

# Formation universitaire à l'échographie clinique d'urgence : impacts et facteurs déterminants

## University Training in Emergency Clinical Ultrasound : Impact and Influencing Factors

X. Bobbia · S. Pujol · P.-G. Claret · P. Michelet · J. Levraut · A. Moreau · R. Genre Grandpierre · E. Vernes · L. Muller · J.-E. de La Coussaye

Reçu le 3 février 2016 ; accepté le 4 octobre 2016  
© SFMU et Lavoisier SAS 2016

**Résumé Objectifs :** Étudier l'efficacité d'une formation universitaire (FU) en échographie clinique d'urgence (ECU) et ses déterminants.

**Méthode :** Étude observationnelle, transversale, analytique, multicentrique sous forme de questionnaire envoyé à un an de FU de même contenu théorique : groupe 1 : étudiants en diplôme d'études spécialisées complémentaires (DESC 1) de médecine d'urgence formés avec travaux pratiques (TP) ; groupe 2 : DESC 1 formés sans TP ; groupe 3 : médecins urgentistes inscrits en diplôme interuniversitaire formés avec TP. Étaient évalués : les connaissances déclaratives (questionnaire vrai/faux sur 100), le nombre d'ECU réalisées et le taux de médecins utilisant l'ECU.

**Résultats :** Quatre-vingt-quatorze (65 %) médecins ont répondu. La note médiane au questionnaire était de 69 [62-77] ; 66 [59-75] dans le groupe 1, comparé respectivement aux groupes 2 et 3 : 68 [64-74] ( $p=0,35$ ) et 73 [65-82] ( $p=0,02$ ). Les facteurs indépendants augmentant les connaissances déclaratives étaient le groupe 3 ( $p=0,01$ ) et la disponibilité d'un échographe durant la formation ( $p=0,03$ ). La médiane du nombre d'ECU réalisées était de 157 [74-297] ; 164 [75-309] dans le groupe 1, comparé respectivement aux groupes 2 et 3 : 135 [61-202] ( $p=0,14$ ) et 222 [81-648] ( $p=0,09$ ). Le taux de pratique de l'ECU à un an était de 99 %.

**Conclusion :** Une formation universitaire est associée à une pratique de l'ECU par une grande majorité des apprenants. La disponibilité d'un échographe dans le service de l'étudiant, lors de la formation, est souhaitable.

X. Bobbia (✉) · S. Pujol · P.-G. Claret · A. Moreau · R. Genre Grandpierre · E. Vernes · L. Muller · J.-E. de La Coussaye  
Pôle anesthésie réanimation douleur urgences,  
CHU Nîmes, Nîmes, France  
e-mail : xavier.bobbia@gmail.com

P. Michelet  
Service des urgences Timone 2,  
Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille, Marseille, France

Unité mixte de recherche (UMR) MD2,  
université Aix-Marseille, Marseille, France

J. Levraut  
Service des urgences, hôpital Pasteur 2, Nice, France

Faculté de médecine de Nice, université Nice Sophia Antipolis,  
Nice, France

E. Vernes  
Centre d'enseignement des soins d'urgence du Gard,  
CHU Nîmes, Nîmes, France

J.-E. de La Coussaye  
UFR médecine Montpellier-Nîmes, université de Montpellier,  
Nîmes, France

**Mots clés** Médecine d'urgence · Échographie Clinique · Pédagogie médicale

**Abstract Aims:** Know the impact of university training in emergency point-of-care ultrasound (POCUS) and its determinants.

**Procedure:** Multicentric analytic observational, cross-sectional survey. A questionnaire was sent, 1 year after a same theoretical training : group 1 : emergency medicine residents trained with hands on training (HOT); group 2 : emergency medicine residents trained without HOT; group 3 : emergency physicians enrolled in a university training with HOT. Declarative knowledges were evaluated with a true-false quiz /100. The transfer was evaluated by the number of POCUS performed since the training and the rate of physicians using the POCUS.

**Results:** Ninety-four (65 %) physicians responded. The questionnaire median score was 69 [62-77], 66 [59-75] in group 1 vs 68 [64-74] in group 2 ( $p=0.35$ ), 73 [65-82] in group 3 ( $p=0.02$  vs group 1). The independent factors increasing declarative knowledge were the group 3 ( $p=0.01$ ) and

the availability of an ultrasound device during training ( $p=0.03$ ). The median number of POCUS performed was 157 [74-297], 164 [75-309] in group 1 vs 135 [61-202] in group 2 ( $p=0.14$ ) and 222 [81-648] in group 3 ( $p=0.09$  vs group 1). POCUS utilization at 1 year was 99%.

**Conclusion:** University training is associated with POCUS use in the great majority of learners. The availability of an ultrasound device in the student service, during training, is desirable.

**Keywords** Emergency Medicine · Ultrasonography · Point of Care system · Medical education

## Introduction

L'échographie clinique d'urgence (ECU) permet des évaluations simples et rapides modifiant les décisions thérapeutiques et l'orientation des patients [1,2]. Les données concernant les schémas d'enseignements nécessaires sont disparates. Le volume théorique et pratique des formations jugées nécessaires a diminué avec le temps [3-7]. Les principaux déterminants favorisant l'acquisition de connaissances et le transfert de compétences en échographie après formation semblent être l'expérience clinique antérieure, l'entraînement répété et supervisé, ainsi que la pratique [8,9]. Selon l'*American College of Emergency Physicians* (ACEP), deux types de formation sont possibles [10] selon le public concerné : premièrement, la formation initiale dont le programme comprend des travaux pratiques (TP) et la relecture des ECU par un médecin expérimenté. La validation comprend une évaluation des connaissances déclaratives et procédurales : l'interprétation d'images et une quantité d'ECU. En France, si l'acquisition de cette technique est demandée dans le Diplôme d'études spécialisées complémentaires (DESC) de médecine d'urgence, il n'y a aucune référence aux modalités de son enseignement dans le programme national [11]. Deuxièmement, le format américain de la formation continue comporte 16 à 24h d'enseignements théoriques, des sessions pratiques et des examens supervisés. La validation ne comprend que l'évaluation des connaissances procédurales. En France, il existe des formations dites « courtes » (1 à 2 jours, avec alternance d'enseignements théoriques et de TP) et des formations « longues » universitaires, comme les diplômes interuniversitaires (DIU) [12].

Depuis 2009, la Faculté de médecine de Montpellier-Nîmes prodigue des formations à l'ECU en formation initiale (DESC) ou continue (DIU). Les programmes théoriques sont similaires en durée (16 h) et en contenu. Jusqu'en 2013, la formation pratique des DESC comprenait des TP (10 h, comme le DIU) et des stages hospitaliers tutorés spécifiques. Les TP, consistant en des séances d'apprentissage du geste

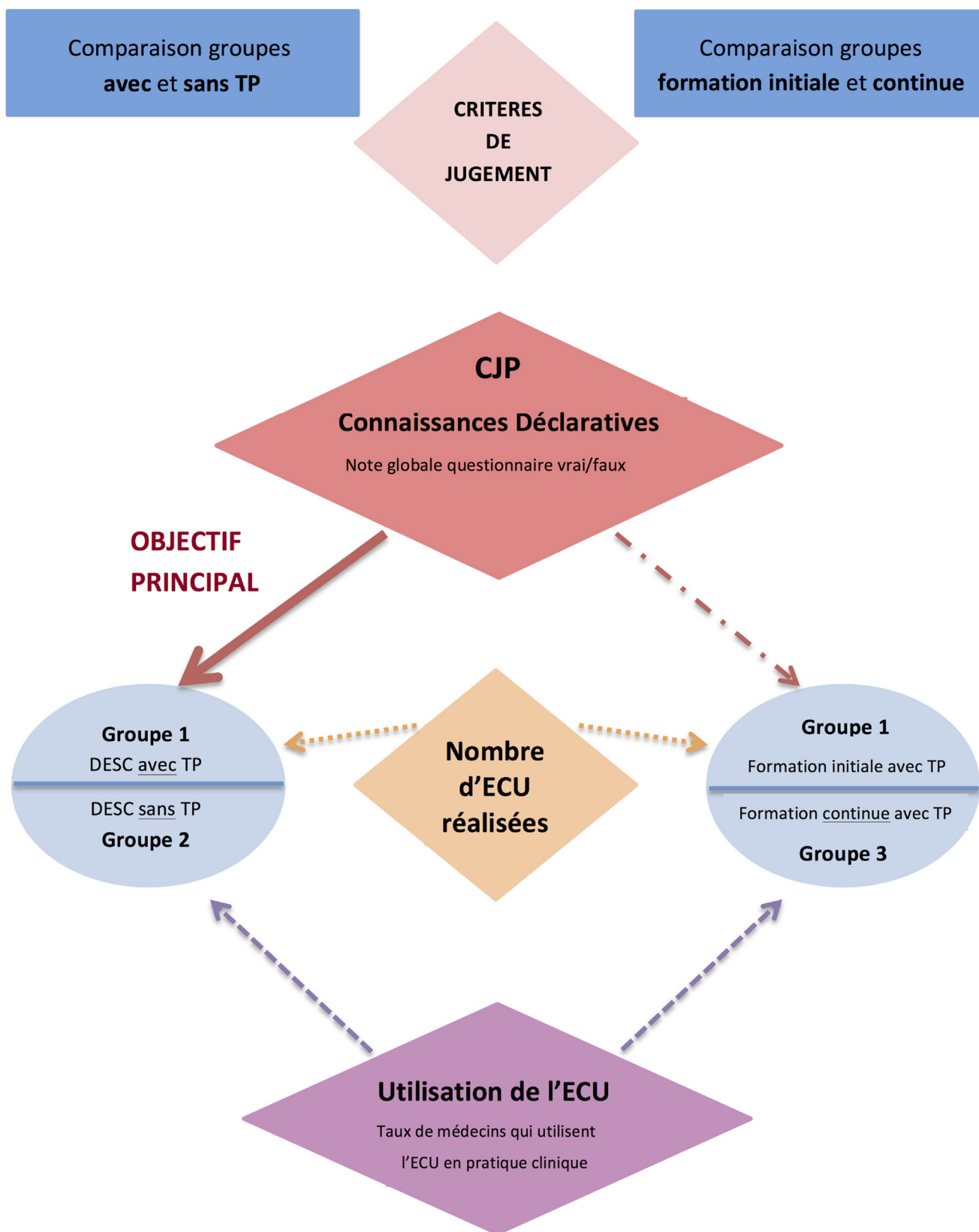
sur sujets sains rémunérés, ont été retirés de la formation des DESC depuis 2014 pour des raisons économiques. Nous avons émis l'hypothèse que la réalisation de TP pouvait avoir un impact sur l'apprentissage, car elle pourrait favoriser la compréhension des éléments théoriques et permettrait d'augmenter la motivation intrinsèque par la prise de conscience de la facilité de réalisation des ECU. Ce gain pourrait aboutir à une meilleure acquisition des connaissances déclaratives et donc une meilleure mémorisation à long terme, voire un meilleur transfert des compétences. Afin d'observer un éventuel impact des TP sur la performance d'une formation universitaire initiale « longue », l'objectif principal de notre étude était de comparer les résultats d'une évaluation des connaissances déclaratives [13] (à un an) entre deux groupes de DESC ayant bénéficié d'une même formation théorique avec ou sans TP (niveau deux d'évaluation des formations selon Kirkpatrick [14]). Nos objectifs secondaires étaient de comparer l'impact (à un an) de cette formation sur le transfert des compétences (évaluée par l'utilisation réelle de l'ECU) selon la présence de TP ou non (niveau trois de Kirkpatrick), ainsi que de comparer l'apprentissage, par les connaissances déclaratives acquises et par le transfert des compétences, selon le type de formation, initiale ou continue.

## Méthode

Nous avons réalisé une étude observationnelle, transversale, analytique, multicentrique sous forme d'un questionnaire à un an de la formation reçue. L'ensemble des objectifs et critères de jugements sont représentés dans la Figure 1. La population de l'étude était constituée de médecins urgentistes ayant bénéficié, en 2013 ou 2014, d'une formation à l'ECU de contenu théorique standardisé (16 h). Ces médecins se répartissaient en trois groupes :

- groupe 1 : DESC1 de médecine d'urgence ayant bénéficié d'une formation initiale en 2013 avec alternance enseignements théoriques-TP par thème (abdomen, thorax, vasculaire) et stages hospitaliers spécifiques (4 demi-journées) ;
- groupe 2 : DESC1 de médecine d'urgence ayant bénéficié d'une formation initiale en 2014 sans TP, avec stages hospitaliers spécifiques (4 demi-journées) ;
- groupe 3 : médecins urgentistes seniors ayant bénéficié en 2013 ou 2014 d'une formation continue (DIU) avec alternance cours-TP (même programme que le groupe 1) et stages hospitaliers spécifiques (10 demi-journées).

Le critère de jugement principal (CJP), permettant de juger des connaissances déclaratives, était évalué par un questionnaire vrai/faux comprenant 100 affirmations. Chaque enseignant a réalisé un nombre d'items proportionnel au temps



**Fig. 1** Critères de jugement et objectifs. Flèches pointillés : objectifs secondaires. TP : travaux pratiques ; CJP : critère de jugement principal ; ECU : échographie clinique d'urgence ; DESC : diplôme d'étude spécialisé complémentaire

d'enseignement de la technique qu'il avait traité. Les connaissances déclaratives étaient évaluées à tous les niveaux : dans leur composante cognitive pure, dans leur composante servant aux connaissances procédurales (interprétation d'images et intégration de résultats d'ECU dans la prise en charge d'un patient) et dans leur composante servant aux connaissances conditionnelles (indications, limites). La note médiane de chaque groupe (CJP) était la médiane du nombre de réponses correctes pour chaque étudiant du groupe. Les critères de jugements secondaires (Fig. 1) permettaient d'évaluer le transfert. Afin de juger du transfert de compétences, nous avons évalué l'utilisation, en pratique clinique, de l'ECU par les étudiants. Les critères de jugements secondaires étaient donc le nombre total d'ECU réalisées depuis la formation et le taux d'étudiants déclarant utiliser au moins une technique seule, en se basant sur leurs résultats dans la prise en charge des patients.

Lors des formations, les TP étaient organisés avec un échographe, un sujet sain et un formateur pour trois ou quatre étudiants étaient proposés. Chaque étudiant a été sollicité par courriel un an après sa formation pour répondre à un questionnaire en ligne. En plus des questions permettant l'évaluation des critères de jugement, une question sur la présence d'un échographe dans leur lieu d'exercice au moment de leur formation et de réception du questionnaire était posée. En cas de non-réponse, deux relances par courriel ont été effectuées. Aucune donnée nominative ou permettant de retrouver indirectement l'identité du répondeur au questionnaire n'a été demandée. Par conséquent, une déclaration à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés n'était pas requise. Le projet a été présenté à l'Interface de Recherche Bioéthique du CHU de Nîmes et a obtenu un avis favorable (avis IRB 15/ 01.02).

## Analyse statistique

Les variables quantitatives étaient exprimées en médianes assorties des 25<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup> percentiles. Les variables qualitatives étaient exprimées par leurs effectifs et leurs pourcentages. La comparaison des variables quantitatives entre les différents groupes a été réalisée par le test de Student. Lorsque les conditions de validité de ce test (distribution normale, égalité des variances) n'étaient pas vérifiées, le test non paramétrique de Mann-Whitney était utilisé. La relation entre deux variables quantitatives a été analysée par régression linéaire ou corrélation de Pearson selon la normalité des résultats. Le lien entre deux variables qualitatives était testé par le test du Chi2. Les analyses multivariées ont été réalisées grâce à l'utilisation d'un modèle de régression linéaire multivariée. Étaient choisis pour intégrer le modèle, le groupe d'étudiants et tous les facteurs liés au critère de jugement par un  $p < 0,2$  en analyse univariée. Le seuil de significativité était fixé à

5 % pour tous les tests utilisés. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel R (*R Foundation for Statistical Computing*, Vienne, Autriche).

## Résultats

Au total, 144 médecins ont été formés à l'ECU : 36 (25 %) en formation continue et 108 (75 %) en formation initiale dont 50 (46 %) avec travaux pratiques. Quarante-vingt-quatorze (65 %) médecins ont répondu : 37 (74 %) du groupe 1, 34 (59 %) du groupe 2 et 23 (64 %) du groupe 3 ( $p=0,24$ ). Le Tableau 1 résume les résultats descriptifs issus des réponses. Soixante et onze (81 %) médecins avaient accès à un échographe au moment de la formation et 79 (89 %) au moment du questionnaire.

Dans la population globale, la note médiane sur 100 obtenue au questionnaire vrai/faux (CJP) était de 69 [62-77]. Les notes médianes dans les deux groupes en formation initiale étaient 66 [59-75] avec TP (groupe 1) vs 68 [64-74] sans TP (groupe 2) ( $p=0,35$ ). Cette note était de 73 [65-82] en formation continue (groupe 3) (vs groupe 1 :  $p=0,02$ ). Le nombre médian d'ECU réalisées par les médecins était de 157 [74-297]. Dans les deux groupes en formation initiale, il était de 164 [75-309] avec TP (groupe 1) vs 135 [61-202] sans TP (groupe 2) ( $p=0,14$ ). Le nombre médian d'ECU réalisées était de 222 [81-648] en formation continue (groupe 3) (vs groupe 1 :  $p=0,09$ ). Les comparaisons concernant les connaissances déclaratives et le nombre total d'ECU réalisées en fonction des différents groupes et des autres facteurs inclus dans l'analyse multivariée sont présentées dans le Tableau 2. Quarante-vingt-treize (99 %) médecins interrogés déclaraient utiliser au moins une technique d'ECU dans leur pratique. Le médecin déclarant ne pas utiliser l'ECU était issu du groupe 3. Devant ce résultat, aucune analyse comparative n'a pu être réalisée.

## Discussion

Notre étude s'intéressait à deux niveaux d'évaluation pédagogique [14] d'une formation à l'ECU : les connaissances déclaratives et le transfert sous la forme de l'impact sur la pratique médicale. Les connaissances déclaratives étaient globalement bonnes (69/100). Nous n'avons pas trouvé d'effet dû à la présence de TP lors de la formation initiale sur ce paramètre. Deux raisons peuvent l'expliquer. Premièrement, l'hypothèse selon laquelle un meilleur apprentissage du geste (réalisation de TP) peut avoir un impact sur les connaissances déclaratives à un an d'une formation n'est pas montrée. L'augmentation de la motivation intrinsèque par la prise de conscience de la faisabilité d'une technique pourrait, cependant, avoir un effet sur l'ensemble de

| <b>Tableau 1</b> Réponses de la population générale au questionnaire.                              |   |
|--|---|
| <b>Connaissances déclaratives à un an</b>  | <b>Note médiane sur 100 [Q25; Q75]</b>        |
| Notions générales  | 75 [50;100]                                   |
| Échocardiographie  | 71 [58;79]                                    |
| Aorte abdominale   | 75 [50;100]                                   |
| FAST   | 62 [41;75]                                    |
| Compression veineuse   | 100 [75;100]                                  |
| Pleuropulmonaire   | 71 [62;82]                                    |
| Doppler transcrânien   | 50 [37;62]                                    |
| Échoguidage de ponction  | 75 [75;94]                                    |
| Voies biliaires  | 62 [50;75]                                    |
| Voies urinaires  | 75 [50;75]                                    |
| Pelvienne  | 87 [62;87]                                    |
| Note globale   | 69 [62;77]                                    |
| Nombre d'ECU réalisées   | Médiane [Q25;Q75]                             |
| Échocardiographie  | 38 [18;75]                                    |
| Aorte abdominale   | 5 [5;5]                                       |
| FAST   | 11 [5;38]                                     |
| Compression veineuse   | 5 [5;18]                                      |
| Pleuropulmonaire   | 5 [5;38]                                      |
| Doppler transcrânien   | 5 [0;5]                                       |
| Ponction veineuse centrale   | 5 [5;18]                                      |
| Voies biliaires  | 5 [0;5]                                       |
| Voies urinaires  | 5 [5;18]                                      |
| Pelvienne  | 5 [0;18]                                      |
| Nombre total   | 157 [74;297]                                  |
| Techniques d'ECU utilisées   | Nombre de médecins utilisant la technique (%) |
| Échocardiographie  | 72 (86 %)                                     |
| Aorte abdominale   | 56 (62 %)                                     |
| FAST   | 79 (88 %)                                     |
| Compression veineuse   | 66 (74 %)                                     |
| Pleuropulmonaire   | 70 (80 %)                                     |
| Doppler transcrânien   | 37 (42 %)                                     |
| Voies biliaires  | 42 (46 %)                                     |
| Voies urinaires  | 66 (72 %)                                     |
| Pelvienne  | 42 (46 %)                                     |
| Utilisation d'au moins une technique   | 94 (99 %)                                     |
| ECU : échographie clinique d'urgence ; FAST : <i>focused assessment of sonography for trauma</i> . |   |

l'apprentissage. Deuxièmement, le questionnaire vrai/faux est un outil d'évaluation mettant mal en évidence les écarts de niveaux. Les autres limites de l'étude sont la méthode (questionnaire), qui expose à un biais de représentativité, bien que le taux de réponse global soit satisfaisant (65 %).

L'évaluation du nombre total d'ECU est subjective et exposée à un biais de mémoire et de déclaration, les médecins ayant pu avoir tendance à s'éloigner de la réalité selon leur motivation pour l'ECU. L'outil d'évaluation des connaissances déclaratives (questionnaire vrai/faux) n'a pas été testé sur un échantillon de médecins en formation ou d'experts. Enfin, si l'analyse de l'impact d'une formation sur la pratique clinique est un bon niveau d'évaluation pédagogique, le meilleur serait d'analyser l'impact sur les patients (niveau quatre de Kirkpatrick [14]).

Le fait de recevoir la formation à l'ECU dans le cadre d'une formation continue (DIU) était un facteur indépendant de meilleures connaissances déclaratives ( $p=0,01$ ). Cette constatation est probablement le résultat de la comparaison de deux formations et deux publics différents. Les étudiants en formation initiale ont une obligation de formation dans le cadre de leur cursus. Les médecins s'inscrivent en DIU par motivation et sont probablement déjà convaincus de l'intérêt de l'apprentissage de la technique dans leur pratique. Ces différences de motivations intrinsèques et extrinsèques ont un impact sur les connaissances déclaratives. Les étudiants inscrits en DIU ont bénéficié de plus de stages pratiques (10 demi-journées vs 4 en formation initiale). Ces derniers ont passé et validé un examen théorique et pratique à la fin de la formation, rendant nécessaire une répétition et une intensification des apprentissages, particulièrement en ce qui concerne les connaissances déclaratives. Ce facteur entraîne probablement une mémorisation plus prolongée. Enfin, les inscrits en DIU ont une expérience clinique antérieure supérieure. Ce facteur est connu comme associé à un meilleur apprentissage même chez les internes [9]. Cette donnée ne remet probablement pas en cause la nécessité d'une formation précoce. Si un interne de première année assimile moins l'ECU qu'un interne de dernière année à la fin de la formation, il est probable que le premier soit plus compétent en échographie clinique à la fin de son internat. Le seul autre facteur indépendant lié aux connaissances déclaratives était la disponibilité d'un échographe dans le service de l'apprenant au moment de sa formation ( $p=0,03$ ). Ceci est un message fort car ce résultat montre qu'il y a bien une relation entre la réalisation d'une technique gestuelle et les connaissances déclaratives. La présence d'un échographe devrait être prise en compte pour planifier l'enseignement de l'ECU qui demande sûrement un certain recul et un niveau de compétence médicale.

Le nombre d'ECU réalisées depuis la formation théorique était satisfaisant mais hétérogène : 157 [74-297]. Cette médiane implique qu'environ un médecin sur deux a réalisé à un an de la formation initiale le nombre d'échographies recommandées par l'ACEP [10]. La présence de TP lors de la formation initiale n'avait pas d'impact sur ce paramètre. Les médecins seniors inscrits en formation continue avaient tendance à en réaliser plus (222 [81;648] vs 164

| <b>Tableau 2</b> Comparaisons des groupes et facteurs associés aux critères de jugement. |                   |                   |                     |          |
|--|-------------------|-------------------|---------------------|----------|
| Variables  | Médiane [Q25;Q75] | Analyse univariée | Analyse multivariée |          |
|  |                   | <i>p</i>          | OR (IC 95 %)        | <i>p</i> |
| Connaissances déclaratives   |                   |                   |                     |          |
| Groupe 1   | 66 [59;75]        |                   |                     |          |
| Groupe 2   | 68 [64;74]        | 0,35              | 3,8 (0,8-28,9)      | 0,12     |
| Groupe 3   | 73 [65;82]        | 0,02              | 16,4 (3,0-135,5)    | 0,01     |
| Disponibilité échographe lors de la formation  |                   |                   |                     |          |
| Non  | 65 [58;68]        |                   |                     |          |
| Oui  | 71 [63;79]        | < 0,01            | 14,3 (1,3-187,6)    | 0,03     |
| Nombre total d'ECU faites  | 157 [74;297]      | < 0,01            | 9,0 (0,9-92,5)      | 0,06     |
| Nombre d'ECU réalisées   |                   |                   |                     |          |
| Groupe 1   | 164 [75;309]      |                   |                     |          |
| Groupe 2   | 135 [61;202]      | 0,14              | 4,6 (0,7-38,8)      | 0,18     |
| Groupe 3   | 222 [81;648]      | 0,09              | 9,4 (1,1-6,7)       | 0,05     |
| Disponibilité échographe lors de la formation  |                   |                   |                     |          |
| Non  | 78 [40;158]       |                   |                     |          |
| Oui  | 169 [100;305]     | <0,01             | 2,0 (0,5-9,7)       | 0,3      |
| Disponibilité échographe lors du questionnaire   |                   |                   |                     |          |
| Non  | 43 [25;65]        |                   |                     |          |
| Oui  | 172 [103;303]     | <0,01             | 15,3 (1,3-162,6)    | 0,02     |
| Note globale obtenue   | 69 [62;77]        | <0,01             | 2,7 (0,8-10,8)      | 0,10     |

ECU : échographie clinique d'urgence ; OR : odds ratio ; IC : intervalle de confiance.

[75;309]  $p=0,09$ ). La contrainte des stages hospitaliers obligatoires lors du DIU influe également probablement sur ce résultat. Cependant, il est regrettable que des étudiants encore en cours de formation initiale et disposant majoritairement d'un échographe dans leur terrain de stage ne réalisent pas autant d'exams. Ce point peut être lié au taux de médecins déjà formés dans ces services [15]. Le seul facteur indépendant lié à la quantité d'ECU réalisées était la disponibilité d'un échographe au moment de répondre au questionnaire ( $p=0,03$ ). Ce résultat logique renforce la validité interne de nos résultats. Que la disponibilité d'un échographe au moment de la formation ait un impact sur les connaissances déclaratives et que celle-ci, un an plus tard, en ait sur le nombre d'échographies réalisées, renforcent l'intérêt de prendre en compte cette disponibilité lors de la formation. Si les étudiants qui ne disposent initialement pas d'un échographe retiennent moins les indications, les limites et l'interprétation mais pratiquent beaucoup lors de l'acquisition du matériel, on peut supposer que l'utilisation de l'ECU puisse être hors des indications et potentiellement délétère pour le patient. Dans notre étude, 99 % des médecins formés déclaraient avoir utilisé au moins l'une des applications de l'ECU pour guider la prise en charge de leurs patients. Ce résultat est satisfaisant et s'il n'est pas surprenant pour les médecins seniors ayant fait la démarche

de s'inscrire en DIU, il montre l'efficacité d'une formation initiale universitaire complète. Ce résultat est en accord avec des données canadiennes [16].

Cette étude est la première à étudier l'intérêt et les déterminants d'une formation universitaire à l'ECU en France. À l'aube du DES de médecine d'urgence, la connaissance des modalités d'enseignement permettant le transfert peut orienter l'élaboration des programmes d'enseignement. Si nous n'avons pas montré de lien entre la réalisation de TP et les connaissances déclaratives, une évaluation plus directe du bénéfice attendu (connaissances procédurales et psychomotrices) aurait pu être concluante. L'expérience clinique antérieure, l'entraînement répété supervisé et la pratique sont des facteurs connus comme étant associés à un meilleur apprentissage [8,9]. Le fait que la disponibilité d'un échographe au moment de la formation soit un facteur indépendant de connaissances déclaratives paraît être un résultat primordial de notre étude. Pour les formations continues, il pose la question d'introduire ce critère dans les conditions d'inscription. Pour la formation initiale, ceci serait un argument pour imposer la présence d'un échographe dans les services d'urgence et de réanimation recevant des internes inscrits en DESC, et bientôt DES de médecine d'urgence. Enfin, notre étude est la première à montrer qu'une formation universitaire dite longue peut être

associée à l'utilisation de l'ECU dans la pratique quotidienne chez presque tous les étudiants. Ceci conforte l'importance et l'efficacité de ces formations.

## Conclusion

Les formations universitaires à l'ECU permettent une bonne acquisition des connaissances déclaratives et un transfert satisfaisant. Notre étude n'a pas montré de relation entre réalisation de travaux pratiques et connaissances déclaratives à un an dans une formation initiale à l'ECU. La présence d'un échographe disponible sur le lieu d'exercice de l'apprenant au moment de la formation augmente les connaissances déclaratives et doit probablement être pris en compte. Quasi-tous les médecins ayant bénéficié d'une formation universitaire longue déclarent utiliser l'ECU pour guider leur prise en charge. Cela confirme l'efficacité et l'impact d'une telle formation.

**Remerciements** Le premier auteur remercie les enseignants du diplôme universitaire « Pédagogie médicale et bases de communication » de la Faculté de médecine de Montpellier-Nîmes. Les auteurs remercient les nombreux enseignants et formateurs d'échographie clinique d'urgence ayant permis les formations à l'origine de cet article.

**Contribution des auteurs :** Tous les auteurs ont participé au design de l'étude, en particulier à l'élaboration des critères de jugements. XB a eu l'idée de l'étude. XB, SP, PGC, LM et JELC ont écrit le protocole initial. XB, AM, RGG et LM ont participé à l'écriture du questionnaire. XB, PGC, PM, JL, AM, RGG, LM et JELC enseignent dans les formations évaluées. XB, SP, PM et JL ont participé à la collection des données. XB, SP et EV ont analysé les résultats et écrit la première version de l'article. PGC, PM, JL, AM, RGG, LM et JELC ont corrigé l'article.

**Liens d'intérêts et publication antérieure de l'étude :** Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article. Les auteurs déclarent que l'étude a fait l'objet d'une communication libre médecin lors du congrès Urgences 2016.

## Références

- Walcher F, Weinlich M, Conrad G, et al (2006) Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surg* 93 :238–42
- Haji DL, Royse A, Royse CF (2013) Review article : Clinical impact of non-cardiologist-performed transthoracic echocardiography in emergency medicine, intensive care medicine and anaesthesia. *Emerg Med Australas* 25 :4–12
- Mateer J, Plummer D, Heller M, et al (1994) Model curriculum for physician training in emergency ultrasonography. *Ann Emerg Med* 23 :95–102
- Mandavia DP, Aragona J, Chan L, et al (2000) Ultrasound training for emergency physicians—a prospective study. *Acad Emerg Med* 7 :1008–14
- Torres-Macho J, Anton-Santos JM, Garcia-Gutierrez I, et al (2012) Initial accuracy of bedside ultrasound performed by emergency physicians for multiple indications after a short training period. *Am J Emerg Med* 30 :1943–9
- Lanoix R, Leak LV, Gaeta T, Gernsheimer JR (2000) A preliminary evaluation of emergency ultrasound in the setting of an emergency medicine training program. *Am J Emerg Med* 18 :41–5
- Lapostolle F, Petrovic T, Catineau J, et al (2005) Training emergency physicians to perform out-of-hospital ultrasonography. *Am J Emerg Med* 23 :572
- Cartier RA 3rd, Skinner C, Laselle B (2014) Perceived effectiveness of teaching methods for point of care ultrasound. *J Emerg Med* 47 :86–91
- Costantino TG, Satz WA, Stahmer SA, Dean AJ (2003) Predictors of success in emergency medicine ultrasound education. *Acad Emerg Med* 10 :180–3
- American College of Emergency Physicians (2009) Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med* 53 :550–70
- Nemitz B (2005) L'évolution de l'enseignement de la médecine d'urgence jusqu'à la naissance du DESC. *Rev SAMU* 329-32
- Hinglais E. Échographie appliquée à l'urgence in DIU. In : Échographie et techniques ultrasonores. [<http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/le-diplome/objectifs/echographie-appliquee-a-lurgence/>] (Dernier accès le 2 février 2016)
- Tardif J (1992) Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive. Les Éditions Logiques, Montréal 474 p
- Kirkpatrick LD (1959) Techniques for evaluating training programs. *J ASTD* 13 :3–9
- Bobbia X, Hansel N, Muller L, et al (2014) Availability and practice of bedside ultrasonography in emergency rooms and prehospital setting : a French survey. *Ann Fr Anesth Reanim* 33 :e29–33
- Kim DJ, Theoret J, Liao MM, et al (2012) The current state of ultrasound training in canadian emergency medicine programs : perspectives from program directors. *Acad Emerg Med* 19 :E1073–1078