboratoires du Groupe SYNLAB/OXABIO.

1) Existe-t-il au sein de votre laboratoire un protocole défini de gestion d'une hyperkaliémie critique ?

☒Oui
☐Non

2) Par quel moyen communiquez vous prioritairement un résultat de hyperkaliémie critique ?

☒Appel téléphonique
☒Mail sécurisé
☐Mail non sécurisé
☒Fax
☒Apicrypt
☒Autre : serveur de résultats MysynlabDoctor

3) Quel est le nombre moyen de hyperkaliémie critique, communiqués par téléphone :

- En heures ouvrables : 18 par mois.
- En période de garde : 04 par mois.

4) Quel est, en euros, le salaire moyen brut chargé mensuel de chaque intervenant dans la gestion de l'hyperkaliémie ?

- Secrétariat : 2970€ / 19€50/heure
- Médecin biologiste : 9500€ / 55€/heure
- Technicien de laboratoire : 3664€ / 24€16/heure
- Technicien de garde : Idem que technicien + astreinte + déplacement
- Infirmier sur site : 3510 / 23€14/heure

5) Quel est le temps moyen consacré à la gestion d'une hyperkaliémie critique par chaque intervenant :

Secrétariat : 6 minutes
Technicien de laboratoire : 5 minutes
Biologiste médical : 7 minutes
Personnel de garde : 15 minutes

6) Quel est, en euros, le prix unitaire ?

- D'un tube hépariné avec gel (Tube vert) : 0.094€ TTC
- D'un tube sec ? (Tube rouge) : 0.091€ TTC

Annexe 8 : Lettre d'information destinée à encourager la participation des médecins.





Chers Docteurs,

Je me permets de vous solliciter dans le cadre de ma thèse de médecine générale.
Je m'appelle Louis MARMUSE, je suis médecin généraliste originaire de Villers-Outréaux et j'ai pour projet de m'installer prochainement dans le Cambrésis.

Je réalise actuellement un travail de recherche portant sur les **hyperkaliémies en médecine générale**, avec un intérêt particulier pour les **fausses hyperkaliémies**, situation fréquente en pratique quotidienne.

Comme vous le constatez probablement, ces anomalies biologiques peuvent entraîner :

- des réévaluations cliniques parfois urgentes
- des modifications thérapeutiques
- et des conséquences organisationnelles et économiques non négligeables, tant pour les soignants que pour les patients.
-

L'objectif de ce travail est de recueillir votre expérience de terrain afin de mieux comprendre l'impact réel de ces situations en soins primaires.

Je vous serais très reconnaissant de ne consacrer que **5 minutes de votre temps** à ce **questionnaire anonyme**, dont les résultats permettront d'améliorer les pratiques et la prise en charge.

⚠️ Si vous avez déjà répondu à ce questionnaire (via votre CPTS ou le réseau SYNLAB-OXABIO), merci de ne pas y répondre à nouveau.

Je vous remercie pour votre temps et votre contribution à ce travail.

Bien confraternellement,
Louis MARMUSE (06.49.60.13.78 // louis.marmuse.etu@univ-lille.fr)

Lien Mail : https://enquetes.univ-lille.fr/index.php/558167?lang=fr

QR-CODE :

Annexe 9 : Estimation des coûts des transports sanitaires.

- *Ambulance :* Tableau extrait de l'article 7 de l'Arrêté du 26 février 2021 portant approbation de l'avenant numéro 10 à la convention nationale des transporteurs sanitaires privés.

ANNEXE 2

TARIFICATION DES TRANSPORTS RÉALISÉS EN AMBULANCE

Les différents tarifs des transports en ambulance sont ceux fixés dans le tableau ci-dessous.

Tarification ambulance	Tarifs applicables (en euros)
Forfait départemental	52,05
Forfait agglomération	58,12
Prise en charge	65,05
Tarif kilométrique	2,32
Valorisation trajet court <= 5 km parcourus	7,91
Valorisation trajet court > 5 et ≤ 10 km parcourus	6,22
Valorisation trajet court > 10 et ≤ 15 km parcourus	4,52
Valorisation trajet court > 15 et ≤ 19 km parcourus	2,83
Supplément* sur présentation d'un justificatif, pour un transport d'urgence effectué sur la demande expresse d'un médecin régulateur (centre 15) ou d'un service d'aide médicale urgente (Samu) – facturable uniquement pendant la période transitoire (cf. Article 21 période transitoire)	21,67
Supplément* pour les transports de prématurés ou en cas d'utilisation d'un incubateur.	10,83
Supplément* pour chaque transport lorsque le malade est transporté dans un aéroport, un port ou une gare, pour embarquement dans un avion, un bateau ou un train, ou pris en charge à sa descente d'avion, de bateau ou de train.	21,67

* Les tarifs de ces trois suppléments restent inchangés. Ces trois suppléments ne sont pas cumulables.
Les majorations de nuit, de dimanche et de jour férié ne s'appliquent pas à ces suppléments.

- *VSAV Pompiers :* Extrait de l'article 1 de l'Arrêté du 31 décembre 2005 modifiant l'Arrêté du 30 novembre 2006 fixant les modalités d'établissement de la convention entre les services d'incendie et de secours et les Établissement de santé sièges des SAMU mentionnés à l'article L. 1424–42 du code général des collectivités territoriales.

NOR : *INTE2536368A*

Le ministre de l'intérieur et la ministre de la santé, des familles, de l'autonomie et des personnes handicapées,
Vu le code général des collectivités territoriales, notamment son article L. 1424-42 ;
Vu l'arrêté du 30 novembre 2006 modifié fixant les modalités d'établissement de la convention entre les services d'incendie et de secours et les établissements de santé sièges des SAMU mentionnée à l'article L. 1424-42 du code général des collectivités territoriales,

Arrêtent :

Art. 1er. – L'article 6 de l'arrêté du 30 novembre 2006 susvisé est complété par les dispositions suivantes :
« Pour les interventions effectuées en 2024, le tarif national d'indemnisation est fixé à 209 €.
« Pour les interventions effectuées en 2025, le tarif national d'indemnisation est fixé à 215 €.
« Pour les interventions effectuées en 2026, le tarif national d'indemnisation est fixé à 217 €. »

- *SMUR* : Document extrait de l'article 1 paragraphe E de l'Arrêté du 10 avril 2009 fixant les tarifs journaliers de prestations à l'Assistance publique-hôpitaux de Paris à compter du 1er juin 2009.

e) Structure mobile d'urgence et de réanimation :

Le tarif d'intervention de la structure mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) est fixé à 304,05 € par période de trente minutes pour les déplacements terrestres et à 9,96 € par période d'une minute pour les déplacements aériens.

Annexe 10 : Cout estimé des Hyperkaliémies en utilisant une autre échelle ordinale

(0 ; 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1)

Intitulé		Quantité	Prix	Montant
LABORATOIRE				
Ressources humaines				
	Secrétariat	6	0,325	1,95
	Médecin biologiste	7	0,917	6,42
	Technicien	5	0,403	2,01
Matériel				
	Tube	1	0,01	0,01
	Garrot jetable	1	0,20	0,20
	Kit d'hygiène	1	0,10	0,10
	Paire de gants	1	0,07	0,07
	Corps de pompe	1	0,01	0,01
	Gestion des déchets	1	0,01	0,01
Analyse biologique				
	K (B6)	15,11%	1,25	0,19
	IO (B12)	84,89%	2,25	1,91
			Total LABORATOIRE	**12,88**
PRELEVEMENT INFIRMIER				
	Domicile	56,50%	8,58	4,85
	Laboratoire	43,50%	6,08	2,64
			Total infirmière	**7,49**
MEDECIN				
Temps de gestion global		9,01	2,00	18,02
ECG		0,227	14,26	3,24
Adressage Urgences				
	Ambulance	0,20109	**150**	30,16
	VSAV	0,07337	**300**	22,01
	SMUR	0,07337	**500**	36,68
Traitement prescrit				
	Kayexalate	0,5738636	25	14,35
	Résikali	0,2585227	25	6,46
	Patiromer	1,42%	200	2,84
Nouvelle consultation				
	Cabinet	0,4289773	30	12,87
	Téléconsultation	0,2159091	25	5,40
	VAD	0,2329545	40	9,32
			total médecin et suite	**161,36**
Coût réel total d'une Hyperkaliémie				**181,73**
Coût réel annuel des fausses Hyperkaliémies		**348**	**181,73**	**63 241,88**
Coût potentiel annuel des fausses Hyperkaliémies théoriques *		**5 416**	**181,73**	**984 269,27**

(*) 54,21% d'erreur sur 9991 prélévements réalisés

Annexe 11 : Régime MIND.

	Composantes alimentaires	SCORE 0	1	2
A favoriser	Légumes à feuilles vertes (crus ou cuits)	≤ 2 par semaine	>2 à <6 par semaine	≥ 1 par jour
	Autres légumes colorés (crus ou cuits)	< 5 par semaine	5 à <7 par semaine	≥ 2 par jour
	Baies	< 1 par semaine	1 par semaine	≥ 5 par semaine
	Poisson (sans friture)	Rarement	1 à 3 par mois	≥ 1 par semaine
	Volaille (sans friture)	< 1 par semaine	1 par ssemaine	≥ 2 par semaine
	Fèves, haricots	< 1 par semaine	1 à 3 par semaine	≥ 3 par semaine
	Céréales complètes	< 1 par jour	1 à 2 par jour	≥ 3 par jour
	Noix, fruits à coques	< 1 poignée par mois	1 par mois/<5 par sem.	1 poignée par jour
	Huile d'olive	Rarement	–	Huile de base
A limiter	Viande rouge	≥ 1 par jour	4 à 6 par semaine	< 4 par semaine
	Sucreries, pâtisseries	≥ 1 par jour	5 à 6 par semaine	< 5 par semaine
	Plats industriels, fast food	≥ 4 par sem.	1 à 3 par semaine	< 1 par semaine
	Fromages gras à pâte mole	≥ 1 par jour	1 à 6 par semaine	≤ 1 par jour
	Beurre, margarine	> 2 tartines par jour	1 à 2 tartines par jour	< 1 tartine par jour
	SCORE TOTAL			28 points

Annexe 12 : Check-List Pratique pour les prélèvements de kaliémie par IDEL.



Annexe 13 : Mail d'information de l'URPS Biologistes des Hauts de France.

À l'attention de **Mesdames et Messieurs les Biologistes** des Hauts-de-France

Lille, le 17 mars 2026

Objet : Arrêt des versements des indemnités pour le ramassage des bilans de biologie dans les pharmacies – rappel réglementaire et mise en garde.

Madame, Monsieur,
L'**URPS Biologistes Hauts-de-France** souhaite, par le présent courrier en pièce jointe, rappeler à l'ensemble des biologistes de la région les obligations réglementaires applicables aux relations entre laboratoires de biologie médicale et officines.
À ce titre, il est rappelé qu'il est formellement **interdit de verser ou de percevoir toute indemnité financière** au titre du **ramassage ou du dépôt des bilans de biologie** et cela même si une convention bipartite a été signée entre le laboratoire et la pharmacie avec déclaration de point de rupture de charge à l'ARS comme autorisé en Hauts de France (article D.6211-1 CSP).
En conséquence il est demandé à tous les laboratoires des Hauts de France, dans le respect de la loi, de mettre un terme à ces pratiques dès aujourd'hui.
Cette décision s'appuie sur les dispositions légales et réglementaires suivantes :

- Abrogation (**ordonnance du 13 janvier 2010**) de **l'article L.6211-5 du Code de la santé publique**, qui permettait aux pharmaciens d'officine de transmettre des prélèvements aux laboratoires en l'absence d'implantation locale

- **Article L.1453-3 du Code de la santé publique** : interdit aux entreprises produisant ou commercialisant des produits ou prestations de santé d'offrir des avantages, directs ou indirects, à un professionnel de santé, sauf exceptions prévues par la loi.

- **Circulaire DGOS/PF2/2013/224 du 4 juin 2013** et recommandations des **Agences Régionales de Santé (ARS)** : rappellent qu'aucune indemnité ne peut être versée pour la simple mise à disposition ou le dépôt de prélèvements biologiques.

Le maintien d'une telle indemnisation expose **autant le pharmacien que le biologiste** à des **risques réglementaires, financiers et pénaux** :

1. **Sanctions administratives** : avertissements, mises en demeure ou sanctions disciplinaires par l'ARS ou les Ordres professionnels.

2. **Sanctions pénales** : amendes et, dans certains cas, poursuites pour infraction au Code de la santé publique.

3. **Restitution des sommes perçues** : toute indemnité indue pourra être réclamée et devra être restituée.

L'URPS des Biologistes Hauts-de-France appelle donc les professionnels concernés à **mettre un terme à ces pratiques**, afin d'assurer la conformité réglementaire, la transparence des relations interprofessionnelles et la protection de la responsabilité individuelle de chacun.
Néanmoins, dans ce contexte, et afin qu'**aucune incidence sur la continuité du service rendu aux patients** n'ait lieu : il reste hautement souhaitable que les ramassages de prélèvements et la transmission des analyses se poursuivent selon les modalités habituelles, mais dans le respect strict de la loi.

Enfin, l'URPS Biologistes tient à exprimer que la profession souhaiterait l'évolution d'un texte permettant une indemnisation normale, reconnue et sécurisée, afin de valoriser de manière juste et transparente les missions réalisées dans l'intérêt des patients. Une telle clarification réglementaire serait de nature à sécuriser les pratiques et à renforcer la coopération entre biologistes et pharmaciens.

Nous vous remercions pour votre compréhension, votre coopération et votre engagement constant en faveur d'une pratique conforme, éthique et tournée vers la qualité du service rendu aux patients.
Nous vous remercions pour votre compréhension, votre coopération et votre engagement constant en faveur d'une pratique conforme et éthique.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

M. Hervé DEBUYSERE, Président de l'URPS Biologistes Hauts de France.

Annexe 14 : Dépenses engendrées des hyperkaliémies selon une estimation haute des couts de transports.

Intitulé		Quantité	Prix	Montant
LABORATOIRE				
Ressources humaines				
	Secrétariat	6	0,325	1,95
	Médecin biologiste	7	0,917	6,42
	Technicien	5	0,403	2,01
Matériel				
	Tube	1	0,01	0,01
	Garrot jetable	1	0,20	0,20
	Kit d'hygiène	1	0,10	0,10
	Paire de gants	1	0,07	0,07
	Corps de pompe	1	0,01	0,01
	Gestion des déchets	1	0,01	0,01
Analyse biologique				
	K (B6)	15,11%	1,25	0,19
	IO (B12)	84,89%	2,25	1,91
			Total LABORATOIRE	**12,88**
PRELEVEMENT INFIRMIER				
	Domicile	56,50%	8,58	4,85
	Laboratoire	43,50%	6,08	2,64
			Total infirmière	**7,49**
MEDECIN				
Temps de gestion global		9,01	2,00	18,02
ECG		0,168	14,26	2,40
Adressage Urgences				
	Ambulance	0,14239	**300**	42,72
	VSAV	0,04891	**500**	24,46
	SMUR	0,04565	**1500**	68,48
Traitement prescrit				
	Kayexalate	0,5238636	25	13,10
	Résikali	0,1977273	25	4,94
	Patiromer	0,80%	200	1,59
Nouvelle consultation				
	Cabinet	0,3693182	30	11,08
	Téléconsultation	0,1909091	25	4,77
	VAD	0,1613636	40	6,45
			total médecin et suite	**198,01**
Coût réel total d'une Hyperkaliémie				**218,38**
Coût réel annuel des fausses Hyperkaliémies		**348**	**218,38**	**75 996,97**
Coût potentiel annuel des fausses Hyperkaliémies théoriques *		**5 416**	**218,38**	**1 182 783,91**

(*) 54,21% d'erreur sur 9991 prélèvements réalisés

AUTEUR : Nom : MARMUSE **Prénom : Louis**
Date de soutenance : Vendredi 3 juillet 2026 à 18h00
Titre de la thèse : Évaluation des conséquences médico - économiques des fausses hyperkaliémies.
Cadre de classement : Médecine générale
DES : Médecine générale
Mots-clés : Soins premiers, hyperkaliémie, ressources de santé, coût médical, fausses hyperkaliémies.

Introduction
L'hyperkaliémie est une anomalie biologique fréquente pouvant entraîner des complications potentiellement graves. Une part importante des hyperkaliémies observées correspond toutefois à des fausses hyperkaliémies, définies par une élévation du potassium mesurée *in vitro* sans hyperkaliémie réelle *in vivo*. Leur fréquence et leurs conséquences en soins premiers restent peu documentées.

Objectif
Évaluer l'impact médico-économique des fausses hyperkaliémies en soins premiers et identifier des leviers d'amélioration organisationnelle.

Méthodes
Une étude rétrospective multicentrique a été menée sur le territoire du Cambrésis. Des questionnaires ont été adressés aux médecins généralistes et aux infirmiers impliqués dans la prise en soins des hyperkaliémies. Les données recueillies ont été complétées par celles de dix laboratoires de biologie médicale du Nord–Pas-de-Calais et du Centre Hospitalier de Cambrai afin d'analyser les pratiques professionnelles, les ressources mobilisées et les coûts associés.

Résultats
En 2025, 9 991 hyperkaliémies ont été recensées. Parmi les 642 recontrôles réalisés dans les 72 heures, 348 se sont normalisés, correspondant à un taux de fausses hyperkaliémies de 54,2 %. Les hyperkaliémies étaient significativement plus fréquentes lors des prélèvements réalisés à domicile que lors des prélèvements effectués au laboratoire (7,6 % versus 2,2 %). Près de 80 % des hyperkaliémies détectées à domicile se normalisaient lors d'un contrôle réalisé au laboratoire. Les fausses hyperkaliémies ont généré de nombreux actes médicaux et paramédicaux, avec un coût moyen estimé à 141,59 € par épisode, dont plus de 85 % liés à la prise en charge médicale. Le coût total associé aux 348 fausses hyperkaliémies identifiées était estimé à près de 50 000 €.

Conclusion
Les fausses hyperkaliémies constituent une problématique fréquente et probablement sous-estimée en soins premiers. Au-delà de leur impact biologique, elles engendrent une consommation importante de ressources médicales et hospitalières ainsi que des coûts significatifs. L'optimisation des pratiques pré-analytiques, l'harmonisation des conduites à tenir et le renforcement de la coordination entre les acteurs de soins apparaissent comme des leviers majeurs pour réduire ces dépenses évitables tout en améliorant la qualité et la sécurité des soins.

<u>Composition du Jury</u> :
Président : Professeur Philippe AMOUYEL
Assesseur : Docteur Patrice MABOUDOU
Directeur de thèse : Docteur Yannick CAREMELLE