



**HAL**  
open science

## Maîtrise de la procalcitonine par les urgentistes des Hauts-de-France

Pierre Caperet

► **To cite this version:**

Pierre Caperet. Maîtrise de la procalcitonine par les urgentistes des Hauts-de-France. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03218645

**HAL Id: dumas-03218645**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03218645v1>**

Submitted on 5 May 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE  
FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

Année 2020/2021

Thèse n° 2020 - 207

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE  
Spécialité Médecine d'Urgence

**MAITRISE DE LA PROCALCITONINE PAR LES  
URGENTISTES DES HAUTS-DE-FRANCE**

Présentée et soutenue publiquement le 8 Décembre 2020

Par CAPERET PIERRE

PRESIDENT DU JURY : Monsieur le Professeur Jean-Luc SCHMIT

DIRECTEUR : Monsieur le Docteur Aurélien MARTIN-KLEISCH

JUGES :

Monsieur le Docteur Nacim AMMENOUCHE

Monsieur le Docteur Paulo HENRIQUES

Madame le Docteur Santhi SAMY MODELAR-REMOND



**A mon Président de Jury:**

**Monsieur le Professeur Jean-Luc SCHMIT**

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier (Maladies infectieuses et tropicales)

Responsable du service des maladies infectieuses et tropicales

Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie"

(D.R.I.M.E)

*Je vous exprime toute ma gratitude pour l'honneur  
que vous me faites en acceptant de présider le jury.*

*Merci pour votre disponibilité, et la spontanéité dont vous avez fait preuve.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect.*



**A mon Juge et Directeur de thèse:**

**Monsieur le Docteur Aurélien MARTIN-KLEISCH**

Praticien Hospitalier - Docteur en Médecine générale, Urgentiste.

*Pour votre sympathie, vos conseils et votre esprit critique. Pour votre soutien sans faille,  
votre patience à toute épreuve. Peut-on trouver chef de service plus sympathique?*

*En espérant pouvoir profiter au mieux de tout ce que vous avez encore à m'apprendre.*

*Je vous prie de trouver ici l'expression de ma reconnaissance ,  
de ma gratitude et de ma sincère sympathie.*



**A mon Juge:**

**Monsieur le Docteur Nacim AMMENOUCHE**

Praticien Hospitalier - Docteur en anesthésie-réanimation

*Vous me faites l'honneur en acceptant de siéger au sein de mon jury de thèse.  
Pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger cette thèse, pour la  
bienveillance dont vous avez fait preuve lors de mon semestre de réanimation,  
pour la qualité de vos nombreux enseignements,  
pour les connaissances acquises en ventilation, pour votre gentillesse.  
Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de ma respectueuse gratitude,  
et de mon profond respect.*





**A mon Juge:**

**Madame le Docteur Santhi SAMY MODELAR-REMOND**

Praticien Hospitalier - Docteur en médecine interne , Réanimatrice.

*Je suis très touché par l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail.*

*J'ai apprécié votre énergie positive, votre patience,  
votre disponibilité pour votre aide le temps d'un transfert.*

*En espérant de tout cœur avoir l'occasion de poursuivre  
mon apprentissage de l'échographie avec vous.*

*Je vous prie de trouver ici l'expression de mes sincères remerciements  
et de ma profonde admiration.*



**A mon Juge:**

**Monsieur le Docteur Paulo HENRIQUES**

Praticien Hospitalier - Docteur en médecine générale, Urgentiste.

*Je vous suis très reconnaissants de l'intérêt que vous me faites en vous intéressant  
à ce travail et en acceptant de faire partie de ce jury.*

*Pour votre sympathie légendaire, votre patience au cours de mon cursus de spécialité.*

*Je vous exprime mes sincères remerciements et ma respectueuse reconnaissance.*

***Je dédie ce travail , à ma famille,***

*A ma mère Brigitte, aimante, et bienveillante. Ton soutien a été sans faille tout au long de ma vie. Tu me connais et me connaîtras toujours mieux que moi-même. Mon amour pour toi est sans limite...*

*A mon père Francis, l'amour que tu nous donnes chaque jour à nous tes enfants me réchauffe le cœur. Je suis fier chaque jour d'être ton fils,*

*A mon père Daniel, tu restes dans mon cœur,*

*Aux amours de ma vie, mes frère et sœurs, Clarisse, Coralie, Christelle, Raphaël et Mahault,*

*A mes petits princes et princesse, mes neveux, Keyran, Keyja et Titouan,*

*A mes grands-mères, Ginette et Man Lauba, je vous aime et ne vous oublierai jamais,*

*A mes grands-pères, Jean, Gilbert, Rémy et Papa Lauba, vous me manquez chaque jour,*

*A ma tante Florise qui m'a nourri, logé, vêtu et supporté tout le long de mon internat,*

*A mon oncle Jean-Louis, ma tante Valérie, à mon cousin Dylan,*

*A ma tante Jocelyne, à ma cousine Ketty,*

*A ma marraine Michelle, à mon parrain Thierry,*

*A mes grand-oncle Jean et ma tante Josiane,*

*A mes cousins, Élane, Lionel, Audrey, et Maeva, mes acolytes depuis mon enfance,*

*A mes cousines Graouuuu,*

*A mon immense famille , les Bortolotti, les Lauba, Les Fabert, les Gustave...*

***Je dédie ce travail à mes amis,***

*A Kévin, mon ami d'enfance, tu es parti trop tôt,*

*A Laura, et notre prochaine escapade, tu es une amie précieuse dont je ne me passe plus,*

*A Lilia, mon roc pendant l'internat, sans qui cette thèse n'aurait probablement jamais vu le jour, j'espère pouvoir te rendre la pareille un jour,*

*A Jamaaldeen, Antoine, Lydie, mes tendres amis,*

*A Alina et Jordan, avec qui je formais un trio inséparable à la fac,*

*Lui Ionut, lui Stelian, prietenii mei dragi,*

*To Olimpiu, Octavian and Heiko,*

*A toi que je ne peux nommer, qui a marqué tout mon internat,*

*A mon coloc Laurent, à mon co-interne Nicolas, arrêtez de me lâcher pour Monaco !*

*A mes vieux amis de par le monde,*

*A mes nouveaux amis JC, Christelle, Aurélien et Cédric présents pendant cette année passée.*

*A mes anciens colocs,*

***Je dédie ce travail,***

*A mes co-internes de Réa Chir, ainsi qu'aux chefs, et à toute l'équipe de Réa Chir sans qui je n'aurais pas survécu à cette épidémie,*

*A mes co-internes de médecine d'urgence,*

*A mes co-internes des différents stages d'internat.*

*A madame le Professeur AMMIRATI, pour vos enseignements riches et passionnés. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect,*

*A toute l'équipe pédagogique du DES MU,*

*Aux équipes des SAMU et des urgences de Picardie, médecins, infirmiers, AS, IADES, ARM, ambulanciers,*

*Je remercie les Professeurs P.Hausfater et E.Wiel pour leur participation dans cette thèse.*

*Merci à toutes les personnes que j'ai rencontrées et qui m'ont aidé pendant mon internat.*

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	16
MATERIEL ET METHODES.....	17
1. Recherche bibliographique.....	17
2. Travaux préliminaires au questionnaire – Synthèse sur la PCT.....	18
3. Élaboration du questionnaire de thèse.....	21
4. Présentation du questionnaire.....	22
5. Choix de notation et regroupement pour analyse.....	27
6. Population étudiée et période de recueil.....	27
7. Outils statistiques utilisés.....	29
RESULTATS.....	30
1. Population étudiée.....	30
2. Analyse descriptive.....	35
3. Relation entre les facteurs et la note QCM.....	37
4. Relation entre les facteurs et la note pratique.....	51
DISCUSSION.....	62
1. Limites de l'étude.....	62
2. Des résultats faibles, mais attendus.....	63
3. Un suivi de formation bon mais relatif.....	64
4. Vers une utilisation différente dans les services d'urgence.....	65
CONCLUSION.....	67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	68
ANNEXES.....	72
RESUME.....	77

## ABREVIATIONS

AUC : Area Under Curve : Aire sous la courbe

D.E.S. : Diplôme d'étude Spécialisé

M.U. : Médecine d'Urgence

QCM : Questionnaire à Choix Multiples

PCT : Procalcitonine

IRB : Infections Respiratoires Basses

CAP: Community-acquired Pneumonia

Pic: Picardie

Npdc : Nord-Pas-de-Calais

S.A.U. : Service d'accueil des Urgences

BGN : Bacille Gram Négatif

CGP : Cocci Gram Positif

D.P.C. : Développement Professionnel Continu

F.M.C : Formation médicale continue

Sup : Supérieur

Inf : Inferieur

Diff moy : Différence moyenne

Diff err st : Différence erreur standard

ddl : Degré de liberté

Sig. : Signification : p-value

t : Statistique observée de Student

r : Coefficient de corrélation de Spearman

F : Statistique observée de Student



## INTRODUCTION

En 2018, la France était le 3ème pays le plus consommateur d'Europe en termes d'antibiotiques. Le lien entre surconsommation antibiotique et décès liés aux bactéries multi-résistantes n'est plus à faire ; l'antibiorésistance est considérée comme l'une des menaces les plus sérieuses pour la santé publique selon l'OMS. La tendance globale est donc à la limitation de l'utilisation des antibiotiques ainsi qu'à la réduction de leur durée d'utilisation, si l'initiation du traitement n'était pas évitable. Or, s'il y a bien une chose que l'on a pu prouver sur la Procalcitonine ces dernières 20 années, c'est que son dosage permettrait de diminuer le recours et la durée de l'antibiothérapie sans augmentation de la mortalité, et ce en utilisant des guidelines basées sur des valeurs seuils de PCT.

En 2019, lors des 20es journées nationales d'infectiologie, a été présentée, une étude (1) sur la prescription de la Procalcitonine et son impact au SAU du Kremlin-Bicêtre. Cette étude a conclu à une prescription non appropriée de PCT, mais aussi à un impact faible sur le choix d'antibiothérapie lors de l'usage approprié.

L'amélioration et le maintien de nos compétences en Médecine se fonde sur une constante évaluation de nos pratiques, prises en charge et savoirs. Ainsi dans la continuité des efforts de nos collègues parisiens, il paraît pertinent de s'interroger sur la connaissance de la PCT par les urgentistes, dans une étude touchant un territoire plus large, qu'est celui des structures d'urgence des Hauts-de-France.

C'est pourquoi cette étude tentera d'établir si les urgentistes du Nord de la France maîtrisent les notions clés, ainsi que les valeurs seuils indispensables à la prescription de la PCT. Dans un deuxième temps nous essayerons de voir si notre façon d'exercer et de nous former impacte notre savoir sur ce biomarqueur.

## MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une évaluation de connaissances médicales par enquête déclarative observationnelle multicentrique réalisée par questionnaire auprès de urgentistes des Hauts-de-France via le site Google Forms durant la période du 15 Septembre au 25 Octobre 2020.

### **1. Recherche bibliographique**

La recherche bibliographique a porté sur l'ensemble de la littérature internationale, sans limite temporelle, en français et anglais.

La recherche a été effectuée via les sites PubMed et ScienceDirect.

Les principaux mots clés français utilisés pour les équations de recherche étaient les suivants : procalcitonine, sepsis, PCT, valeur, antibiorésistance, biomarqueur, infections respiratoire basse, IRB, pneumonie, pronostic, antibiotique.

Les principaux mots clés anglais étaient les suivants : procalcitonin, value, sepsis, elderly, pneumonia, CAP, prognostic, antibiotic.

L'analyse systématique des bibliographies et articles retrouvés par équations de recherche a été effectuée.

Une analyse de thèses de médecine françaises en rapport avec l'évaluation par QCM et l'analyse descriptive qui en découle a également été effectuée.

Enfin ont également été consulté les sites web suivants : santepubliquefrance, hauts-de-france.ars, data.drees.sante.gouv, leséchos, israelscienceinfo, sfm-microbiologie, revmed, infectiologie, splf, libération, et emc2-congres.

Au total, 61 articles ont été retenus.

## 2. Travaux préliminaires au questionnaire - Synthèse sur la PCT

La PCT, polypeptide de 116 acides aminés, est un précurseur de la calcitonine connue depuis 1975 (2). Son intérêt dans sepsis d'origine bactérien a été découverte de manière inopinée par l'équipe du Pr Claude Bohuon à l'institut Gustave Roussy dans les années 1980, lors de la recherche d'un marqueur précoce de récurrence de cancer thyroïdien. A l'état physiologique, elle est sécrétée par les cellules C de la thyroïde et à une moindre mesure par les cellules endocrines pulmonaires avec un taux sanguin inférieur à 0,05 ng/ml. Selon les laboratoires, la limite maximale admise comme normale chez le sujet sain varie donc de 0,05 à 0,1ng/ml.

Lors du sepsis bactérien, la sécrétion devient ubiquitaire quoique principalement issue du foie et des adipocytes (3). Dans ce cas, l'augmentation de procalcitonine n'est pas associée à une augmentation des taux sanguins de calcitonine (4).

Chez des sujets sains, après administration d'une endotoxine d'E. Coli, la PCT est détectable à partir de la 3-4ème heure avec un pic plasmatique entre la 6ème et la 24ème heure. Enfin, sa demi-vie est de l'ordre de 24h (5).

Il semblerait que sa synthèse soit sous l'influence (positive ou négative) de certaines cytokines pro-inflammatoires et du lipopolysaccharide (6), expliquant l'absence de sécrétion de PCT dans le sepsis viral qui découlerait d'un profil cytokinique différent de celui de l'infection bactérienne.

Sa sensibilité et sa spécificité, pour distinguer l'origine bactérienne ou virale d'un sepsis, sont respectivement de 92% et 73% avec des valeurs de vraisemblance positifs et négatifs de 6,05 et 0,1. Les performances statistiques de la PCT sont significativement supérieures à la CRP dans cette indication (7).

Plusieurs étiologies d'élévation de PCT d'origine non bactériennes voire non septiques ont été mises en évidence dans la littérature (8) :

- Les maladies cancéreuses des principaux sites de synthèse de la PCT: cancers pulmonaires à petites cellules et certains cancers médullaires de la thyroïde.

- Les autres agressions systémiques à l'origine de décharges cytokiniques: comme les patients polytraumatisés sévères, l'arrêt circulatoire prolongé récupéré, la chirurgie cardiaque prolongée, les grands brûlés, coup de chaleur, ...

- De nombreux traitements immuno-modulateurs responsables de dérégulation cytokinique.

- Les infections fongiques invasives.

- Ainsi que certaines situations dans lesquels les mécanismes est moins bien compris: le nouveau-né dans les premiers jours de vie, l'insuffisance hépatique sévère et quelques pathologies auto- immunes (syndrome de Wegener et Goodpasture, vasculites à ANCA, syndrome de Kawasaki).

Largement étudiée en pédiatrie, où son pouvoir discriminant est d'autant plus intéressant que l'étiologie virale prédomine, elle permet de réduire le recours à l'antibiothérapie en cas de syndrome fébrile isolé, d'infection respiratoire et de syndrome méningé. Elle a également un rôle prédictif de séquelles rénales et de reflux vésico-urétéral de haut grade au delà d'un seuil de 0,5 ng/ml en cas d'infection urinaire chez le nourrisson (9). Ainsi, elle est intégrée aux algorithmes de prise en charge et son utilisation dans ce cadre permet une diminution du recours à la cystographie de 40% (10).

Chez l'adulte, sa pertinence diagnostique a été principalement démontré :

- En pneumologie, dans le cadre de la prise en charge des infections respiratoires basses, abaissant significativement l'exposition aux antibiotiques chez les patients hospitalisés pour pneumopathie (11), Son utilisation permet également une diminution du recours aux antibiotiques dans le cadre des exacerbations d'asthme et de BPCO (12,13), ou encore de faire la distinction entre I.R.B. induites par bactéries « classiques » et bactéries « atypiques » intracellulaires (14,15).

- En neurologie, lors de suspicion de méningite bactérienne chez l'adulte (16). Le dosage de la PCT est intégré dans le consensus de recommandations 2017 de la SPILF sur la prise en charge des méningites. Ainsi, un taux de PCT < 0,25 ng/ml fait revoir l'étiologie bactérienne de méningite (17).

- En gastro-entérologie, elle intervient pour le diagnostic précoce des infections de nécrose pancréatique où elle a également une valeur de sévérité (18). Ainsi, une PCT > 1,8 ng/ml pendant 2 jours consécutifs suggère une infection de coulée de nécrose avec une sensibilité de 95% et une spécificité de 88% (19).

La procalcitonine représente un outil diagnostique de choix lorsque la distinction clinique entre sepsis d'origine bactérien et sepsis d'origine viral est difficile, et permet de la sorte la réduction de prescription antibiotique.

De plus, elle apparaît intéressante pour évaluer la sévérité et prédire les complications d'un sepsis bactérien (20), au-dessus d'une concentration de 5ng/ml, la PCT possède un pouvoir de stratification du risque pronostique comme le suggère plusieurs études dont celle du Professeur Hausfater (21,22).

Les principales conduites thérapeutiques à adapter selon la valeur de la PCT sont résumés dans la figure suivante :

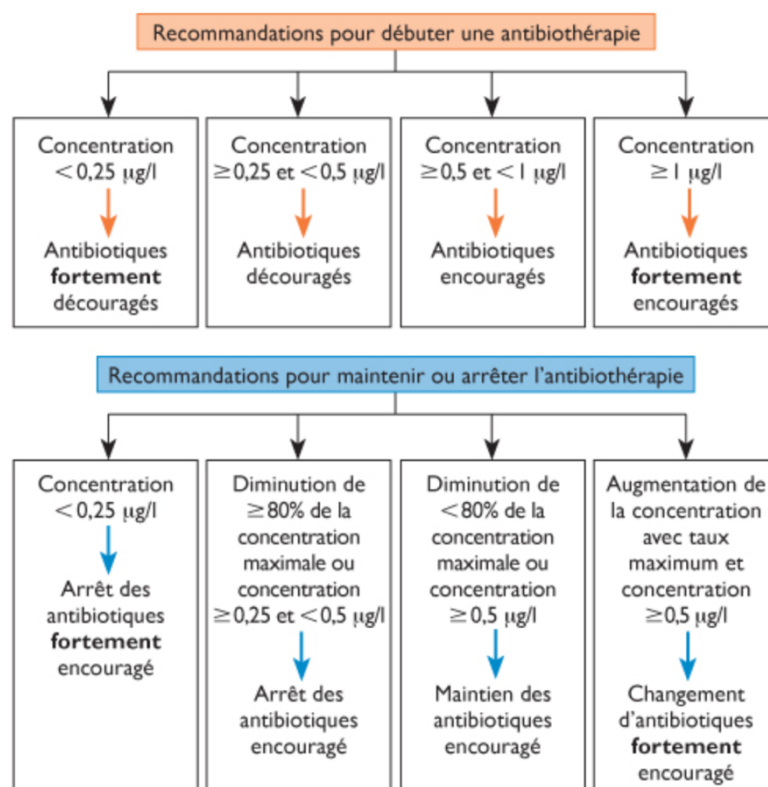


Figure 1 : Recommandations pour l'introduction, le maintien ou l'arrêt des antibiotiques en fonction des concentrations de procalcitonine (23).

Enfin, conformément à la littérature actuelle, il semble opportun de retenir ces 3 seules indications de prescription « banalisée » de PCT dans les services d'urgence :

- Suspicion d'infection respiratoire basse, avec contrôle à H12 si probabilité pré-test enlevée et PCT>0.1.
- Suspicion de sepsis sans point d'appel.
- Stratification pronostique d'un état septique.

### 3. Élaboration du Questionnaire de thèse

Le questionnaire utilisé pour cette thèse est un questionnaire à choix multiples (QCM) explorant la connaissance des urgentistes sur la procalcitonine par l'intermédiaire de 11 questions à but d'étude démographiques et de pratiques, et 9 sur la PCT elle-même.

Le questionnaire a été élaboré pour pouvoir y répondre en moins de 10 minutes, ce afin d'augmenter la probabilité de réponses obtenues.

Pour la même raison il a été choisi de le rendre anonyme ; cependant les paramètres suivants ont été retenus pour l'analyse de la population :

- l'académie d'exercice
- le sexe
- la tranche d'âge
- le type de diplôme possédé
- le type d'exercice
- le lieu d'exercice
- la fréquence de participation à des congrès
- le caractère récent ou non de l'inscription à un D.U. ou autre formation médicale continue.
- la fréquence d'utilisation de la PCT
- le motif de non prescription de PCT si tel était le cas
- l'estimation de chacun de ses connaissances sur la PCT

Le choix des questions concernant la PCT a été initialement empirique après recherche et nombreuses lectures sur le sujet. Les questions ont été choisies de manière aléatoire, tout en étant en lien direct avec les connaissances nécessaires aux urgentistes pour l'utilisation de ce polypeptide (cinétique, facteurs influençant sa concentration sanguine, population concernée, recommandations de prise en charge selon sa concentration).

Afin d'être le plus pertinent possible dans le choix des questions élaborées et des réponses proposées, un pré-questionnaire a été réalisé (Annexe 1) et envoyé au Professeur Pierre HAUSFATER de la Pitié-Salpêtrière pour correction. Le choix du Professeur HAUSFATER comme avis d'expert a été fait en se basant sur ses publications et nombreuses participations en tant qu'intervenant sur la PCT lors de congrès de différentes spécialité (infectiologie, médecine d'urgence et microbiologie notamment).

Parmi ces 9 questions, 4 ont donc été choisies pour interroger sur la maîtrise des valeurs seuils de la PCT, cependant seuls 3 ont été conservés pour une notation « dite » pratique car en lien direct avec notre conduite à tenir lors de l'interprétation de nos bilans biologiques.

7 questions ont été des questions à réponse unique, est 2 à réponses multiples.

Enfin, afin d'éviter le choix d'une réponse aléatoire, la possibilité de répondre « Ne sait pas » a été incluse à chacun des items.

Pour valider le questionnaire il était obligatoire de répondre à l'intégralité des questions, à l'exception de celle concernant le motif de non prescription car adressée aux seules personnes ne prescrivant qu'exceptionnellement la PCT.

#### **4. Présentation du questionnaire**

QCM THESE : Évaluation des connaissances des urgentistes des Hauts-de-France sur la PCT

Convaincu de l'utilité de ce biomarqueur notamment dans les infections respiratoires basses, je souhaite pérenniser l'utilisation de la procalcitonine dans nos services d'urgence.

Certaines études par nos confrères d'autres spécialités ont mis en évidence une mauvaise utilisation par nos soins de la PCT, et certains recommandent même l'arrêt de sa prescription aux urgences. Mon désir est de corriger cela, soit en montrant le contraire, soit en apportant une réponse si une nécessité de formation se faisait ressentir.

Objectifs:

- 1.Évaluation des connaissances sur la Procalcitonine
- 2.Etablir un profil des urgentistes maîtrisant la Procalcitonine
- 3.Evaluer le besoin de formation sur la Procalcitonine
- 4.Evaluer la formation continue chez les urgentistes.

CE QCM EST EVIDEMMENT ANONYME ET DURE MOINS DE 10 MINUTES.

JE VOUS PRIE D'Y REpondre QU'UNE SEULE FOIS.

Je vous demande également de répondre selon vos connaissances actuelles et sans aide, afin d'évaluer au mieux le besoin de formation.

Les bonnes réponses seront communiquées ultérieurement, après analyses des données, afin de ne pas fausser l'évaluation.

Merci à tous d'avance

P.CAPERET

DESMU

Q1 : Dans quelle académie exercez-vous? :

- Picardie
- Nord-Pas-de-Calais

Q2: De quel sexe êtes-vous? :

- Femme
- Homme

Q3: A quelle tranche d'âge appartenez-vous?

- <40ans
- 40-50ans
- >50ans

Q4: Dans quel type d'établissement pratiquez-vous la médecine d'urgence (choix multiples) :

- CHU Amiens/CHRU Lille
- CH périphérique agréé pour la formation DESMU (moyenne envergure)
- CH périphérique de plus petite envergure
- SAU de clinique privée

Q5: Quel est/sont vos type d'exercice de la médecine (choix multiples) :

- SMUR
- Régulation
- SAU/SAUV
- SOS médecins / maisons médicales
- autres consultations libérales

Q6: Quel type de diplôme/statut possédez-vous:

- CAMU



- DESC MU
- Autres DES obtenues en France sans qualification pour Médecine d'urgence
- Diplôme étranger avec équivalence pour la médecine d'urgence
- Diplôme étranger avec équivalence mais pas pour la médecine d'urgence
- Statut FFI sans équivalence en France pour spécialité
- interne mais autre spécialité que médecine d'urgence
- interne DESMU

Q7: Vous estimez que vos connaissances sur la Procalcitonine sont :

- Très bonnes / parfaites
- Bonnes
- Passables
- Médiocres

Q8: Utilisez-vous la PCT :

- Fréquemment
- Rarement/de manière épisodique
- exceptionnellement/jamais

Q9: si vous avez répondu exceptionnellement/jamais; pourquoi? (maximum 2 réponses) :

- Peu/Pas d'utilité
- Trop chère
- manque de connaissance

Q10: A quelle fréquence assistez-vous à des congrès:

- 1 fois tous les 2 ans ou moins
- 1 fois par an
- 2 fois par an
- plus de 2 fois par an

Q11: Vous êtes-vous inscrits à un DU/DIU ou autre formation médicale continue lors:

- de l'année précédente
- dans les 2 dernières années
- dans les 3 à 5 derniers années
- la dernière fois remonte à au moins 5 ans.

Q11: Lors d'épisodes infectieux, quels agents infectieux parmi ceux-ci sont généralement associés à une PCT « basse » voire « négative » :

- BGN
- bactéries intracellulaires (bonne réponse)
- parasites
- CGP
- virus (bonne réponse)
- ne sait pas

Q13: le temps de demi vie de la PCT est de l'ordre de:

- 6H
- 12H
- 24H (bonne réponse)
- 36H
- ne sait pas

Q14: Après injection d'endotoxine la PCT est détectable dans le sérum:

- dès la 3eme heure (bonne réponse)
- dès la 6eme heure
- dès la 12eme heure
- dès la 24eme heure
- ne sait pas

Q15: Quelles situations non septiques peuvent conduire à une augmentation significative de la PCT (choix multiples):

- Coup de chaleur
- carcinome bronchique et pulmonaire à petites cellules
- Cancer médullaire thyroïde
- Polytraumatisé et chirurgie
- SAM
- Nouveau-né <48h
- Choc cardiogénique sévère

(toutes les réponses sont bonnes)

Q16: Dans les infections respiratoires basses, au-dessus de quel seuil cut-off est-il recommandé de redoser la PCT dans le 12H en moyenne (6 a 24h selon situations), quand la probabilité pré test est élevée:

- 0,1ng/ml (bonne réponse)
- 0.2ng/ml
- 0.25ng/ml
- 0.5ng/ml
- ne sait pas

Q17: L'ensemble de la littérature s'accorde à dire que la PCT est un bon marqueur d'infection dans la population des plus de 75 ans:

- Vrai
- Faux (bonne réponse : hétérogénéité des résultats d'études)
- ne sait pas

Q18: Dans le cadre des infections respiratoires basses et du sepsis, l'arrêt ou la non prescription initiale des ATB est recommandée pour une PCT:

- <0,1ng/ml
- <0,25ng/ml (bonne réponse)
- <0.5ng/ml
- ne sait pas

Q19: De manière générale, à partir de quel seuil la PCT est associé un risque élevé de sepsis sévère et/ou de choc septique:

- 0,5 ng/ml
- 1ng/ml
- 2ng/ml (bonne réponse)
- 4ng/ml
- ne sait pas

Q20: La PCT a une utilité de stratification pronostique documentée à partir du seuil suivant:

- >1ng/ml
- >2ng/ml
- >5ng/ml (bonne réponse)
- >6ng/ml

- la PCT n'est pas utilisable pour la stratification pronostique quelle que soit sa valeur
- ne sait pas

## **5. Choix de notation et regroupement pour analyse**

Les données démographiques, ainsi que celles détaillant le type de pratique, ont parfois été regroupés pour augmenter la puissance statistique des analyses, et d'autres fois non analysés car insuffisants en nombre. Cela sera détaillé dans les paragraphes correspondants.

De la même façon et pour les mêmes raisons, les questions bruts ciblées sur la PCT (Annexe 2) ont été regroupées en 2 notes:

- \* Une note globale notée sur 9 ;
- \* une sous note, représentant une partie « pratique » et notée sur 3 (questions 16, 18 et 19).

Le détail de la notation a été le suivant:

- \* 1 point par item à réponse unique ;
- \* et pour les questions à choix multiples comme suit :
  - ◆ Q12: 5 correspondances (1/1), 4 correspondances (0.6/1), 3 correspondances (0.4/1), moins de correspondance (0/1) ;
  - ◆ Q15 : 7 correspondances (1/1), 6 correspondances (0.6/1), 5 correspondances (0.3/1), 4 correspondances (0.2/1), moins de correspondance (0/1).

## **6. Population étudiée et période de recueil**

Le questionnaire a été mis à disposition sur le site Google Forms via un lien distribué sur les différents réseaux sociaux, ainsi que par le représentant universitaire régional du D.E.S. Médecine d'Urgence, Monsieur le Professeur Éric WIEL du CHRU de Lille par mail aux différents responsables des structures d'urgence de la région.

Le recueil a été effectué du 15 Septembre au 25 Octobre 2020, soit une période de recueil de 40 jours.

La population initialement visée se constituait de tout médecin exerçant dans un service de médecine d'urgence, quel que soit le type de diplôme, le type d'exercice. Ainsi, 85 questionnaires ont été recueillis.

Dans un second temps, ont été exclus les questionnaires suivants :

- Ceux des internes de médecine d'urgence (7 éléments), considérés encore en formation et ne pouvant donc pas représenter les urgentistes confirmés;

- Ceux des personnes n'exerçant que dans le cadre des urgences dites extrahospitalières (S.A.M.U. et S.M.U.R), n'étant pas familiers dans leur pratique avec la Procalcitonine (2 éléments).

- Enfin 1 questionnaire dont la note a été exceptionnellement bonne (8.6/9), a été exclu, car il s'agissait en fait de celui de mon directeur de thèse, qui bien que n'ayant jamais eu au préalable les réponses mon questionnaire, a eu accès à certains éléments de la littérature sur lesquels une partie du QCM est basé.

Notons qu'aucun interne hors spécialité, ni aucun F.F.I. n'a répondu au questionnaire diffusé.

Le nombre total de formulaires inclus s'est donc élevé à 75.

Parallèlement, devant l'impossibilité d'obtention d'une réponse sur le nombre d'urgentistes exerçant dans la région par L'ARS, une estimation a été faite. La difficulté résidant dans le fait que jusqu'en 2017, la M.U. n'étant pas considérée comme une spécialité à part entière, les données accessibles sont rares car nombre de médecins urgentistes sont comptabilisés dans leur spécialité d'origine. L'estimation a donc été faite selon la méthode suivante :

- Les données initiales ont été tirées d'un article de Libération (24) basé sur des chiffres datant de 2017, et évoquant 4144 urgentistes à temps partiel et 4 410 temps plein. Soit un effectif total 8554 urgentistes en France ;

- La densité de médecins/habitants pour la région Hauts-de-France a été considérée comme équivalente à celle de France, alors qu'inférieure en réalité en 2016 (25)

- La population des Hauts-de-France (6 millions d'habitants) estimé à 0.9% de la population française totale de 67 millions en 2019 ;

- A été pris en compte une augmentation possible de l'effectif initial d'urgentiste depuis 2017 de 10% ;

- Et considéré une marge d'erreur de 10% dans le calcul.

Ainsi nous avons obtenu un effectif estimé à 932 urgentistes exerçant dans la région.

Des estimations similaires ont été faits via les données plus anciennes des sites [data.drees.sante.gouv.fr](http://data.drees.sante.gouv.fr), et [santepubliquefrance.fr](http://santepubliquefrance.fr), aboutissant à des résultats similaires ou inférieurs.

L'effectif recensé par l'étude semble ainsi représenté au minimum 8% de l'effectif totale des urgentistes des Hauts-de-France.

## **7. Outils statistiques utilisés**

Les résultats ont fait l'objet d'un recueil via Google Forms et Excel : comptage des réponses, chiffrage des données, statistiques simples (moyennes, écart-types...). Les tests paramétriques (t de Student, Analyse de la variance) ont été appliqués dans le cas de la normalité des données et les tests non-paramétriques (Mann-Whitney) dans le cas de la non-normalité. Les corrélations ont été utilisées pour tester le lien entre les notes et les variables ordinales (estimation des connaissances sur la PCT, et fréquence de prescription). Ces tests ont été réalisés en utilisant les calculs du logiciel « SPSS ». Les méthodes et calculs utilisés ont été validés par un ingénieur en statistique diplômé de L'Institut National de Statistique et d'Économie Appliquée de Rabat.

## RESULTATS

Dans le but d'augmenter en puissance en éliminant les aberrations et d'éviter les biais de sélection, une première sélection des questionnaires a été faite comme détaillé dans la méthodologie. D'autres regroupements de certaines catégories démographiques ont dû être effectués toujours avec le même objectif. Ces regroupements seront introduits au long de ce chapitre.

### **1. Population étudiée**

L'échantillon étudié est d'une taille de 75 sujets, constitué de 63% des hommes et de 37% des femmes, âgé de moins de 40 ans à hauteur de 71% et de plus de 40 ans à hauteur de 29%.

Pour le lieu d'exercice et la formation, 56% des urgentistes étudiés exercent dans l'académie du Nord-Pas-de-Calais alors que 44% exercent dans l'académie de Picardie, 69% ont un diplôme type DESC MU et 28% ont un diplôme type CAMU.

75% déclarent s'être inscrits récemment à un D.U. ou formation et 59% participent fréquemment à des congrès. 45% des cas estiment que leurs connaissances sur la PCT sont bonnes, 43% qu'elles sont passables, tandis que 12% jugent leurs connaissances comme médiocres.

Quant à l'utilisation de la PCT, plus d'un tiers (36%) des urgentistes étudiés utilisent le biomarqueur PCT, plus de la moitié (55%) l'utilisent rarement et 9% ne l'utilisent jamais.

#### 1° Répartition par genre, groupe d'âge et académie d'exercice :

L'échantillon étudié est constitué de 63% des hommes et de 37% des femmes .

A partir des données brutes (Annexe 2), 2 groupes d'âge ont été constitués. 71% des urgentistes étudiés avait un âge inférieur à 40 ans, alors que 29% était âgés de 40 ans et plus.

56% des urgentistes étudiés sont issus de l'académie du Nord-Pas-de-Calais alors que 44% sont issus de l'académie de la Picardie.

## 2° Répartition par type d'établissement

Le facteur « travail dans un CHU », n'a pas été retenu au vu d'un effectif insuffisant. 18 interrogés travaillaient ne serait-ce qu'à temps partiel dans un CHU soit 24% de l'effectif total.

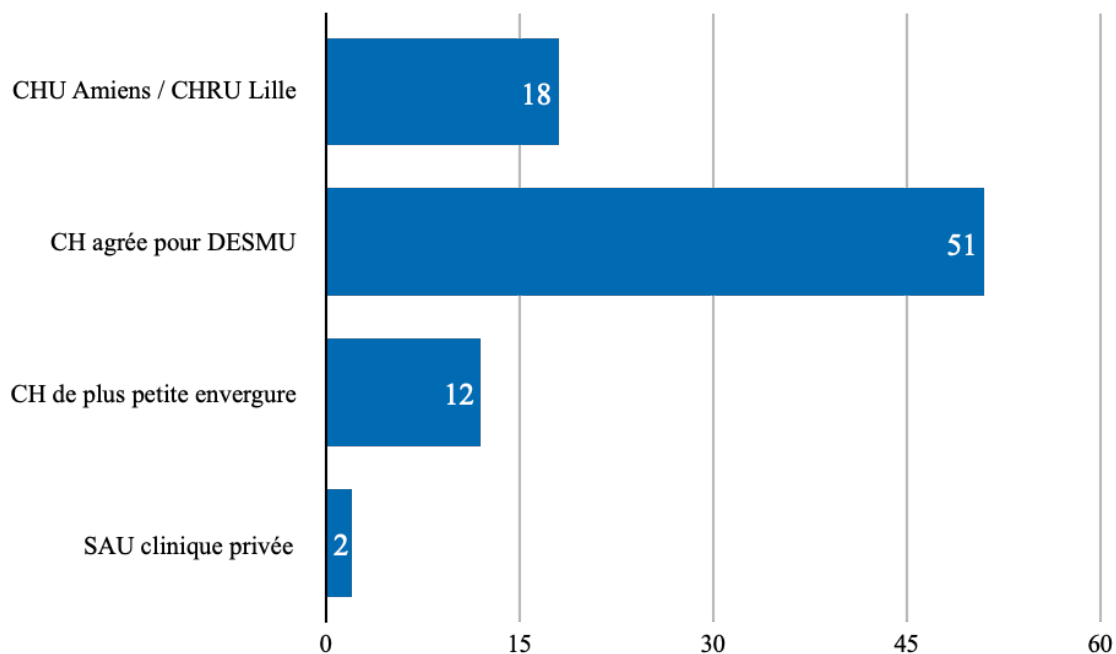


Figure 2 : Répartition par types d'établissement fréquentés

## 3° Répartition par type de diplôme :

69% des sujets étudiés ont un diplôme DESC MU, 28% ont CAMU, 1% ont un autre diplôme obtenu en France sans qualification pour médecine d'urgence et 1% ont un diplôme étranger avec équivalence mais pas pour la médecine d'urgence.

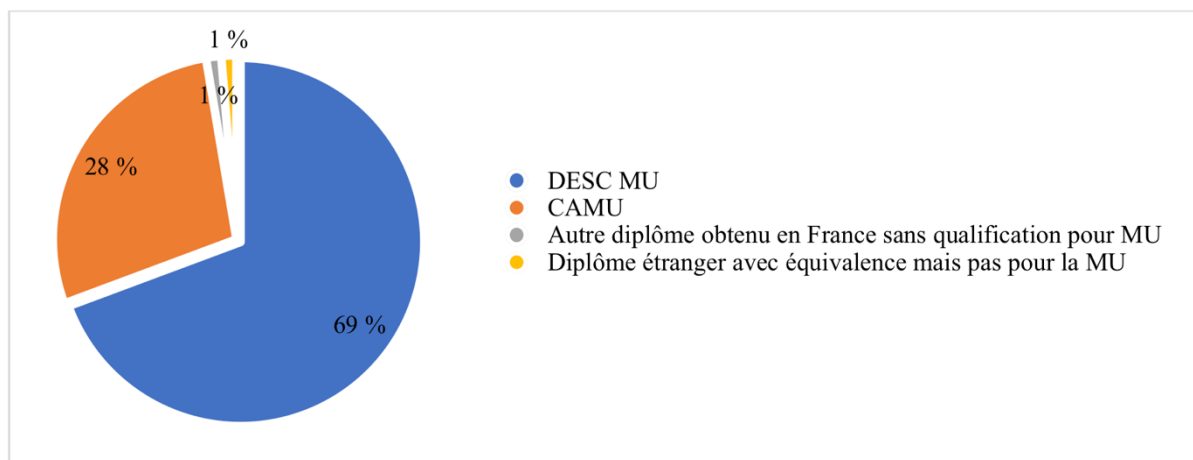


Figure 3 : Répartition par type de diplôme



#### 4° Répartition par type d'exercice de M.U.

Le type d'exercice a eu pour but principal d'exclure les urgentistes non confrontés à la prescription et l'interprétation de la PCT.

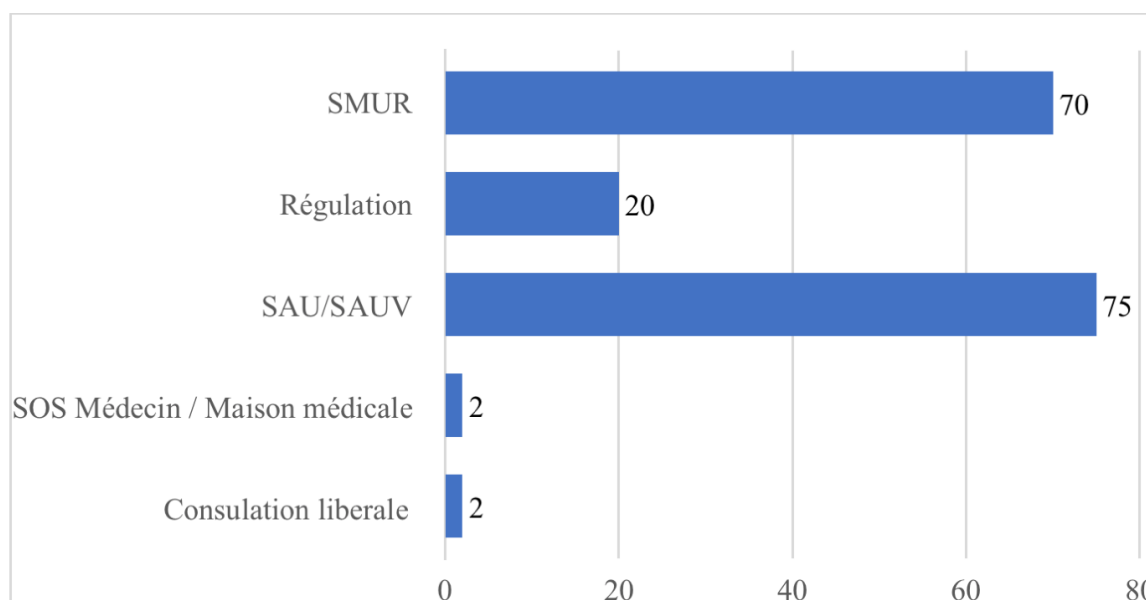


Figure 4 : Répartition selon le type d'exercice de M.U.

#### 5° Répartition par estimation personnelle des connaissances sur la PCT :

45% de l'échantillon étudié estiment que leurs connaissances sur la PCT sont bonnes, 43% estiment qu'elles sont passables, tandis que 12% jugent que leurs connaissances sont médiocres.

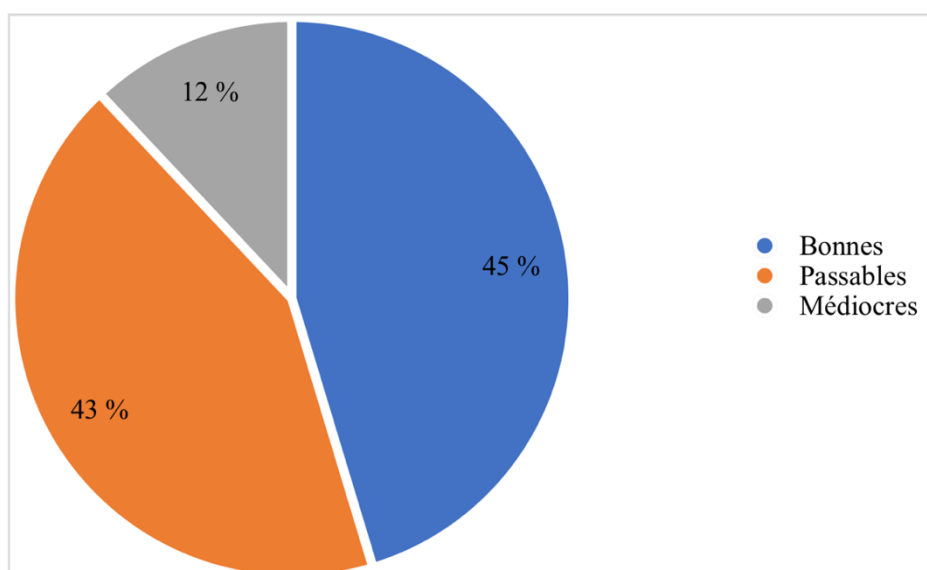


Figure 5 : Répartition des enquêtés par estimation personnelle des connaissances

### 6° Répartition par fréquence d'utilisation de la PTC :

Plus d'un tiers (36%) des urgentistes étudiés utilisent le biomarqueur PTC, plus de la moitié (55%) l'utilisent rarement et 9% ne l'utilisent jamais.

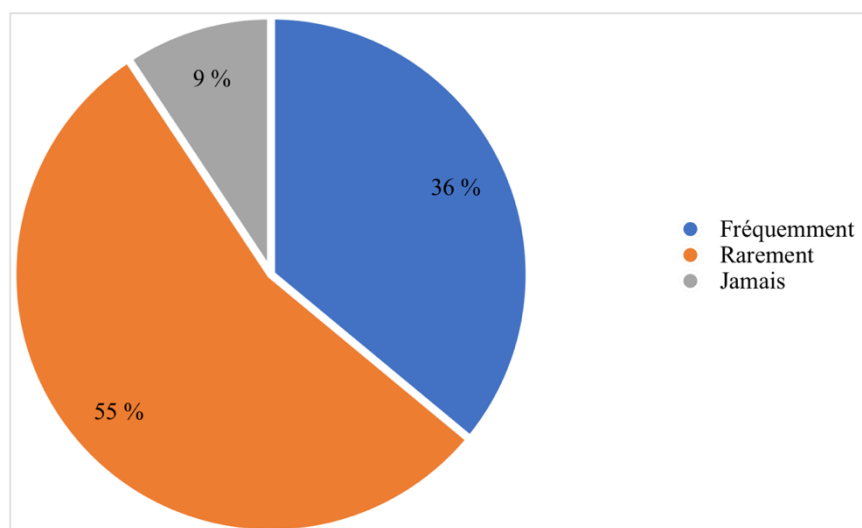


Figure 6 : Répartition des étudiés selon la fréquentation d'utilisation de la PTC

### 7° Répartition par fréquence de participation à des congrès :

Pour l'analyse des données, en vue d'augmenter en puissance, le seuil défini pour une participation dite fréquente a été posé à 1 congrès / an, correspondant à la participation requise au décours de l'internat de médecine d'urgence.

Ainsi, 59% des sujets étudiés participent fréquemment (C+) à des congrès alors que 41% des cas déclarent l'inverse (C-).

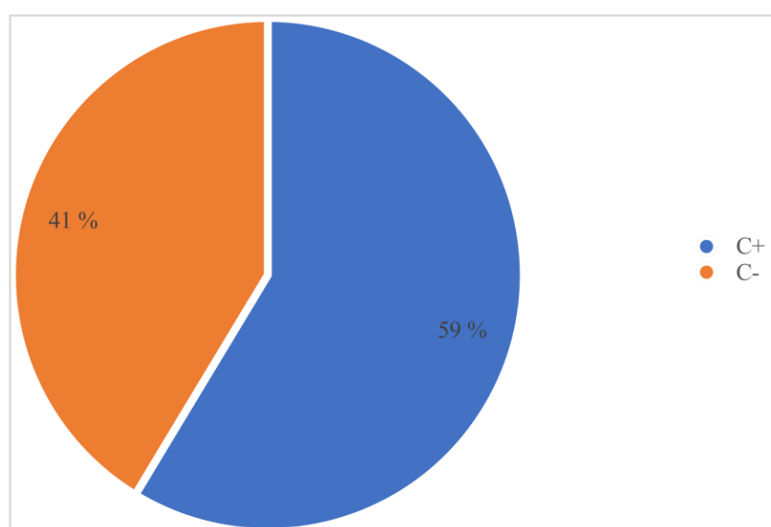


Figure 7 : Répartition des sujets étudiés selon la fréquence de participation à des congrès

### 8° Répartition par inscription récente à une formation :

Pour l'analyse des données, en vue d'augmenter en puissance, le seuil défini pour une inscription dite récente a été posé à 1 formation dans les dernières 2 années.

Trois quarts (75%) de l'échantillon étudié déclarent s'être inscrits récemment à une formation (F+) contre un quart qui déclarent l'inverse (F-).

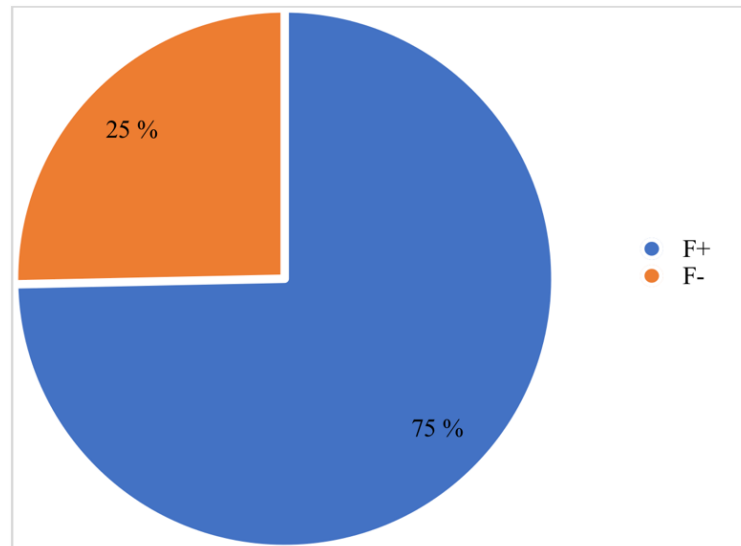


Figure 8 : Répartition des sujets étudiés selon l'inscription récente à une formation

## 2. Analyse descriptive

A la vue des résultats, relativement disparates entre autres, les sous-populations de bonnes réponses par question étant en effectif trop réduit (Annexe 2), le choix a été fait d'étudier les connaissances sur la PCT via 2 notes comme détaillé dans la méthode.

### 2.1 Répartition selon la note QCM :

Les notes QCM des urgentistes évalués varient entre 0 et 5,6 avec une moyenne de 2,1, un écart type de 1,2 et une médiane de 2,4.

Tableau 1 : analyse note QCM

	Nombre	Moyenne	Médiane	Écart type	Minimum	Maximum
Note QCM	75	2,1	2,4	1,2	0	5,6

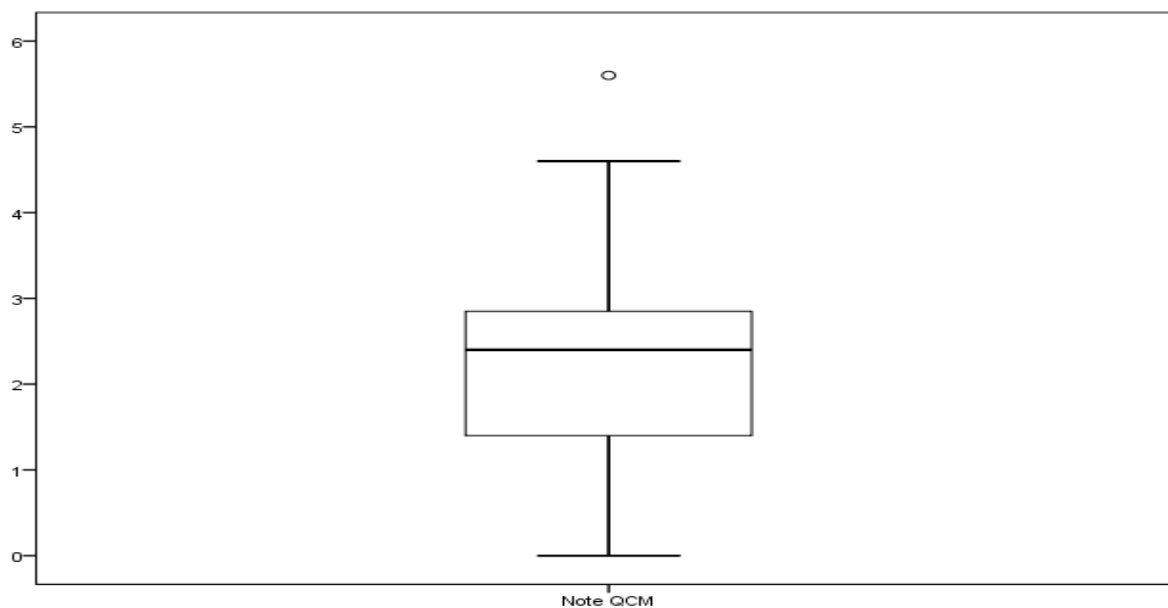


Figure 9 : Répartition en boîte à moustache des notes QCM

37% des sujets étudiés obtiennent une note QCM moyenne comprise entre 2 et 3, 27% ont une moyenne entre 1 et 2, 19% une moyenne inférieure à 1. 17% ont une moyenne supérieure à 3.

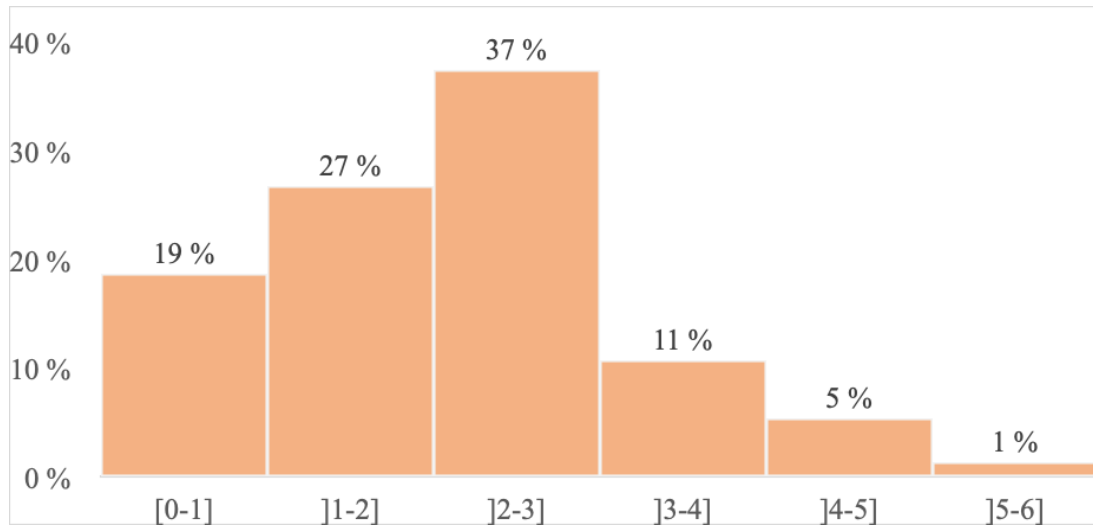


Figure 10 : Répartition graphique en barre des notes QCM

### 2.2 Répartition selon la note de la partie « pratique » :

Les notes de la partie pratique des sujets étudiés varient entre 0 et 3 avec une moyenne de 0,7 et un écart type de 0,8 et une médiane de 0.

Tableau 2 : analyse de la note « pratiques »

	Nombre	Moyenne	Médiane	Écart type	Minimum	Maximum
Note partie pratique	75	0,7	0,0	0,8	0,0	3,0

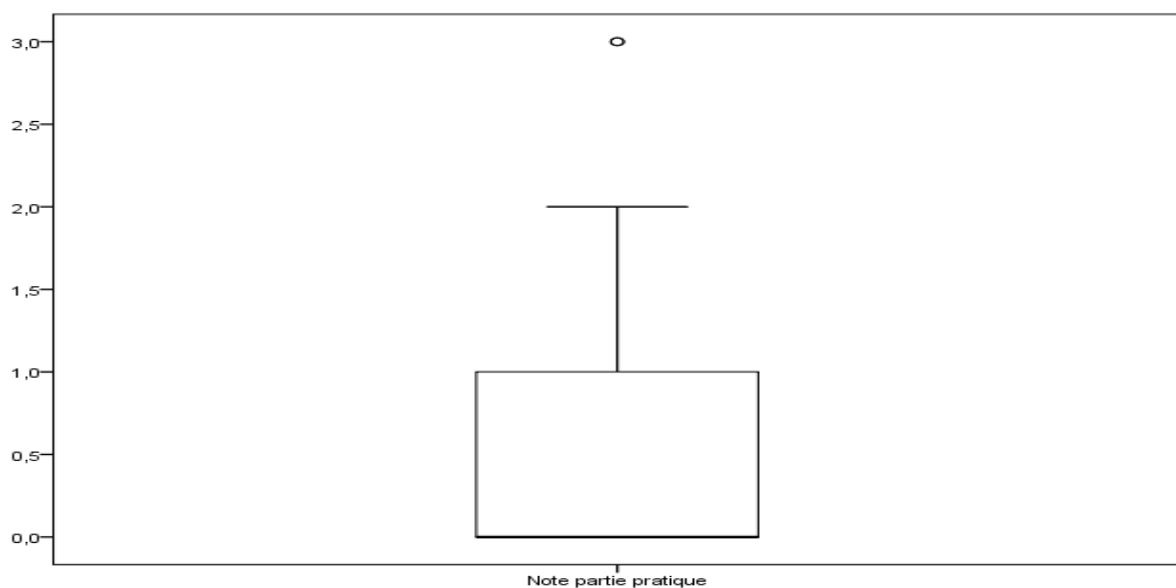


Figure 11 : Répartition en boîte à moustache des notes pratiques

Plus de la moitié (53%) des urgentistes étudiés ont une note nulle, presque d'un tiers (31%) ont une note de l'ordre de 1, 13% ont une note de 2, et 3% ont une note de 3.

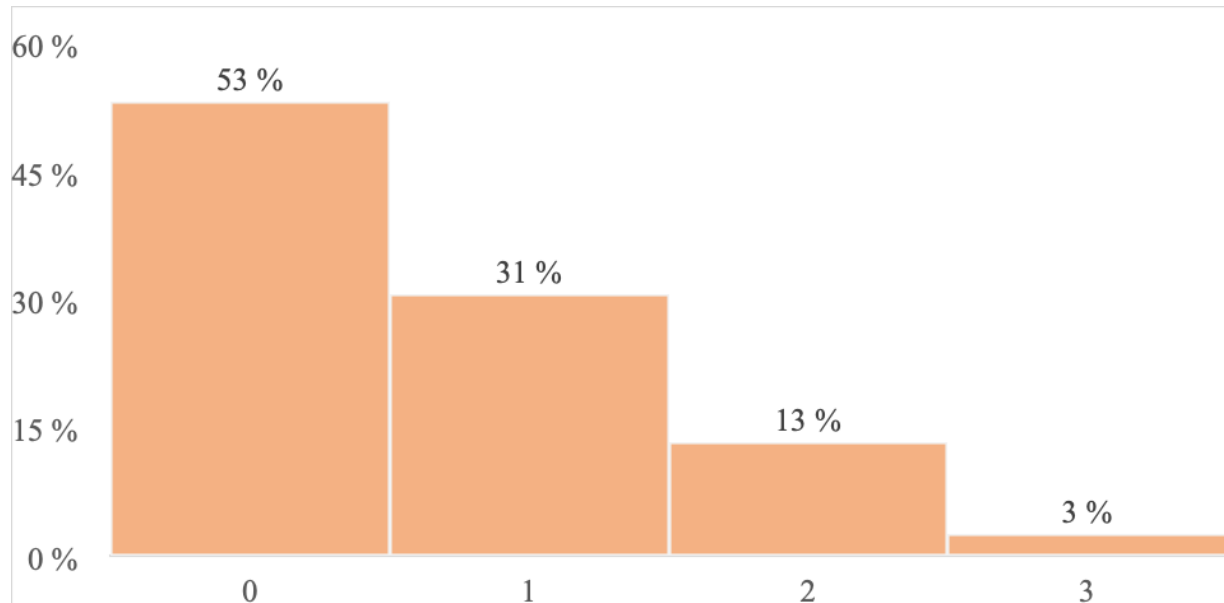


Figure 12 : Répartition graphique en barre des notes "pratiques"

### 3. Relation entre les facteurs et la note QCM

#### 1° Effet du genre sur la note QCM :

D'après les statistiques et la boîte à moustaches ci-dessous, on constate que la note QCM est de l'ordre de 1,80 et moins dispersée chez les femmes, alors que cette note est de l'ordre de 2,29 et plus dispersée chez les hommes.

Tableau 3 : Note QCM - Statistiques selon le genre

	Sexe	N	Moyenne	Écart type
Note QCM	F	28	1,800	1,1585
	M	47	2,294	1,2569

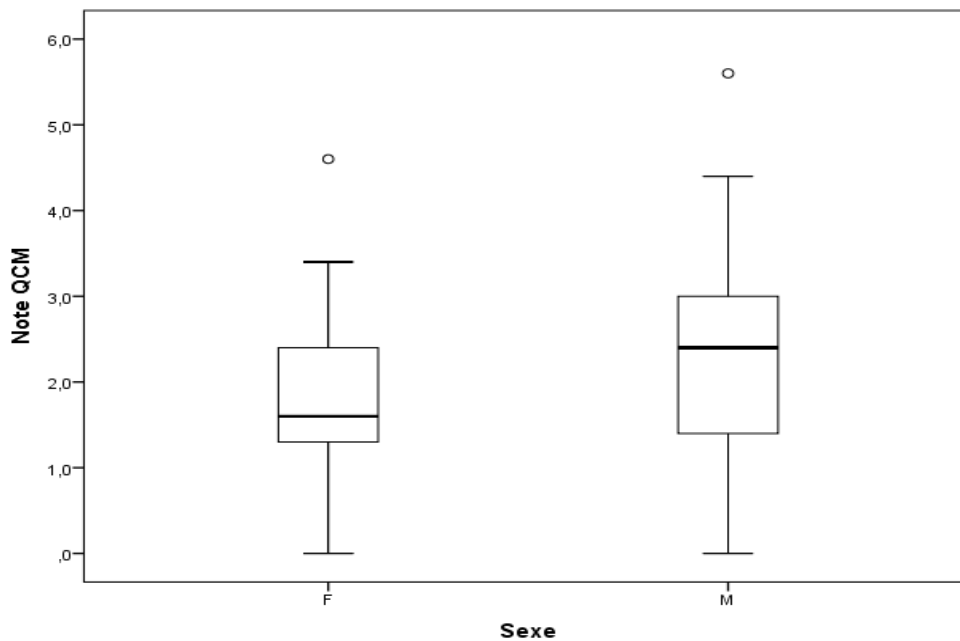


Figure 13 : Note QCM - Dispersion selon le genre

Le test de normalité de Shapiro Wilk révèle qu'on ne peut pas rejeter l'hypothèse de normalité de la note QCM dans les deux échantillons des hommes et des femmes ( $P(F)=0,118 > 0,05$  et  $P(M)=0,233 > 0,05$ ), ainsi par suite nous appliquons le test de Student pour tester si l'écart constaté entre les notes QCM chez les hommes et les femmes est significatif.

#### **Test de Student de comparaison des moyennes:**

On cherche alors à tester les hypothèses suivantes :

$H_0$  : La moyenne des notes QCM chez les hommes est égale à la moyenne des notes QCM chez les femmes.

$H_1$ : La moyenne des notes QCM chez les hommes est différente de la moyenne des notes QCM chez les femmes.

Tableau 4 : Note QCM - Test des échantillons indépendants selon le genre

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Diff moy	Diff err st	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inf	Sup
Note QCM	Hypothèse de variances égales	,191	,663	-1,69	73	,095	-,493	,29	-1,07	,09
	Hypothèse de variances inégales			-1,73	60,6	,089	-,493	,29	-1,06	,08

Le test de Levene révèle qu'on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les variances de la variable note QCM sont égales entre les hommes et les femmes ( $p\text{-value}=0,663$ ), ainsi on peut appliquer le test de Student sans correction de Welch (1<sup>ère</sup> ligne) pour tester l'égalité des moyennes des notes QCM entre les hommes et les femmes.

Le test de Student n'est pas significatif ( $p=0,095 > 0,05$ ), alors on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) d'égalité des moyennes de la note QCM entre les hommes et les femmes.

Alors on conclut que la note QCM ne diffère pas significativement entre les femmes et les hommes.

#### 2° Effet de l'âge sur la note QCM :

Les urgentistes âgés de moins de 40 ans ont une note QCM de moyenne de 2,138 et d'écart type 1,05 alors que ceux âgés de plus de 40 ans ont une moyenne de 2,041 et un écart type de 1,62. Les notes sont plus dispersées chez les plus de 40 que chez les moins de 40 ans.



Tableau 5 : Note QCM - Statistique selon la tranche d'âge

	Groupe d'âge	N	Moyenne	Écart type
Note QCM	Moins de 40 ans	53	2,138	1,0538
	Plus de 40 ans	22	2,041	1,6227

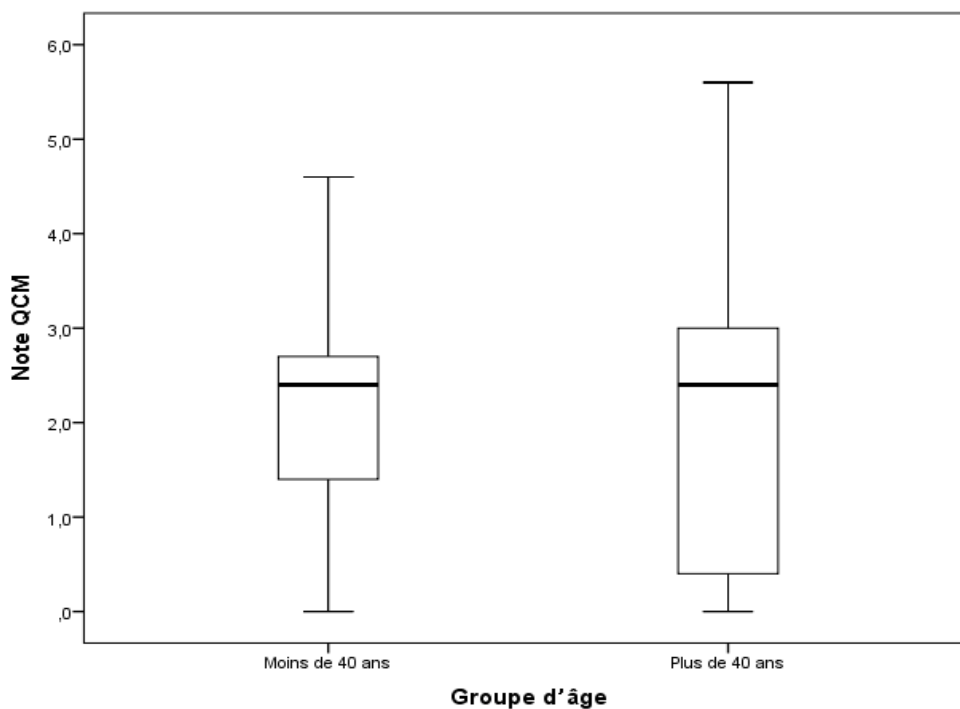


Figure 14 : Note QCM - Dispersion selon le groupe d'âge

Les notes QCM suivent la loi normale dans les deux catégories d'âges d'après le test de Shapiro Wilk ( $P$  (moins de 40 ans)=0,103 ;  $P$ (plus de 40 ans)=0,134). De ce fait on peut procéder par le test de Student pour tester l'hypothèse d'égalité des moyennes dans les différentes tranches d'âge.

Tableau 6 : Note QCM - Test des échantillons indépendants selon la tranche d'âge

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Diff moy	Diff err st	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inf	Sup
Note QCM	Hypothèse de variances égales	8,82	,004	,31	73	,760	,097	,32	-,53	,72
	Hypothèse de variances inégales			,26	28,6	,798	,097	,38	-,67	,86

Le test de Levene est significatif ( $p=0,004$ ), alors les variances ne sont pas égales entre les deux tranches d'âge, par suite on procède par le test de Student avec correction de Welch (2<sup>ème</sup> ligne) pour tester l'égalité des moyennes étudiées.

La signification du test de Student est de l'ordre de 0,798, alors on ne peut pas rejeter l'hypothèse d'égalité des moyennes entre les deux tranches d'âge.

On conclut que la différence des notes QCM entre les âgés de moins de 40 ans et de plus de 40 ans est non significative, et par suite l'âge n'influence pas significativement la note QCM.

### 3° Effet de l'académie d'exercice sur la note QCM :

Les urgentistes exerçant dans l'académie Nord-Pas-de-Calais ont une note QCM moyenne d'ordre de 2,300 avec un écart type de 1,30, alors que ceux exerçant dans l'académie Picardie ont une moyenne de l'ordre de 1,867 avec un écart type de 1,12. Les notes sont plus dispersées pour ceux exerçant dans le Nord-Pas-de-Calais que pour ceux travaillant en Picardie.

Tableau 7 : Note QCM - Statistique selon l'académie d'exercice

	Région : Picardie/Nord-Pas-de-Calais	N	Moyenne	Écart type
Note QCM	Npdc	42	2,300	1,3005
	Pic	33	1,867	1,1232

Tableau 8 : Note QCM - Test des échantillons indépendants selon l'académie

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Diff moy	Diff err st	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inf	Sup
Note QCM	Hypothèse de variances égales	,03	,859	1,52	73	,133	,433	,29	-,14	1,00
	Hypothèse de variances inégales			1,55	72,3	,126	,433	,28	-,13	,99

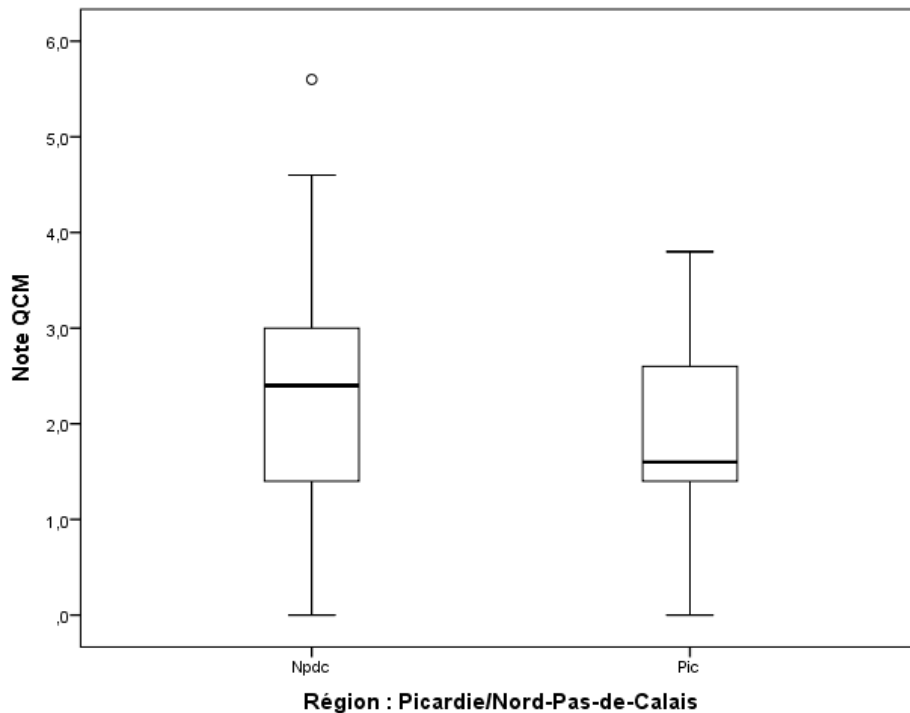


Figure 15 : Note QCM - Dispersion selon l'academie d'exercice

D'après le test de Shapiro-Wilk ( $p(\text{Npdc})=0,243$  et  $p(\text{Pic})=0,071$ ) la note QCM suit une loi normale dans les deux académies d'exercice, alors on peut tester l'égalité des moyennes des notes entre les deux milieux à l'aide du test de Student.

Le test de Levene révèle qu'on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les variances de la variable note QCM sont égales entre ceux exerçant dans l'académie Nord-Pas-de-Calais et ceux exerçant dans l'académie Picardie ( $p=0,859$ ), ainsi on peut appliquer le test de Student sans correction de Welch pour tester l'égalité des moyennes des notes QCM entre les deux groupes.

Le test de Student n'est pas significatif ( $p=0,133$ ), alors on rejette l'égalité des moyennes des notes QCM entre les deux groupes.

On conclut qu'il n'existe pas une différence significative entre les moyennes des issus des deux académies et par suite l'académie d'exercice n'influence pas significativement la note QCM.

#### 4° Effet de l'estimation personnelle des connaissances :

Les sujets qui estiment leurs connaissances bonnes ont une moyenne de la note QCM de l'ordre de 2,638. Ceux qui les estiment passables ont une moyenne de l'ordre de 1,791 et ceux qui les estiment médiocres ont une moyenne de l'ordre de 1,244.

On constate que la perception positive des connaissances personnelles augmente avec la note QCM.

Tableau 9 : Note QCM - Statistique selon l'estimation personnelle des connaissances de la PCT

	N	Moyenne	Écart type
Médiocre	9	1,244	,9888
Passable	32	1,791	1,1839
Bonne	34	2,638	1,1338
Total	75	2,109	1,2367

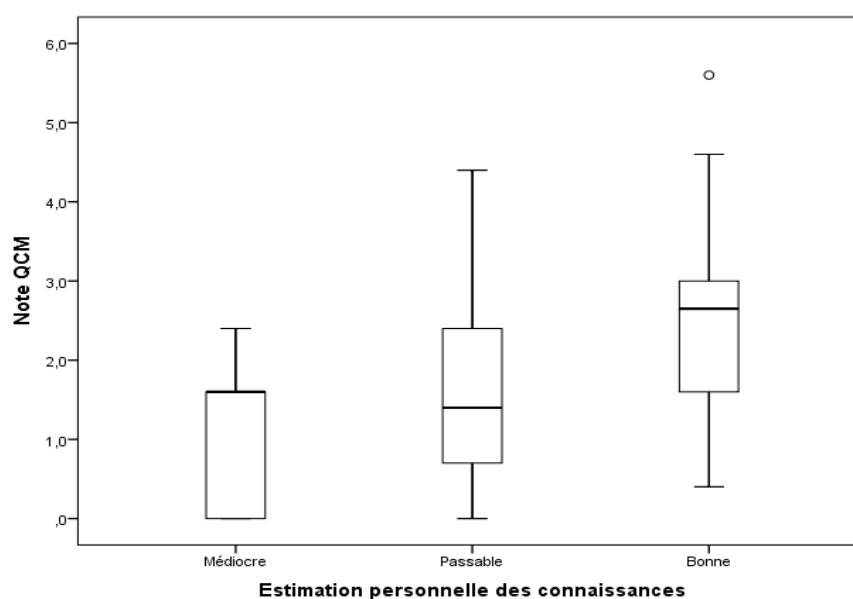


Figure 16 : Note QCM - Dispersion selon l'estimation personnelle des connaissances

On peut procéder par la corrélation pour évaluer le degré de relation entre la variable ordinale de l'estimation personnelle des connaissances (médiocre=1 ; passable=2 et bonne=3) et la note QCM.

Tableau 10 : Note QCM - étude de corrélation avec l'estimation personnelle des connaissances sur la PCT

		Note QCM
Estimation personnelle des connaissances	Coefficient de corrélation	0,432
	Sig. (bilatéral)	<0,001
	N	75

La corrélation entre la note QCM et la perception des connaissances personnelles est significative ( $p < 0,001$ ) avec une intensité modérée ( $r = 0,432$ ).

On conclut alors que la perception des connaissances personnelles influence la note QCM, ceux qui perçoivent leurs connaissances personnelles comme bonnes obtiennent une meilleure note QCM.

#### 5° Effet de la fréquentation d'utilisation de la PCT :

La note QCM augmente avec la fréquence d'utilisation de la PCT, passant de 1,143 au sein des sujets qui n'utilisent pas la PCT à 1,993 au sein de ceux qui l'utilisent rarement et à 2,537 au sein de ceux qui l'utilisent fréquemment.

Tableau 11 : Note QCM - Statistique selon la fréquence de prescription de la PCT

	N	Moyenne	Écart type
Jamais	7	1,143	,7721
Rarement	41	1,993	1,2406
Fréquemment	27	2,537	1,1767
Total	75	2,109	1,2367

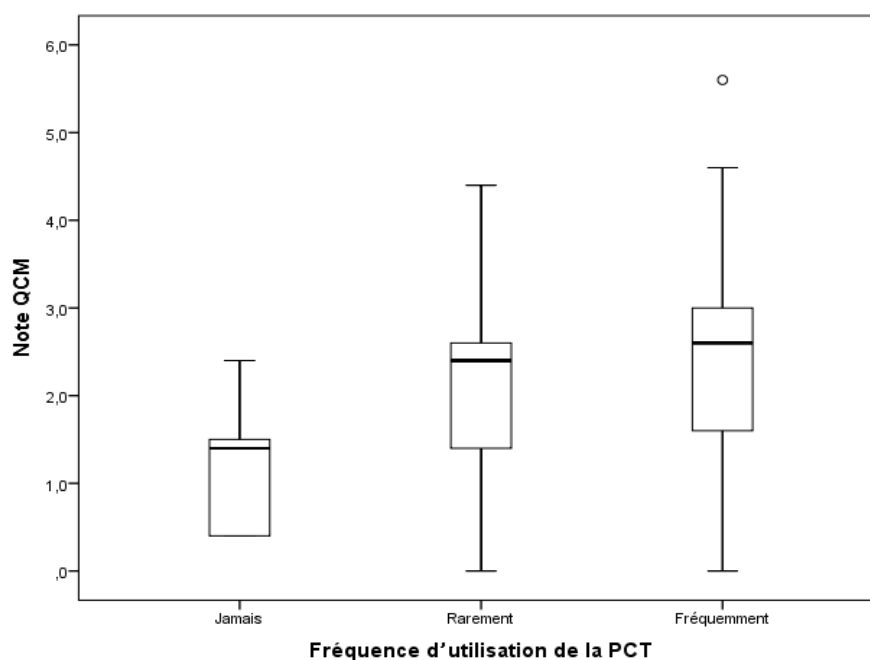


Figure 17 : Note QCM - Dispersion selon la fréquence d'utilisation de la PCT

On peut procéder par la corrélation pour évaluer le degré de relation entre la variable ordinaire de la fréquence d'utilisation de la PCT (Jamais=1 ; Rarement=2 et fréquemment=3) et la note QCM.

Tableau 12 : Note QCM - étude de corrélation avec la fréquence de prescription de PCT

		Note QCM
Fréquence d'utilisation de la PCT	Coefficient de corrélation	0,326
	Sig. (bilatéral)	0,004
	N	75

La corrélation entre la note QCM et la fréquence d'utilisation de la PCT est significative ( $p=0,004$ ) avec une intensité modérée ( $r=0,326$ ).

On conclut que la fréquentation de l'utilisation de la PCT influence sur la note QCM, ceux qui utilisent fréquemment la PCT ont tendance à avoir des bonnes notes QCM.

### 6° Effet de la participation fréquente à des congrès sur la note QCM :

Les sujets qui participent fréquemment au congrès ont une note QCM de moyenne de 2,027 et d'écart type 1,298 alors que ceux qui ne y participent pas ont une moyenne de 2,226 et un écart type de 1,169.

Tableau 13 : Note QCM - Statistique selon l'inscription récente à un congrès

	Participation fréquente à des congrès	N	Moyenne	Écart type
Note QCM	C+	44	2,027	1,2890
	C-	31	2,226	1,1693

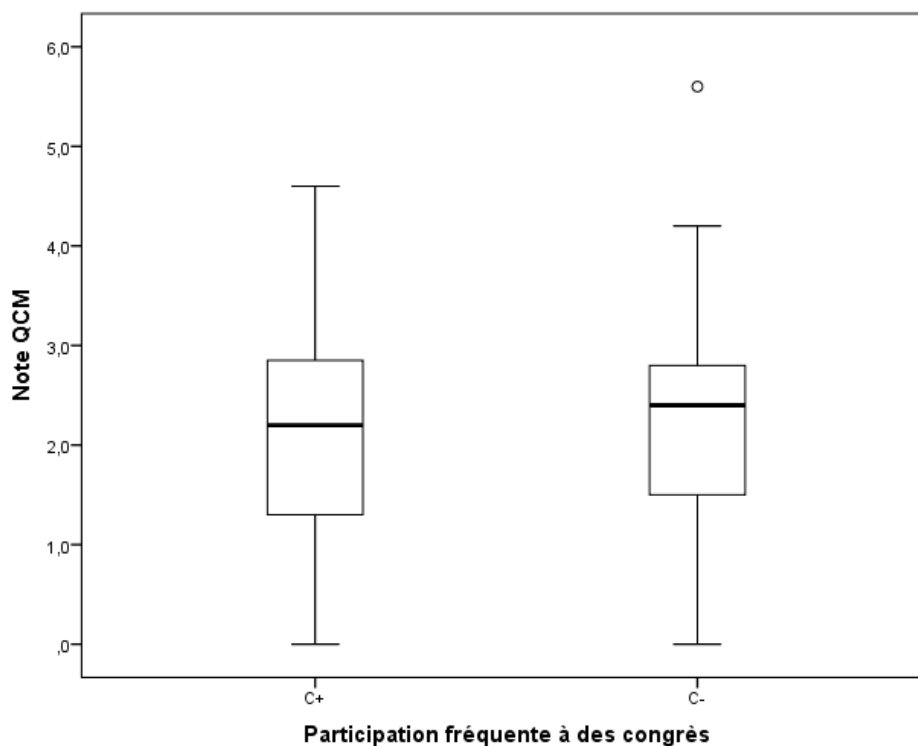


Figure 18 : Note QCM - Dispersion selon la participation à des congrès

D'après le test de Shapiro-Wilk ( $p(C+)=0,104$  et  $p(C-)=0,097$ ) et les boîtes à moustaches des deux catégories (C+ et C-) la répartition des notes QCM dans les deux groupes suit la loi normale, alors on peut tester l'égalité des moyennes des notes entre les deux groupes à l'aide du test de Student.



Tableau 14 : Note QCM - Test des échantillons indépendants selon la participation au congrès

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Diff moy	Diff err st	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inf	Sup
Note QCM	Hypothèse de variances égales	1,57	,215	-,682	73	,497	-,199	,29	-,78	,38
	Hypothèse de variances inégales			-,694	68,4	,490	-,199	,29	-,77	,37

Le test de Levene révèle qu'on ne peut pas rejeter l'hypothèse d'égalité des variances de la variable note QCM entre ceux qui participent fréquemment à des congrès et ceux qui n'y participent pas ( $p=0,215$ ), ainsi on peut appliquer le test de Student sans correction de Welch pour tester l'égalité des moyennes des notes QCM entre les deux groupes.

Le test de Student n'est pas significatif ( $p=0,497$ ), alors on rejette l'hypothèse d'égalité des moyennes des notes QCM entre les deux groupes.

On conclut qu'il n'existe pas une différence significative entre les moyennes de ceux qui participent fréquemment à des congrès et ceux qui n'y participent pas et par suite la participation fréquente aux congrès n'influence pas significativement la note QCM.

## 7° Effet d'une inscription récente à un D.U. ou autre formation médicale

continue :

Les urgentistes qui se sont inscrits récemment à une formation ont une note QCM de moyenne de 2,121 et d'écart type 1,109 alors que ceux qui ne se sont inscrits il y a plus de 2 ans ont une moyenne de 2,074 et un écart type de 1,590.

Tableau 15 : Note QCM - Statistique selon l'inscription récente à une formation

	Inscription récente à une formation médicale continue	N	Moyenne	Écart type
Note QCM	F+	56	2,121	1,1088
	F-	19	2,074	1,5905

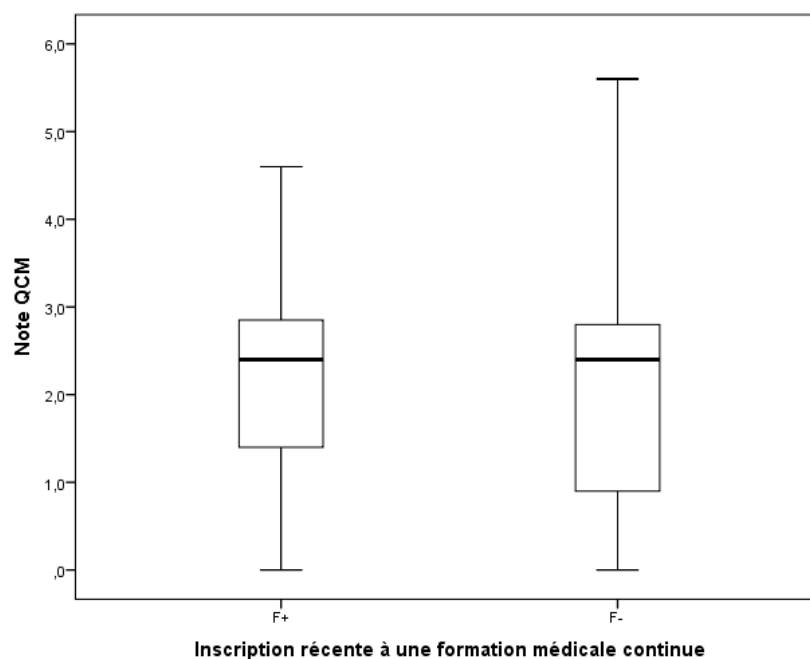


Figure 19 : Note QCM - Dispersion selon caractère récent d'inscription à une formation continue

Les boîtes à moustaches des deux groupes étudiés montrent que la note QCM se répartissent suivant une loi normale, ce constat est confirmé par le test de Shapiro-Wilk ( $p(F+)=0,144$  ;  $p(F-)=0,204$ ), alors on peut tester l'égalité des moyennes de notes QCM entre les deux groupes en appliquant le test de Student.

Tableau 16 : Note QCM - Test des échantillons indépendants selon l'inscription récente à une formation

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Diff moy	Diff err st	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inf	Sup
Note QCM	Hypothèse de variances égales	3,07	,084	,144	73	,886	,048	,33	-,61	,71
	Hypothèse de variances inégales			,121	24,2	,905	,048	,39	-,76	,86

Le test de Levene révèle qu'on ne peut pas rejeter l'hypothèse d'égalité des variances de la note QCM entre ceux qui se sont inscrits récemment à une formation médicale continue et ceux qui ne s'y sont pas inscrits récemment ( $p\text{-value}=0,084$ ), ainsi on peut appliquer le test de Student sans correction de Welch pour tester l'égalité des moyennes des notes QCM entre les deux groupes.

Le test de Student n'est pas significatif ( $p=0,886$ ), alors on rejette l'hypothèse d'égalité des moyennes des notes QCM entre les deux groupes.

On conclut qu'il n'existe pas une différence significative entre les moyennes de ceux qui se sont inscrits il y a moins de 2 ans à une formation médicale continue et ceux qui s'y sont inscrits il y a plus longtemps. Donc, par suite l'inscription récente à une formation médicale continue n'influence pas significativement la note QCM.

#### 4. Relation entre les facteurs et la note pratique

##### 1° Effet du genre sur la note partie « pratique » :

Les notes de la partie « pratique » ont une moyenne de l'ordre de 0,50 et d'écart type 0,694 chez les femmes, alors que la moyenne de ces notes est de l'ordre de 0,745 et d'écart type 0,871 chez les hommes.

Tableau 17 : Note pratique - Statistique selon le genre

		Nombre	Moyenne	Écart type
Sexe	F	28	0,500	0,694
	M	47	0,745	0,871
	Total	75	0,653	0,814

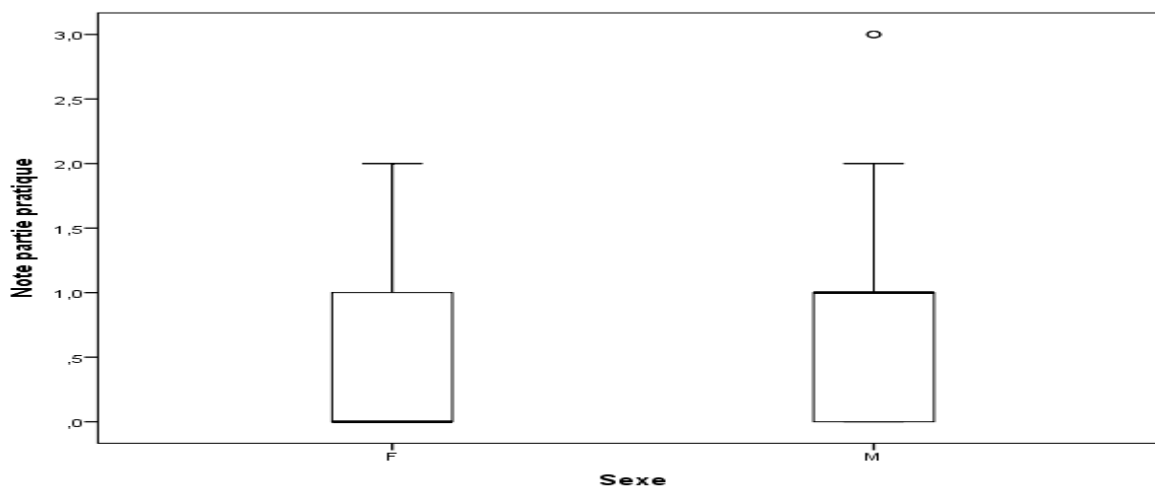


Figure 20: Note pratique - Dispersion selon le genre

Le test de normalité de Shapiro Wilk ( $p < 0,001$ ) révèle qu'on rejette l'hypothèse de la normalité de la note partie pratique dans les deux échantillons des hommes et des femmes, et par suite le test approprié pour tester si la différence de cette note entre les deux groupes est significative est le test de Mann Whitney.

Tableau 18 : Note pratique - Statistiques : variable de regroupement : Sexe

	Note partie pratique
U de Mann-Whitney	564,000
Sig.(bilatérale)	0,255

Le test de Mann Whitney n'est pas significatif ( $p=0,255$ ), alors on ne peut pas rejeter l'hypothèse qui stipule que la note partie pratique se distribue de la même manière dans les deux groupes (hommes et les femmes).

Alors on conclut que la note partie pratique ne diffère pas significativement entre les femmes et les hommes.

2° Effet de l'âge sur la note partie pratique :

Les moins de 40 ans ont une note partie pratique de moyenne de 0,547 et d'écart type 0,667 alors que les plus de 40 ans ont une moyenne de 0,909 et un écart type de 1,065. Les notes sont plus dispersées chez les plus de 40 ans que chez les moins de 40 ans.

Tableau 19 : Note pratique - Statistique selon la tranche d'âge

		Nombre	Moyenne	Écart type
Groupe d'âge	Moins de 40 ans	53	0,547	0,667
	Plus de 40 ans	22	0,909	1,065
	Total	75	0,653	0,814

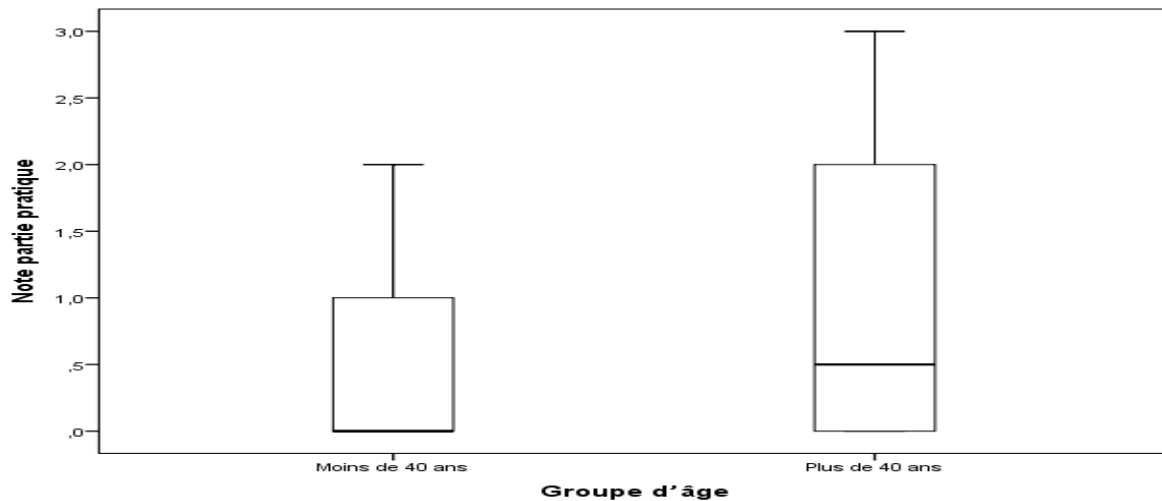


Figure 21 : Note pratique - Dispersion selon le groupe d'âge

Les notes de la partie pratique ne suivent pas la loi normale dans les deux catégories d'âges d'après le test de Shapiro Wilk ( $p < 0,001$ ). De ce fait on procède par le test de Mann Whitney pour tester l'hypothèse d'égalité des rangs moyens de la note partie pratique dans les différentes tranches d'âge.

Tableau 20 : Note pratique - Statistiques : variable de regroupement : Tranche d'âge

	Note partie pratique
U de Mann-Whitney	494,000
Sig. (bilatéral)	0,252

Le test de Mann Whitney n'est pas significatif ( $p = 0,252$ ), alors on ne peut pas rejeter l'hypothèse que la note partie pratique se distribue de la même manière entre les deux groupes d'âge.

On conclut que l'âge n'influence pas significativement la note de la partie pratique.

### 3° Effet de l'académie d'exercice sur la note partie pratique :

Les urgentistes exerçant dans l'académie Nord-Pas-de-Calais ont une note partie pratique moyenne d'ordre de 0,881 avec un écart type de 0,861 alors que ceux exerçant dans l'académie Picardie ont une moyenne de l'ordre de 0,364 avec un écart type de 0,653.

Tableau 21 : Note pratique - Statistique selon l'académie d'exercice

		Nombre	Moyenne	Écart type
Région : Picardie/Nord-Pas-de-Calais	Npdc	42	0,881	0,861
	Pic	33	0,364	0,653
	Total	75	0,653	0,814

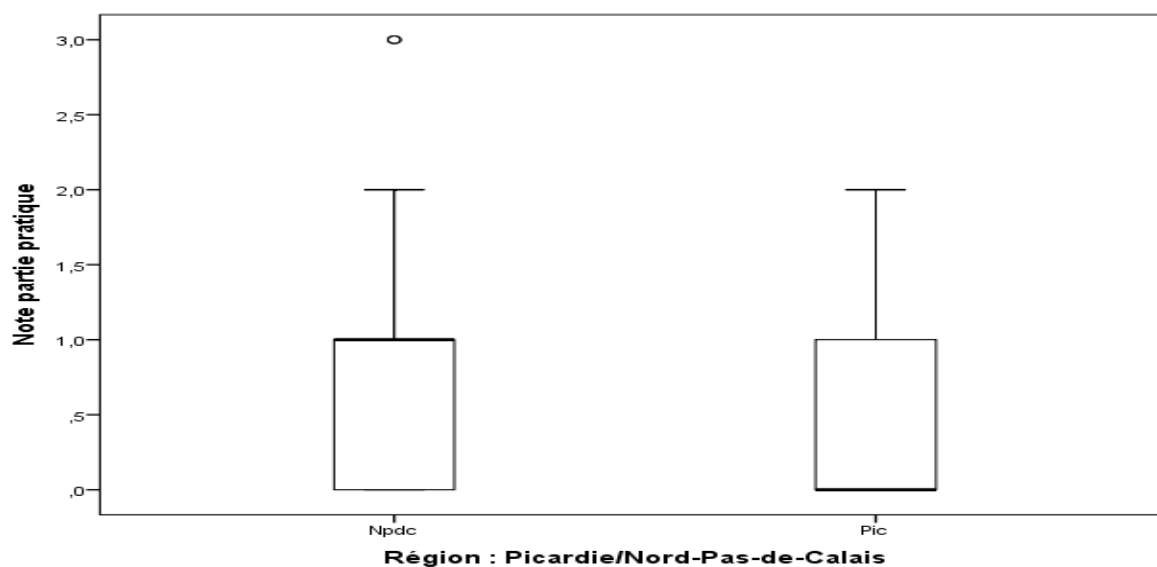


Figure 22 : Note pratique - Dispersion selon l'académie

D'après le test de Shapiro-Wilk ( $p < 0,001$ ) la note partie pratique ne suit pas une loi normale dans les deux académies d'exercice, alors on procède par le test de Mann Whitney pour tester l'égalité des notes de la partie pratique au sein des deux groupes.

Tableau 22 : Note pratique - Statistiques : variable de regroupement : Académie d'exercice

	Note partie pratique
U de Mann-Whitney	448,500
Sig. (bilatéral)	0,004

Le test de Mann Whitney est significatif ( $p=0,004$ ), par conséquent on rejette l'égalité des notes de la partie pratique des deux groupes, et d'après le tableau des rangs moyens ci-dessous, on conclut que les exerçants dans l'académie du Nord-Pas-de-Calais ont significativement tendance à avoir des notes « pratique s » plus élevées que ceux exerçants dans l'académie de Picardie.

Tableau 23 : Note pratique - Rang selon académie d'exercice

	Région : Picardie/Nord-Pas-de-Calais	N	Rang moyen
Note partie pratique	Npdc	42	43,82
	Pic	33	30,59
	Total	75	

On conclut que l'académie d'exercice influence significativement la note partie pratique.

#### 4° Effet de l'estimation personnelle des connaissances :

Les sujets qu'estiment que leurs connaissances sont bonnes ont une moyenne de la note « partie pratique » de l'ordre de 0,824, ceux qui les estiment passables ont une moyenne de l'ordre de 0,469 et ceux qui les estiment médiocres ont une moyenne de l'ordre de 0,667.

Tableau 24 : Note pratique - Statistique selon l'estimation personnelle des connaissances sur la PCT

		Nombre	Moyenne	Écart type
Estimation personnelle des connaissances	Médiocre	9	0,667	0,707
	Passable	32	0,469	0,718
	Bonne	34	0,824	0,904
	Total	75	0,653	0,814



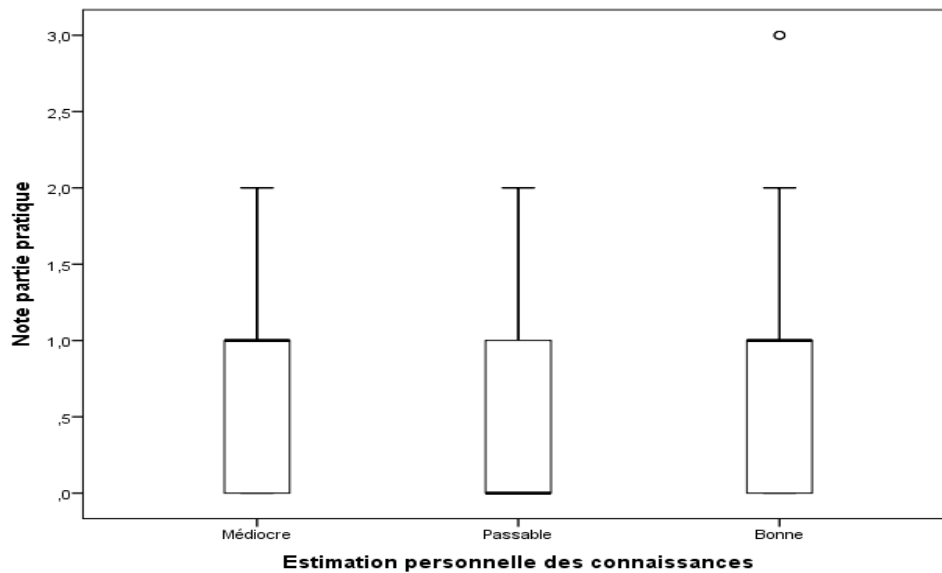


Figure 23 : Note pratique - Dispersion selon l'estimation personnelles des connaissances sur la PCT

On peut procéder par la corrélation pour évaluer le degré de relation entre la variable ordinale de l'estimation personnelle des connaissances (médiocre=1 ; passable=2 et bonne=3) et la note « partie pratique ».

Tableau 25 : Note pratique – étude de corrélation avec l'estimation personnelle des connaissances sur la PCT

		Note partie pratique
Estimation personnelle des connaissances	Coefficient de corrélation	0,138
	Sig. (bilatéral)	0,238
	N	75

La corrélation entre la note partie pratique et la perception des connaissances personnelles n'est pas significative ( $p=0,238$ ).

On conclut alors que la perception des connaissances personnelles n'influence pas significativement sur la note de la partie « pratique ».

### 5° Effet de la fréquence d'utilisation de la PCT :

La note « partie pratique » augmente avec la fréquence d'utilisation de la PCT, passant de 0 au sein des sujets qui n'utilisent pas la PCT à 0,659 au sein de ceux qui l'utilisent rarement et à 0,815 au sein de ceux qui l'utilisent fréquemment.

Tableau 26 : Note pratique - Statistique selon la fréquence de prescription de la PCT

		Nombre	Moyenne	Écart type
Fréquence d'utilisation de la PCT	Jamais	7	0,000	0,000
	Rarement	41	0,659	0,728
	Fréquemment	27	0,815	0,962
	Total	75	0,653	0,814

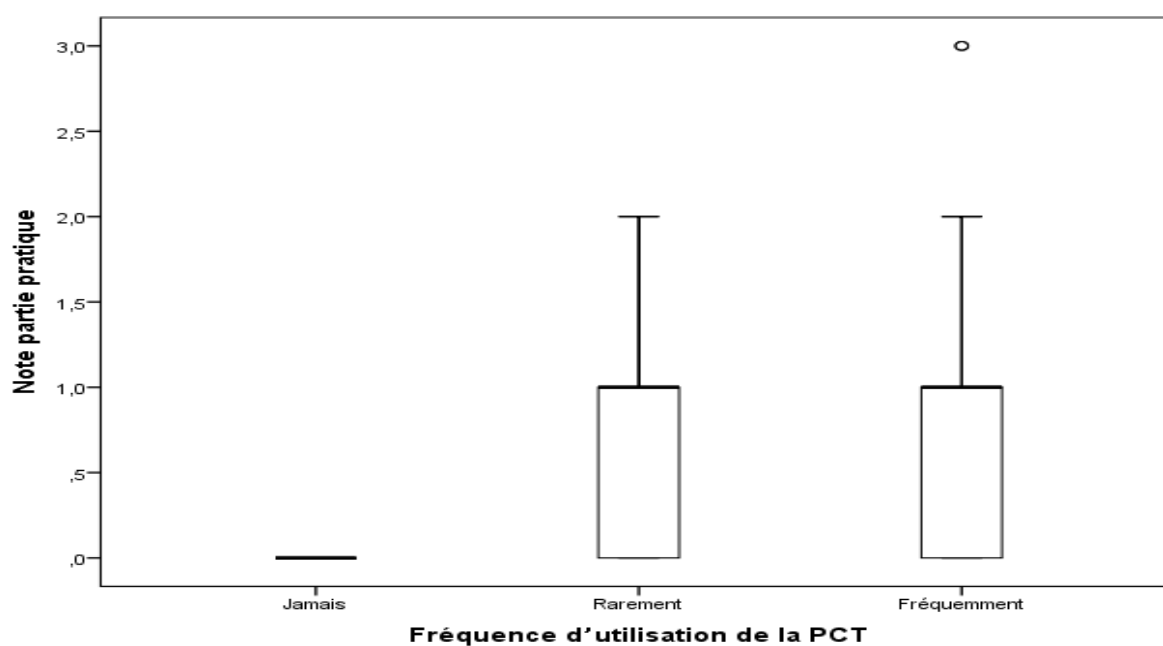


Figure 24 : Note pratique - Dispersion selon la fréquence de prescription de la PCT

On peut procéder par la corrélation pour évaluer la relation entre la variable ordinale de la fréquentation d'utilisation de la PCT (Jamais=1 ; Rarement=2 et fréquemment=3) et la note partie pratique.

Tableau 27 : Note pratique – étude de corrélation avec la fréquence de prescription de PCT

		Note partie pratique
Fréquence d'utilisation de la PCT	Coefficient de corrélation	0,200
	Sig. (bilatéral)	0,086
	N	75

La corrélation entre la note partie pratique et la fréquentation d'utilisation de la PCT n'est pas significative ( $p=0,086$ ).

On conclut qu'il n'existe pas une relation significative entre la fréquentation de l'utilisation de la PCT et la note partie pratique.

6° Effet de la participation fréquente à des congrès sur la note partie pratique :

Les sujets qui participent fréquemment à des congrès ont une note partie pratique de moyenne de 0,705 alors que ceux qui n'y participent pas ont une moyenne de 0,581.

Tableau 28 : Note pratique - Statistique selon la fréquence de participation au congrès

		Nombre	Moyenne	Écart type
Participation fréquente à des congrès	C+	44	0,705	0,765
	C-	31	0,581	0,886
	Total	75	0,653	0,814

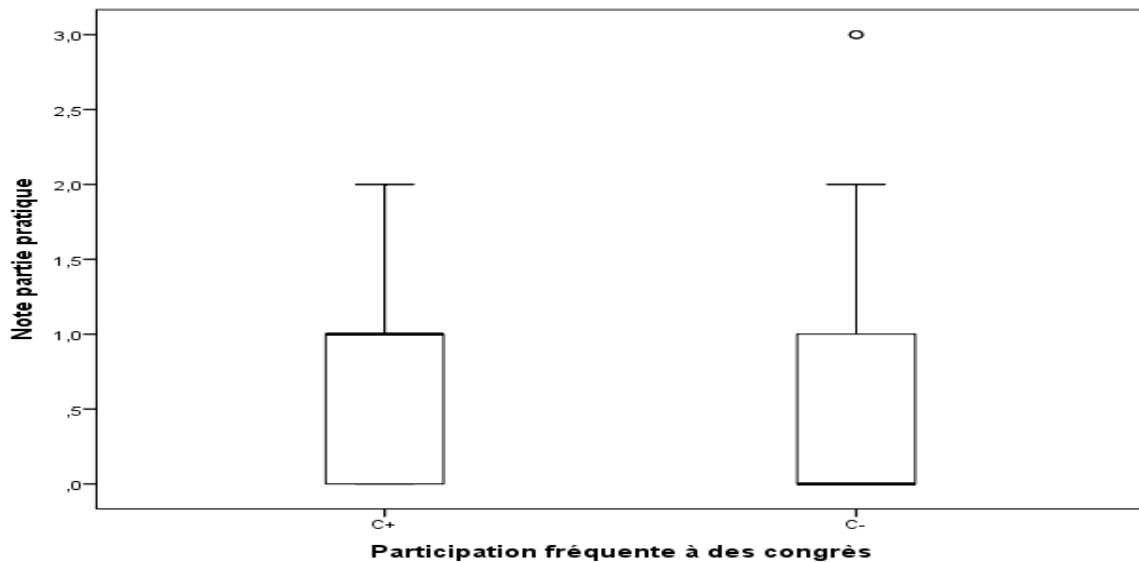


Figure 25 : Note pratique - Dispersion selon le caractère récent d'inscription à un congrès

D'après le test de Shapiro-Wilk ( $p < 0,001$ ) la répartition des notes de la partie pratique dans les deux groupes ne suit pas la loi normale, alors on teste l'égalité des notes de la partie pratique dans les différents groupes à l'aide de test de Mann Whitney.

Tableau 29 : Note pratique - Statistiques : variable de regroupement : Participation fréquente à des congrès

	Note partie pratique
U de Mann-Whitney	595,500
Sig. (bilatérale)	0,303

Le test de Mann Whitney est non significatif ( $p = 0,303$ ), alors il n'existe pas une différence significative entre les notes de la partie pratique au sein de ceux qui participent fréquemment à des congrès et ceux qui n'y participent pas et par suite la participation fréquente aux congrès n'influence pas significativement la note partie pratique.

### 7° Effet d'une inscription récente à une formation médicale continue :

Les urgentistes qui se sont inscrits récemment à une formation ont une note partie « pratique » de moyenne de 0,589 alors que ceux qui ne s'y sont inscrits il y a plus de 2 ans ont une moyenne de 0,842.

Tableau 30 : Note pratique - Statistique selon le caractère récent d'inscription à une formation

		Nombre	Moyenne	Écart type
Inscription récente à une formation médicale continue	F+	56	0,589	0,781
	F-	19	0,842	0,898
	Total	75	0,653	0,814

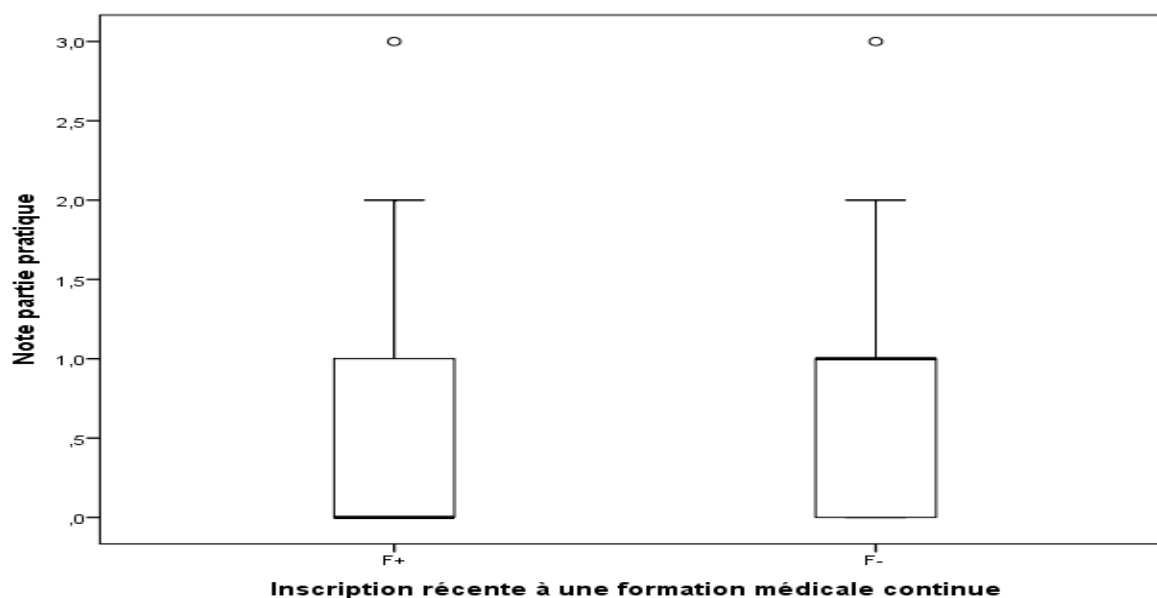


Figure 26 : Note pratique - Dispersion selon le caractère récent d'inscription à une formation

Les boîtes à moustaches des deux groupes étudiés ainsi que le test de Shapiro Wilk ( $p < 0,001$ ) montrent que la note partie pratique ne suit pas une loi normale dans les deux groupes, alors on teste l'égalité des notes de la partie pratique dans les deux groupes à l'aide de test de Mann Whitney.

Tableau 31 : Note pratique - Statistiques : variable de regroupement : Inscription récente à une formation

	Note partie pratique
U de Mann-Whitney	446,000
Sig.(bilatérale)	0,246

Le test de Mann Whitney est non significatif ( $p=0,246$ ), alors il n'existe pas une différence significative entre les notes de la partie pratique des deux groupes, et par suite l'inscription récente à une formation médicale continue n'influence pas significativement la note partie pratique.

## DISCUSSION

### 1. Limites de l'étude

Dans le cadre de notre étude, nous avons pu analyser les réponses de 75 urgentistes. Bien que d'apparence faible, cela représente un pourcentage satisfaisant de la population totale estimée d'urgentiste (932 praticiens – soit 8 %). Toutefois la répartition attendue des réponses entre la Picardie et le Nord-pas de Calais n'est pas respectée. Cette étude a recueilli 56% de réponses de l'académie lilloise contre 44% de celle picarde, or chacune représente respectivement 2/3 et 1/3 en terme du nombre d'habitants total des Hauts-de-France. Selon le ministère de la Santé et des Solidarités la densité de médecins est plus basse en Picardie que dans le Nord-Pas-de-Calais (25). De ce fait l'échantillon étudié reflète mieux notre académie, qu'il ne le fait pour celle de Lille

Cela s'explique par le fait que les réponses ont plus facilement été recueillies auprès des praticiens exerçant au sein des établissements picards impliqués dans mon cursus de formation de DES de médecine d'urgence.

Ce biais de recrutement est probablement également en lien avec le fort pourcentage (70.7%) des moins de quarante ans, même si de base la proportion d'urgentistes jeunes reste tout de même importante. Cependant, ce type de biais de sélection est largement présent dans nombre d'étude interrogeant localement des médecins, car le volontariat est souvent plus faible pour des sujets inconnus que pour des sujets en lien direct ou indirect avec l'enquêteur. De plus, cela n'impacte que peu et pas directement le savoir de chacun sur la PCT.

Le choix des questions bien que soumis à l'évaluation d'un expert extérieur à l'étude, représente aussi un biais de subjectivité indéniable. D'une part les questions ont été choisies au sein de l'ensemble subjectif des connaissances sur la PCT jugé utile pour son utilisation aux urgences. D'autre part, elles ont été sélectionnées arbitrairement. Cependant, il demeure impossible dans notre métier de déterminer où s'arrêtent les connaissances propres à chaque spécialité avec précision.

Aussi, le manque de précédent rend une sélection intégralement aléatoire des items inconcevable. Bien qu'il existe plusieurs études sur les pratiques de prescription de procalcitonine aux urgences, dont une faite localement dans le CH de Douai (1,26) , aucunes n'interrogeant directement le savoir des urgentistes sur ce domaine n'a été retrouvée.

Enfin, le nombre de questions, bien que jugé nécessaire pour l'obtention d'un tel taux de participation, a forcément influé sur la moyenne globale, il serait probablement judicieux dans des études à venir d'envisager un questionnaire plus détaillé afin d'obtenir une idée plus fiable du savoir sur le sujet.

## **2. Des résultats faibles, mais attendus.**

La moyenne du questionnaire était de 2,1 avec un écart type de 1,2 et pour une médiane de 2,4. Seuls 17% ont obtenu un score supérieur ou égal à un tiers de la note maximale. Quant au note « pratique », notée sur 3 points, elle retrouvait une moyenne de 0,7, avec un écart type de 0,8 pour une médiane de 0, où seul 16% des effectifs avait une note au moins égale à 2.

Seuls 80% des interrogés savaient que la PCT n'était classiquement pas augmentée dans les infections virales (23), alors que toute prescription PCT devrait être impensable sans cette information. Deux des 3 questions ayant obtenu le plus grand nombre de réponses correctes, correspondaient aux questions sur la non prescription d'antibiotiques dans les I.R.B (sous le seuil de 0.25 ng/ml) et sur le risque de sepsis sévère au-dessus de 2 ng/ml avec respectivement 28% et 32% des effectifs. Cela tient probablement au fait que la spécialité de M.U a historiquement toujours été une spécialité où l'application pratique prime.

Tous ces résultats sont en adéquation avec ceux précédemment retrouvés dans des études françaises jugeant sur la prescription de la Procalcitonine. Au printemps 2013, au SAU du C.H. de Douai seules 34.69% des prescriptions de PCT étudiées étaient justifiées (26). Au printemps 2018, au SAU du Kremlin-Bicêtre, 67% des prescriptions de PCT étaient injustifiées, et environ 50% des antibiothérapies instaurées, chez les patients fébriles étudiés, non recommandées à la vue de leurs résultats de Procalcitonine (1).

On observe l'absence d'amélioration au fil de ces dernières années sur ce sujet. Cela s'explique principalement par le fait que l'utilisation de la PCT est actuellement débattue dans nombre de congrès d'urgence – « Session controversée dans le sepsis : la PCT dans les infections respiratoires basses : faut-il l'abandonner » congrès EMC<sup>2</sup>, Septembre 2020 – elle est de ce fait souvent abandonnée par nos services, d'ailleurs 64% de l'échantillon reconnaissait ne la prescrire que rarement ou exceptionnellement.



Nous savons de nos jours que même la plus petite unité d'information organisée en mémoire, chunk, est soumis aux processus complexes de stockage et de consolidation pour perdurer, or la nécessité de maintien de l'information et la fréquence de sa manipulation influent tous deux directement sur ces processus (27). Ce n'est donc pas surprenant d'avoir pu démontrer ici une corrélation d'intensité modérée entre la fréquence de sa prescription et la note globale obtenue (p-value de 0,004,  $r=0,326$ ).

Sur le même raisonnement, il n'est pas illogique de penser que le contexte actuel de pandémie, accompagné par la suspension/annulation des différents formations, congrès, l'annulation momentanée, au printemps 2020, de tous projets de recherche autre que sur la maladie SARS-Cov2, ait eu un rôle de biais de sélection sur la consolidation de nos savoir et connaissances. De ce fait, un impact péjoratif sur les résultats de cette étude.

Notons qu'il semble également y avoir une corrélation d'intensité modérée entre l'estimation que chaque urgentiste de ses connaissances et son savoir globale sur la PCT (p-value = 0.001,  $r= 0,432$ ). Néanmoins, les résultats ne reflètent pas exactement la valeur de la note QCM obtenue. Il serait intéressant de refaire une étude en prenant une échelle d'estimation plus discriminante, comme une notation de ses connaissances de 0 à 10 par exemple et voir si le phénomène se maintient.

### **3. Un suivi de formation bon mais relatif.**

Le projet de loi de Mme Agnès Buzyn a beaucoup fait parler de lui en 2019. Un de ses piliers était la refonte du système de santé par un changement du contrôle des connaissances médicales et de la méthode de sa consolidation. Pourtant notre étude montre que ni le fait d'assister à au moins 1 congrès par an, ni le fait d'avoir été inscrits à un D.U. ou une F.M.C, n'a eu un impact significatif sur la note obtenue à ce questionnaire, respectivement une p-value de 0,497 et 0,886 pour la note QCM, et une p-value de 0,303 et 0,246 pour la sous partie « pratique ». Cela illustre la difficulté d'évaluer la totalité des connaissances médicales par des méthodes dites « scolaires ». De plus la Médecine d'Urgence par sa transversalité rend ce procédé d'autant plus ingérable. Il n'est cependant pas exclu qu'une étude à plus grande échelle aboutisse à des résultats différents.

Les taux d'une inscription récente à un congrès ou à une formation médicale continue concernait respectivement 59% et 74% des urgentistes de l'échantillon. Pour 25% d'entre eux la dernière formation médicale continue remontait à au moins 3 ans, et pour 12% des

urgentistes elle datait de plus de 5 ans (Annexe 2). En recoupant cela avec ceux n'assistant pas aux congrès de manière annuelle cela, cela représente un peu plus de 9% d'urgentistes n'ayant reçu ni une formation récente ni participé à un congrès récemment. Bien que minoritaire, cela reste non négligeable compte tenu de l'article 11 des devoirs généraux des médecins, et de la loi de 2016 ayant modifié les modalités du développement professionnel continu en Médecine. Fort heureusement, la tendance globale des inscriptions dans le cadre du D.P.C. médical est à la hausse dans toutes les spécialités, selon les chiffres de l'agence nationale du D.P.C. publiés le 31 Mars 2019 : avec une augmentation de 27,7% par rapport à l'année précédente. Notons une baisse en 2020, que l'agence attribue à l'épidémie mondiale intercurrente et ses conséquences.

#### **4. Vers une utilisation différente dans les services d'urgence**

Comme mentionné précédemment la surconsommation antibiotique est une réalité non négligeable, il est inutile de rappeler en quoi une prescription adaptée dès les services d'urgence pourrait avoir un bénéfice sur cette problématique actuelle. A la vue des résultats énoncés les conditions se doivent de changer, via la mise en place de protocole d'utilisation, ou encore la justification obligatoire lors de la prescription.

L'épargne qui me paraît parmi les plus intéressantes, serait celle apportée dans les I.R.B. lors de leur diagnostic aux urgences. Dans le cas des Pneumonies Aigues Communautaires, la subjectivité des éléments suggérant le germe suspecté, la morbidité de la pathologie, et le délai d'obtention d'identification du type de germe, conduisent les protocoles standards à recommander la prescription d'antibiotiques, en particulier d'Amoxicilline. Cela représente une surconsommation que l'on se doit d'essayer de diminuer quand les différentes sociétés savantes s'accordent à dire que les étiologies virales représentent environ 30% des causes.

L'autre avantage de la PCT semblant prometteur est qu'en plus de pouvoir réduire la prescription, la PCT pourrait potentiellement orienter le choix d'antibiothérapie. A l'origine la dichotomie étiologie bactérienne ou virale était prouvée sur la base des pneumonies à streptocoques ( $p < 0.001$ ). Ces dernières années il est devenu assez connu que la concentration plasmatique de la PCT était également significativement plus basse lors des PAC virales que lors de celles à bactéries atypiques ( $p\text{-value} < 0.05$ ) (14). Mais en 2019, une étude prometteuse (15) a montré que couplée avec la CRP, elle était capable de différencier à la fois les P.A.C à

mycoplasmes de celles à streptocoques que de celles virales, le tout avec des A.U.C relativement satisfaisantes (Annexe 3). D'autres études sont actuellement en cours pour renforcer cette hypothèse. Ceci pourrait potentiellement changer jusqu'au type d'antibiothérapie initiale. Ainsi si la tendance se confirme, il serait intéressant d'envisager une étude Pénicillines vs Pénicillines + Macrolides, adaptée sur le rapport CRP/PCT. Et pourquoi pas même une étude Pénicillines vs Macrolides dès la prise en charge initiale au Urgences des Pneumonies Aigues Communautaires .

## CONCLUSION

Une étude sur la maîtrise de la Procalcitonine n'avait pas été faite chez les urgentistes en Picardie. Cette enquête était l'occasion d'étudier les connaissances et non pas la prescription d'un marqueur beaucoup débattu de nos jours.

Le résultat principal est que les urgentistes ont des connaissances plutôt faibles sur la PCT . Que ce soit sur les notions globales, moyenne de 23% de la note maximale, écart type de 13% et médiane de 27% . Ou sur l'interprétation de ses valeurs seuils, moyenne de 23% de la note maximale, écart type de 27%, médiane nulle.

Elle permet aussi le constat que de tels résultats peuvent apparaître malgré une implication relativement très bonne des urgentistes dans le maintien de leurs connaissances médicales; en effet ni la participation fréquente à des congrès, ni le suivi de sessions de formation médicale continue n'a semblé influencer significativement sur la maîtrise des connaissances de la Procalcitonine.

Un autre résultat est que l'estimation personnelle de ses propres connaissances et la fréquence de sa prescription , bien qu'influencent la maîtrise du savoir global concernant la PCT, n'impactent pas l'interprétation de sa valeur.

De plus les urgentistes du Nord-Pas-de-Calais semblent mieux savoir à quoi correspondent les valeurs de PCT sans pour autant avoir une meilleure idée générale du biomarqueur. Les autres paramètres étudiés, (le sexe, l'âge, le type de diplôme), n'ont pas d'influence sur les résultats.

Il n'a donc pas été possible d'établir un profil se démarquant par une meilleure maîtrise de la Procalcitonine.

Cette étude souligne bien la difficulté de maintenir des connaissances approfondies sur tous les sujets pour une spécialité aussi transversale que la nôtre, dans une science en constant changement; que pour maintenir son utilisation dans nos services d'urgence nous n'avons pas d'autre choix que de nous reformer sur ce bio marqueur ou nous serons contraints de l'abandonner comme il a été choisi de le faire au SAU du Kremlin-Bicêtre.

Pour ma part, encore convaincu de son intérêt bien que limité, j'espère prochainement, chers confrères, pouvoir vous transmettre un protocole pour améliorer son utilisation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. I.Bukreyeva, H.Prié, N.Fortineau, M.Raphael, A.Barrail-Tran, P.Therond, et al. Faut-il garder la prescription de la procalcitonine sérique (PCT) dans les services des urgences (SU) ? *Infectiologie*. [en ligne]. Jni.2019. [consulté le 10 juillet 2020 ]. Disponible sur <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/jni/2019/com/jni2019-pct-urg-bukreyeva.pdf>.
2. Moya F, Nieto A, R-Candela JL. Calcitonin Biosynthesis: Evidence for a Precursor. *Eur J Biochem*. 1975 Jul;55(2):407–13.
3. Müller B, White JC, Nylén ES, Snider RH, Becker KL, Habener JF. Ubiquitous Expression of the Calcitonin-I Gene in Multiple Tissues in Response to Sepsis<sup>1</sup>. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001 Jan;86(1):396–404.
4. Nylén ES, O'Neill W, Jordan MH, Snider RH, Moore CF, Lewis M, et al. Serum procalcitonin as an index of inhalation injury in burns. *Horm Metab Res Horm Stoffwechselforschung Horm Metab*. 1992 Sep;24(9):439–43.
5. Dandona P, Nix D, Wilson MF, Aljada A, Love J, Assicot M, et al. Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects. *J Clin Endocrinol Metab*. 1994 Dec;79(6):1605–8.
6. Linscheid P, Seboek D, Nylén ES, Langer I, Schlatter M, Becker KL, et al. In vitro and in vivo calcitonin I gene expression in parenchymal cells: a novel product of human adipose tissue. *Endocrinology*. 2003 Dec;144(12):5578–84.
7. Simon L, Gauvin F, Amre DK, Saint-Louis P, Lacroix J. Serum procalcitonin and C-reactive protein levels as markers of bacterial infection: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 2004 Jul 15;39(2):206–17.
8. Meisner M. Procalcitonin: biochemistry and clinical diagnosis. Bremen, Germany: UNI-MED Verlag AG; 2010.

9. Leroy S, Adamsbaum C, Marc E, Moulin F, Raymond J, Gendrel D, et al. Procalcitonin as a Predictor of Vesicoureteral Reflux in Children With a First Febrile Urinary Tract Infection. *J Urol*. 2006 Feb;175(2):728–9.
10. Caillaud C, Abély M, Pons A, Brunel D, Viprey M, Pietrement C. Évaluation d'un protocole de limitation des indications de cystographie dans les infections urinaires fébriles. *Arch Pédiatrie*. 2013 May;20(5):476–83.
11. Stannard D. Procalcitonin to Initiate or Discontinue Antibiotics in Acute Respiratory Tract Infections. *Crit Care Nurse*. 2014 Apr 1;34(2):75–6.
12. Hankey B, Riley B. BET 1: use of a procalcitonin algorithm to guide antimicrobial therapy in COPD exacerbations can reduce antibiotic consumption with no increase in rates of treatment failure or mortality: Table 1. *Emerg Med J*. 2015 Jun;32(6):493.2-495.
13. Long W, Li L, Huang G, Zhang X, Zhang Y, Tang J, et al. Procalcitonin guidance for reduction of antibiotic use in patients hospitalized with severe acute exacerbations of asthma: a randomized controlled study with 12-month follow-up. *Crit Care* [Internet]. 2014 Oct;18(5):471.
14. Self WH, Balk RA, Grijalva CG, Williams DJ, Zhu Y, Anderson EJ, Waterer GW, Courtney DM, Bramley AM, Trabue C, Fakhran S, Blaschke AJ, Jain S, Edwards KM, Wunderink RG. Procalcitonin as a Marker of Etiology in Adults Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *Clin Infect Dis*. 2017 Jul 15;65(2):183-190. doi:10.1093/cid/cix317. PubMed [citation] PMID: 28407054, PMCID: PMC5850442
15. Neeser OL, Vukajlovic T, Felder L, Haubitz S, Hammerer-Lercher A, Ottiger C, Mueller B, Schuetz P, Fux CA. A high C-reactive protein/procalcitonin ratio predicts *Mycoplasma pneumoniae* infection. *Clin Chem Lab Med*. 2019 Sep 25;57(10):1638-1646. doi: 10.1515/cclm-2019-0194. PubMed [citation] PMID: 31128571

16. Viallon A, Desseigne N, Marjollet O, Biryńczyk A, Belin M, Guyomarch S, et al. Meningitis in adult patients with a negative direct cerebrospinal fluid examination: value of cytochemical markers for differential diagnosis. *Crit Care*. 2011;15(3):R136.
17. B. Hoen, E. Varon, T. de Debroucker, B. Fantin, E. Grimprel, M. Wolff, et al. *Med Mal Infect*. 2019 Jun;49: 363-484
18. Mofidi R, Suttie SA, Patil PV, Ogston S, Parks RW. The value of procalcitonin at predicting the severity of acute pancreatitis and development of infected pancreatic necrosis: Systematic review. *Surgery*. 2009 Jul;146(1):72–81.
19. Rau B, Steinbach G, Baumgart K, Gansauge F, Grünert A, Beger HG. The clinical value of procalcitonin in the prediction of infected necrosis in acute pancreatitis. *Intensive Care Med*. 2000 Feb;26(2):S159–64.
20. Mustafić S, Brkić S, Prnjavorac B, Sinanović A, Porobić Jahić H, Salkić S. Diagnostic and prognostic value of procalcitonin in patients with sepsis. *Med Glas (Zenica)*. 2018 Aug 1;15(2):93-100. doi: 10.17392/963-18. PubMed PMID: 30047536.
21. Hausfater P, Juillien G, Madonna-Py B, Haroche J, Bernard M, Riou B. Serum procalcitonin measurement as diagnostic and prognostic marker in febrile adult patients presenting to the emergency department. *Crit Care*. 2007;11(3):R60. doi: 10.1186/cc5926. PubMed PMID: 17521430; PubMed Central PMCID: PMC2206417.
22. Liu D, Su LX, Guan W, Xiao K, Xie LX. Prognostic value of procalcitonin in pneumonia: A systematic review and meta-analysis. *Respirology*. 2016 Feb;21(2):280-8. doi: 10.1111/resp.12704. Epub 2015 Dec 10. Review. PubMed [citation] PMID: 26662169, PMCID: PMC4738441
23. Kim Luong Ba, Sebastian Carballo, Stephan Harbarth. Procalcitonine : doser ou ne pas doser ? *Rev Med Suisse* 2013; 9 :1881-1885

24. Arcuset JB. Urgences : les données du malaise. [en ligne]. Paris : Liberation. [consulté le 19 aout 2020]. Mis en à jour le 26 juin 2019. Disponible sur [https://www.liberation.fr/france/2019/06/26/urgences-les-donnees-du-malaise\\_1734773](https://www.liberation.fr/france/2019/06/26/urgences-les-donnees-du-malaise_1734773)
  
25. Ministere des Solidarités et de la Santé. Data.drees.sante. [en ligne]. Dress, 2016 . [consulté le 19 aout 2020].Disponible sur <http://www.data.drees.sante.gouv.fr/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=3326>
  
26. Saintotte J. Evaluation d'une intervention sur la prescription appropriée de la procalcitonine aux urgences adultes du centre hospitalier de Douai. These pour le diplôme d'Etat de Docteur en Medecine. Université de Lille 2 Droit et Santé. 2014
  
27. Caperet P. Troubles mnésiques dans la maladie à corps de Lewy. Mémoire de Licence. Université de Médecine et de Pharmacie Iuliu Hatieganu. 2017



## ANNEXE 1

Q11: Lors d'épisodes infectieux-infections, quels agents infectieux parmi ceux-ci sont généralement associés à une PCT « basse » voire « négative » :

- BGN
- bactéries intracellulaires (bonne réponse)
- parasites
- CGP
- virus (bonne réponse)
- ne sait pas

Q12: le temps de demi vie de la PCT est de l'ordre de :

- 6H
- 12H
- 24H (bonne réponse)
- 36H
- ne sait pas

Q13 : Après injection d'endotoxine la PCT est détectable dans le sérum :

- dès la 3eme heure (bonne réponse)
- dès la 6eme heure
- dès la 12eme heure
- dès la 24eme heure
- ne sait pas

Q14: Quelles situations non septiques peuvent conduire à une augmentation significative de la PCT (choix multiples) :

- Coup de chaleur
- Carcinome bronchique et pulmonaire à petites cellules
- Cancer médullaire thyroïde
- Polytraumatisé et chirurgie
- SAM
- Nouveau-né <48h
- Choc cardiogénique sévère

(toutes les réponses sont bonnes)

Q15: Dans les infections respiratoires basses, au-dessus de quel seuil cut-off est-il recommandé de redoser la PCT dans le 12H en moyenne (6 a 24h selon situations), quand la probabilité pré test est élevée :

- 0,1ng/ml (bonne réponse)
- 0.2ng/ml
- 0.25ng/ml
- 0.5ng/ml
- ne sait pas

Q16 : L'ensemble de la littérature s'accorde à dire que la PCT est un bon marqueur infectieux d'infection dans la population des plus de 75 ans :

- Vrai
- Faux (bonne réponse : hétérogénéité des résultats d'études)
- ne sait pas

Q17: Dans le cadre des infections respiratoires basses et du sepsis, l'arrêt ou la non prescription initiale des ATB est recommandée pour une PCT :

- <0,1ng/ml
- ~~- <0,2ng/ml~~
- <0,25ng/ml (bonne réponse)
- <0.5ng/ml
- ne sait pas

Q18 : De manière générale, à partir de quel seuil ~~est-off~~ la PCT est associé un risque élevé de sepsis sévère et/ou de choc septique :

- 0,5 ng/ml
- 1ng/ml
- 2ng/ml (bonne réponse)
- 4ng/ml
- ne sait pas

Q19 : La PCT a une utilité de stratification pronostique documentée à partir du seuil ~~est-off~~ suivant :

- >1ng/ml
- >2ng/ml
- >5ng/ml (bonne réponse)
- >6ng/ml
- la PCT n'est pas utilisable pour la stratification pronostique quelle que soit sa valeur
- ne sait pas

~~Q20 : Ces dernières années des études ont montré qu'un rapport CRP/PCT plus bas comparativement à celui des streptocoques, dans les infections respiratoires basses orientent vers une infection a mycoplasme:~~

- ~~\_\_\_\_\_ Vrai~~
- ~~\_\_\_\_\_ Faux (bonne réponse : plus élevé)~~
- ~~\_\_\_\_\_ ne sait pas~~

## ANNEXE 2

### RESULTATS BRUTS DE LA DEUXIEME PARTIE DU QUESTIONNAIRE

**Les résultats bruts du questionnaire sont présentés de la façon suivante : nombre d'urgentistes ayant répondu à l'item (pourcentage)  
Pour rappel l'effectif total est de 75 questionnaires**

Q12: Lors d'épisodes infectieux, quels agents infectieux parmi ceux-ci sont généralement associés à une PCT « basse » voire « négative » :

- BGN **5 (6.7%)**
- bactéries intracellulaires (bonne réponse) **18 (24%)**
- parasites **49 (65.3%)**
- CGP **6 (8%)**
- virus (bonne réponse) **60 (80%)**
- ne sait pas **3 (4%)**

Q13: le temps de demi vie de la PCT est de l'ordre de:

- 6H **14 (18.7%)**
- 12H **9 (12%)**
- 24H (bonne réponse) **16 (21.3%)**
- 36H **5 (6.7%)**
- ne sait pas **31 (41.3%)**

Q14: Après injection d'endotoxine la PCT est détectable dans le sérum:

- dès la 3eme heure (bonne réponse) **19 (25.3%)**
- dès la 6eme heure **10 (13.3%)**
- dès la 12eme heure **1 (1.3%)**
- dès la 24eme heure **0 (0%)**
- ne sait pas **45 (60%)**

Q15: Quelles situations non septiques peuvent conduire à une augmentation significative de la PCT (choix multiples):

- Coup de chaleur **18 (24%)**
- Carcinome bronchique et pulmonaire à petites cellules **23 (30.7%)**
- Cancer médullaire thyroïde **17 (22.7%)**
- Polytraumatisé et chirurgie **29 (38.7%)**
- SAM **20 (26.7%)**
- Nouveau-né <48h **12 (16%)**
- Choc cardiogénique sévère **12 (16%)**
- Ne sait pas **34 (45.3%)**

(toutes les réponses sont bonnes)

Q16: Dans les infections respiratoires basses, au-dessus de quel seuil cut-off est-il recommandé de redoser la PCT dans le 12H en moyenne (6 a 24h selon situations), quand la probabilité pré-test est élevée:

- 0,1ng/ml (bonne réponse) **4 (5.3%)**
- 0.2ng/ml **8 (10.7%)**
- 0.25ng/ml **16 (21.3%)**

- 0.5ng/ml    **8 (10.7%)**
- ne sait pas    **39 (52%)**

Q17: L'ensemble de la littérature s'accorde à dire que la PCT est un bon marqueur d'infection dans la population des plus de 75 ans:

- Vrai    **25 (33.3%)**
- Faux (bonne réponse : hétérogénéité des résultats d'études)    **28 (37.3%)**
- ne sait pas    **29 (29.3%)**

Q18: Dans le cadre des infections respiratoires basses et du sepsis, l'arrêt ou la non prescription initiale des ATB est recommandée pour une PCT:

- <0,1ng/ml    **17 (22.7%)**
- <0,25ng/ml (bonne réponse) **21 (28%)**
- <0.5ng/ml    **13 (17.3%)**
- ne sait pas    **24 (32%)**

Q19: De manière générale, à partir de quel seuil la PCT est associé un risque élevé de sepsis sévère et/ou de choc septique:

- 0,5 ng/ml    **9 (12%)**
- 1ng/ml    **10 (13.3%)**
- 2ng/ml (bonne réponse)    **24 (32%)**
- 4ng/ml    **10 (13.3%)**
- ne sait pas    **22 (29.3%)**

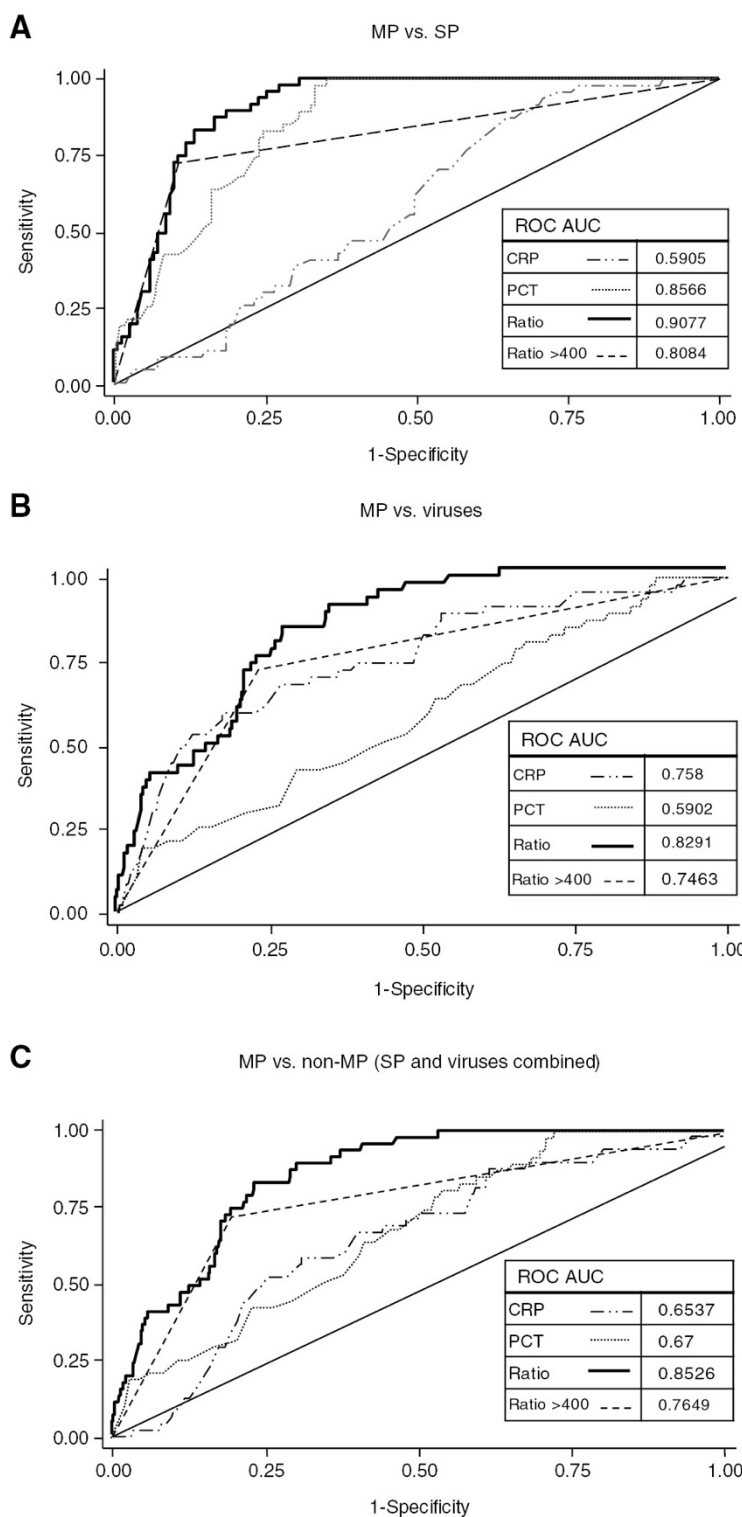
Q20: La PCT a une utilité de stratification pronostique documentée à partir du seuil suivant:

- >1ng/ml    **7 (9.3%)**
- >2ng/ml    **11 (14.7%)**
- >5ng/ml (bonne réponse)    **9 (12%)**
- >6ng/ml    **0 (0%)**
- la PCT n'est pas utilisable pour la stratification pronostique quelle que soit sa valeur    **18 (24%)**
- ne sait pas    **30 (40%)**

ANNEXE 3

(A–C) Discriminatory power of CRP, PCT and the CRP/PCT ratio for different pathogens. (A) MP vs. SP, (B) MP vs. viruses and (C) MP vs. non-MP (SP and viruses combined). CRP, C-reactive protein; PCT, procalcitonin; Ratio, CRP divided by PCT in mg/μg, Ratio>400, 400 mg/μg cutoff; ROC AUC, area under the receiver operator characteristic curve; MP, *Mycoplasma pneumoniae*, SP, *Streptococcus pneumoniae*.

Citation: Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM) 57, 10; 10.1515/cclm-2019-0194



## EXTRAIT

### MAITRISE DE LA PROCALCITONINE PAR LES URGENTISTES

#### DES HAUTS-DE-FRANCE

**Introduction :** A l'ère de la lutte contre l'antibiorésistance, la procalcitonine (PCT) est un biomarqueur utile pour réduire l'instauration d'antibiothérapie. Ses prescriptions font l'étude d'analyse, mais il n'y pas de données directes sur les connaissances propres aux urgentistes en France.

**Matériel et méthodes:** Évaluation des connaissances médicales par enquête déclarative observationnelle multicentrique réalisée par QCM noté auprès des urgentistes des Hauts-de-France . Diffusion via le site Google Forms du 15 Sept. au 25 Oct. 2020. Second but :établir un profil d'urgentiste maîtrisant mieux la PCT selon des critères de type d'exercice, et d'implication dans le développement professionnel continue.

**Résultats:** 75 questionnaires ont été inclus. Moyenne de 23% de la note maximale pour l'évaluation théorique, écart type de 13%, médiane de 27% . Moyenne de 23% de la note maximale pour l'évaluation « pratique », écart type de 27%, médiane nulle. Corrélation retrouvée entre la fréquence de prescription de PCT et les résultats du QCM noté (p-value=0,004, r=0,326) ; et entre l'estimation du savoir sur le sujet et leur note QCM (p-value=0.001, r=0,432). Aucune corrélation entre le caractère récent d'inscription à un congrès ou à une formation médicale continue et les notes obtenues.

**Conclusion:** Les urgentistes évalués avaient des connaissances faibles sur la PCT . Il n'a pas été possible d'établir un profil se démarquant par une meilleure maîtrise de la Procalcitonine.

**Mots-clés:** procalcitonine, Médecine d'urgence, études évaluation, savoir, questions à choix multiple, formation médicale continue

## ABSTRACT

### PROCALCITONIN PROFICIENCY BY EMERGENCY PHYSICIANS IN HAUTS-DE-FRANCE

**Background:** In the age of antibiotic resistance fighting, procalcitonin (PCT) is a useful biomarker to reduce antibiotics' initiation. PCT prescriptions are common analysis subjects, but there are no direct data on PCT-knowledge, specific to emergency physicians in France.

**Study design:** evaluation of medical knowledge by declarative multicenter observational survey carried out by a rated multiple-choice quiz, addressed to emergency physicians in Hauts-de-France. Broadcasting made on Google Forms site from Sept.15th to Oct.25th, 2020. Second purpose: establish a profile of the emergency physician with the best proficiency of PCT according to criteria such as type of exercise, and continuous-professional development involvement.

**Results:** 75 answers were included. The average was 23% of the maximum score for the theoretical assessment, with standard deviation of 13% and a median of 27%. The average, for the practical assessment, was 23% of the maximum mark, with a standard deviation of 27%, and a median of zero. A correlation between the frequency of PCT prescription and the results of the rated MCQ ( $p$ -value=0.004,  $r=0,326$ ), as well as one between the estimation of their own knowledge and the obtained mark. No correlation was found between a recent registration, for a congress or a continuous medical education program, and the obtained marks.

**Conclusion:** The emergency physicians evaluated have poor knowledge about PCT. No profile stood out about proficiency of PCT .

**Keywords:** Procalcitonin, emergency médecine, evaluation studies, knowledge, multiple choice quiz, continuous medical education