

Foire aux questions sur la mesure du débit – Municipal

Les informations présentées dans cette section sont basées sur le *Cahier 7 – Méthode de mesure du débit* du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*, disponible sur le site Internet du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). Tout au long du présent document, des références aux sections pertinentes du Cahier 7 seront indiquées. Vous êtes invités à les consulter pour obtenir de plus amples informations.

Objet

La présente foire aux questions complète les directives énoncées dans le *Guide d'interprétation du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées* et précise certains points particuliers dont il faut tenir compte pour la vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit requise en vertu du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU). Il est à noter que dans le but d'uniformiser les pratiques et en concordance avec la mise à jour du Cahier 7, lorsque dans le ROMAEU le terme « étalonnage » est utilisé, celui-ci fait référence à une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit. La question 11 de la foire aux questions fournit davantage d'informations à ce sujet.

Préambule

Entré en vigueur le 11 janvier 2014, le ROMAEU confère des obligations à l'exploitant d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées, dont celle de mesurer le débit journalier des eaux usées traitées par sa station à l'aide d'un système de mesure permettant d'obtenir le débit avec un écart maximal de 15 % par rapport à une valeur de référence.

Ce système de mesure du débit doit être maintenu en bon état de fonctionnement en tout temps. Son exactitude doit en outre être vérifiée au moins une fois par année (article 4 du ROMAEU). Comme le prévoit l'article 14 du ROMAEU, la municipalité doit conserver dans son registre un rapport de vérification indiquant que le système de mesure est conforme à l'article 4 du règlement.

Liste des questions

- 1- [Qu'est-ce qu'un système de mesure du débit *in situ*?](#)
- 2- [Comment se distinguent les différents systèmes de mesure du débit?](#)
- 3- [Qu'est-ce qu'un élément primaire?](#)
- 4- [Qu'est-ce qu'un élément secondaire?](#)
- 5- [Comment s'effectue la mesure du débit dans un écoulement à surface libre?](#)
- 6- [Comment s'effectue la mesure du débit dans un écoulement sous pression?](#)
- 7- [Comment utiliser un poste de pompage afin de calculer le débit journalier?](#)
- 8- [Comment déterminer la capacité d'une pompe d'un poste de pompage?](#)
- 9- [Quelle est la distinction entre une mesure du débit ponctuelle et une mesure en continu?](#)
- 10- [En quoi consiste l'entretien du système de mesure du débit *in situ* requis par le règlement?](#)
- 11- [Quelle est la distinction entre une vérification de l'exactitude et un étalonnage?](#)
- 12- [Quelles sont les méthodes de référence acceptables dans le cadre d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit?](#)
- 13- [Quelles sont les particularités de la vérification de l'exactitude d'un poste de pompage?](#)
- 14- [Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode d'exploration du champ des vitesses?](#)
- 15- [Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode de dilution d'un traceur?](#)
- 16- [Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode volumétrique?](#)

- 17- [Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode utilisant la capacité de la pompe?](#)
- 18- [Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode utilisant un appareil de référence?](#)
- 19- [Dans le cadre d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit, qu'est-ce que le débit de l'essai \(ou volume de l'essai\)?](#)
- 20- [Dans le cadre d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit, qu'est-ce que le débit *in situ* \(ou le volume *in situ*\)?](#)
- 21- [Quelles sont les étapes d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit?](#)
- 22- [Combien d'essais doivent être effectués lors d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit?](#)
- 23- [Comment calcule-t-on la marge d'erreur d'un instrument ou d'un système de mesure afin de respecter l'article 4 du ROMAEU?](#)
- 24- [Comment interpréter les résultats d'une vérification de l'exactitude?](#)
- 25- [Comment évalue-t-on la conformité de l'installation?](#)
- 26- [Comment présenter les résultats de la vérification de l'exactitude ou de l'étalonnage?](#)

1- Qu'est-ce qu'un système de mesure du débit *in situ*?

Il s'agit d'un instrument ou d'un ensemble d'instruments permettant de mesurer le débit journalier à l'affluent ou à l'effluent de l'ouvrage municipal. Il est constitué de l'ensemble des éléments permettant de faire la mesure (**éléments primaire et secondaire, poste de pompage**), l'affichage, la transmission et l'enregistrement du débit.

[Retour vers la liste des questions](#)

2- Comment se distinguent les différents systèmes de mesure du débit?

Les systèmes de mesure du débit se distinguent en fonction du type de conduite (découverte, partiellement fermée ou fermée) et du type d'écoulement (Figure 1), soit :

Cahier 7 – Sections 3
(surface libre) et 4
(sous pression)

À surface libre

Lorsque la surface de l'écoulement demeure en contact avec l'atmosphère (ex. : un canal jaugeur);

Sous pression (ou « en charge »)

Lorsque l'écoulement est confiné dans une conduite fermée et qu'il est soumis à une pression supérieure à la pression atmosphérique (ex. : systèmes d'adduction et de distribution d'eau potable).

Une conduite partiellement fermée peut devenir en écoulement **sous pression** lorsque l'écoulement se fait au maximum de sa capacité.

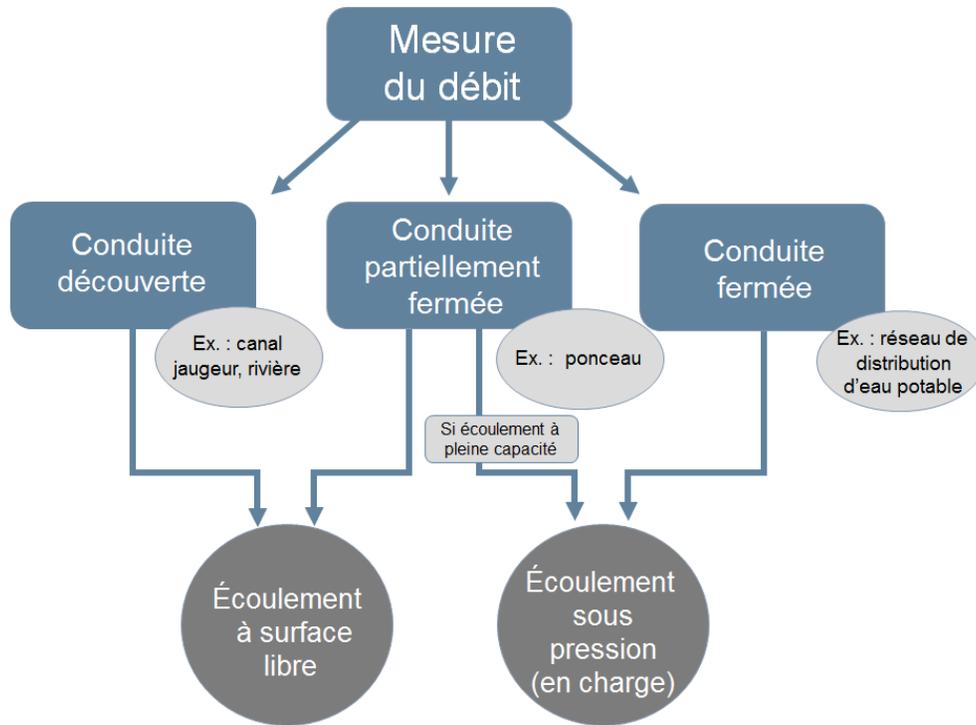


Figure 1 : Classification des types de conduites et d'écoulements

[Retour vers la liste des questions](#)

3- Qu'est-ce qu'un élément primaire?

L'**élément primaire** est le dispositif physique qui modifie l'écoulement de l'eau et qui engendre le signal initial permettant la détermination du débit. Par exemple :

Cahier 7 – Sections
2, 3 et 4.1

- En conduite découverte : canal Parshall, canal Palmer-Bowlus, déversoir, etc.;
- En conduite fermée : tube de mesure, dispositifs servant à créer l'effet recherché (signal) comme une plaque à orifice ou un cône de mesure, électrodes de mesure du signal, etc.

[Retour vers la liste des questions](#)

4- Qu'est-ce qu'un élément secondaire?

L'**élément secondaire** mesure le signal engendré par l'**élément primaire**, c'est-à-dire la valeur physique (ex. : hauteur d'eau, vitesse, etc.), qui s'établit au point de mesure de l'élément primaire, l'affiche, l'enregistre, le traite ou le transmet pour obtenir la valeur du débit. Par exemple :

Cahier 7 – Sections
2, 3.3 et 4.1

- En conduite découverte : débitmètre ultrasonique, débitmètre bulle à bulle, etc.;
- En conduite fermée : correspond habituellement à l'appareil affichant et transmettant les données acquises.

[Retour vers la liste des questions](#)

5- Comment s'effectue la mesure du débit dans un écoulement à surface libre?

Un système de mesure du débit en conduite découverte comprend un **élément primaire** qui permet l'obtention du débit **instantané** de l'écoulement à partir de la mesure de la hauteur d'eau convertie en débit à l'aide des courbes théoriques de relation hauteur – débit (ou tables hauteur – débit).

Cahier 7 – [Section 3](#)

Lorsqu'il est associé à un **élément secondaire**, il devient possible de mesurer de façon **continue** la hauteur d'eau fournie par l'**élément primaire** et de la convertir en débit à l'aide de la relation hauteur – débit programmée à l'appareil. Il peut également totaliser et enregistrer les données de mesure du débit.

[Retour vers la liste des questions](#)

6- Comment s'effectue la mesure du débit dans un écoulement sous pression?

Comme pour les installations de mesure du débit en conduite découverte, le système est généralement composé d'un **élément primaire** et d'un **élément secondaire**, mais ces éléments sont plus difficiles à distinguer visuellement dans le cas d'un système de mesure en écoulement sous pression.

Cahier 7 – [Section 4](#)

L'**élément primaire** est la composante qui produit et mesure un signal proportionnel au débit qui sera extrait et converti en un signal de sortie normalisé par l'**élément secondaire**. L'enregistreur en continu du débitmètre est généralement intégré à l'appareil, quoiqu'il puisse aussi constituer un élément distinct relié à l'appareil de mesure.

[Retour vers la liste des questions](#)

7- Comment utiliser un poste de pompage afin de calculer le débit journalier?

Cette façon de faire est différente des méthodes de mesure en **écoulement libre** ou **sous pression** décrites précédemment. Il est possible de déterminer le débit journalier d'eaux usées à partir d'un **poste de pompage** si certaines conditions sont respectées :

- La capacité de la ou des pompes est connue;
- Le temps de fonctionnement de la ou des pompes est connu.

Par exemple, une pompe dont la capacité est de 100 l/s et dont la durée de fonctionnement enregistrée pour la journée est de 63 minutes permet de calculer un débit journalier de 378 000 litres.

[Retour vers la liste des questions](#)

8- Comment déterminer la capacité d'une pompe d'un poste de pompage?

Il n'est pas recommandé à l'utilisateur de se référer aux courbes d'étalonnage de la pompe fournies par le fabricant puisque cette valeur théorique s'applique à une pompe neuve. L'usure du moteur de la pompe et l'usure de la pompe elle-même peuvent influencer considérablement la capacité de pompage. Conséquemment, l'utilisation des courbes d'étalonnage d'une pompe peut entraîner un biais important dans l'exactitude de la mesure.

Cahier 7 – [Section 5](#)

Il est donc nécessaire d'établir et de vérifier périodiquement la capacité de la pompe à vitesse constante (Q_p) (aussi nommé « débit de pompage »). Cette étape est parfois décrite, à tort, comme l'étalonnage

de la pompe, mais l'**étalonnage** fait plutôt référence à l'établissement d'une relation entre le débit et d'autres variables (ex. : hauteur d'eau), et implique l'utilisation d'un étalon certifié.

En présence de plus d'une pompe, la détermination de la capacité doit s'effectuer indépendamment sur chacune des pompes et en mode combiné. Par exemple, si deux pompes (A et B) fonctionnent en alternance et de façon simultanée, la détermination de la capacité devra se faire sur trois situations : pompe A seule, pompe B seule et pompes A et B simultanées.

La section 5 du Cahier 7 décrit les conditions d'application de la méthode de **détermination de la capacité d'une pompe** et la Figure 2 résume les méthodes acceptables pour la détermination de la capacité d'une pompe.

De plus, l'annexe 4 du Cahier 7 présente un exemple de grille de terrain à utiliser dans le cadre de la **détermination de la capacité de la pompe**.

[Retour vers la liste des questions](#)

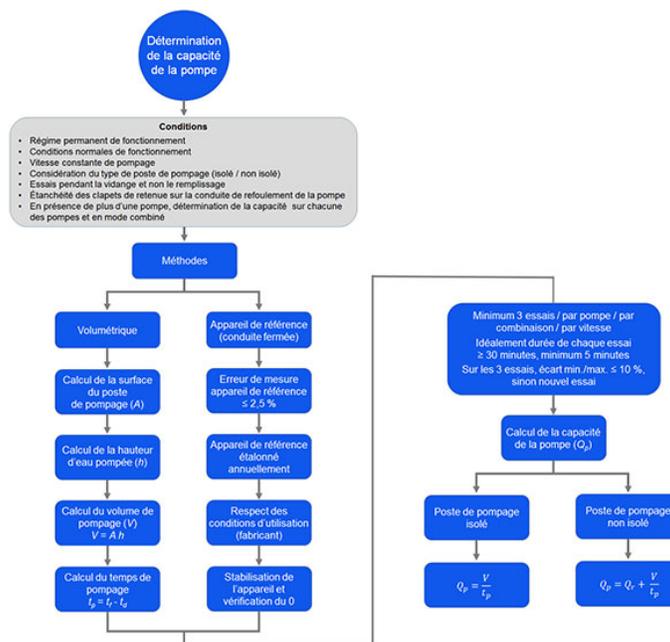


Figure 2 : Détermination de la capacité d'une pompe d'un poste de pompage (Cliquer pour agrandir)

[Retour vers la liste des questions](#)

9- Quelle est la distinction entre une mesure du débit ponctuelle et une mesure en continu?

Il est question de **mesure en continu** lorsque les débits sont déterminés à l'aide d'un instrument procédant de façon continue à la mesure de la quantité d'eau qui circule dans l'installation. Une fréquence minimale d'une mesure par minute est requise pour qu'elle soit considérée comme étant en continu. Par exemple :

Cahier 7 – Section 2

- Débitmètre mesurant et enregistrant à chaque seconde la hauteur d'eau à la section de mesure d'un canal Parshall;
- Compilation du temps de fonctionnement d'une pompe d'un poste de pompage dont la capacité est connue.

Les **mesures ponctuelles** sont effectuées à un moment précis dans le temps et couvrent généralement une période très courte (quelques minutes). Elles ne sont donc représentatives que du moment où elles sont réalisées. Ce type de mesure permet, par exemple, de procéder à la **vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit** ou encore à établir la capacité d'un système de mesure.

Par exemple : méthode volumétrique, méthode de dilution à l'aide d'éléments traceurs.

[Retour vers la liste des questions](#)

10- En quoi consiste l'entretien du système de mesure du débit *in situ* requis par le règlement?

L'article 4 du règlement indique que l'appareil permettant de mesurer le débit d'une station d'épuration doit être maintenu en bon état de fonctionnement en tout temps et qu'il doit en outre être étalonné au moins une fois par année. Cela signifie qu'afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil, l'utilisateur doit procéder à des **vérifications de routine** et à une **vérification annuelle**.

Vérifications de routine

Ces vérifications se basent sur les règles de bonnes pratiques et permettent de garantir le bon fonctionnement de l'appareil en tout temps comme l'exige le règlement.

Cahier 7 –
Section 2.9.2

Généralement, une inspection mensuelle est à planifier à l'**élément primaire** pour vérifier l'intégrité et la propreté de la structure (ex. : présence de dépôts sur les parois, conditions d'écoulement, etc.).

Une vérification de routine de l'exactitude de la mesure de l'**élément secondaire** est recommandée hebdomadairement. On effectuera cette vérification en comparant à quelques reprises (ex. : 1 mesure toutes les 30 secondes pendant 5 minutes) le débit (et non la hauteur d'eau) de l'afficheur local avec celui de la mesure manuelle (hauteur d'eau mesurée par règle ou plaque de référence, et convertie en débit par l'équation théorique de l'élément primaire). L'écart obtenu doit être le plus près possible de zéro et inférieur à 5 %.

Cahier 7 –
Section 3.3.5

Finalement, la vérification de la fiabilité de la transmission des données de l'**élément secondaire** vers le système informatique est à prévoir. Pour ce faire, on compare la valeur affichée à l'appareil et celle transmise simultanément au système informatique. Cela permet, par exemple, de surveiller l'apparition d'une problématique ou d'un délai anormal dans la transmission des données. Ainsi, l'heure à laquelle est noté le débit de l'appareil local est comparée avec le débit enregistré au système informatique à cette même heure. L'écart obtenu doit être le plus près possible de zéro. Cette vérification est possible lorsque le système informatique affiche le débit instantané. Cette modification ne peut pas être effectuée lorsque le débit affiché par le système informatique est un débit moyen (ex. : moyenne des trois

dernières heures). Le Tableau 1 donne un exemple de données brutes portant sur une **vérification de l'exactitude de l'appareil** et de la transmission des données vers le système informatique.

Les informations en lien avec les vérifications de routine doivent être conservées dans les registres de la station et n'ont pas à être inscrites dans SOMAEU.

Tableau 1 : Exemple de vérification d'un élément secondaire à l'aide d'une règle et de la vérification de la transmission des données vers le système informatique

Heure (h:min:s)	Hauteur manuelle (m)	Débit instantané théorique ¹ (m ³ /h)	Débit instantané appareil ² (m ³ /h)	Écart ³ (%)	Débit système info. (m ³ /h)	Écart ⁴ (%)
9:00:00	0,160	75,83	76,00	-0,22	75,97	0,04
9:00:30	0,161	75,58	76,16	-0,77	76,13	0,04
9:01:00	0,161	75,58	76,09	-0,68	76,01	0,11
9:01:30	0,160	75,83	76,01	-0,24	75,98	0,04
9:02:00	0,163	78,09	78,23	-0,18	78,17	0,08
9:02:30	0,165	79,61	80,03	-0,53	79,97	0,07
9:03:00	0,164	78,85	78,97	-0,15	78,85	0,15
9:03:30	0,160	75,83	76,13	-0,40	76,03	0,13
9:04:00	0,159	75,09	76,06	-1,29	75,98	0,11
9:04:30	0,160	75,83	76,20	-0,49	76,01	0,25
9:05:00	0,163	78,09	78,27	-0,23	78,11	0,20
Moyenne	0,162	76,75	77,11	-0,47	77,02	0,11

Note :

¹ Basé sur la formule théorique de l'élément primaire en place, appliquée à la hauteur d'eau mesurée manuellement par la règle installée au point de mesure.

² Valeurs de débit de l'afficheur local de l'appareil de mesure en vérification notées simultanément aux mesures manuelles de hauteurs d'eau.

³ Le pourcentage d'écart est obtenu par l'équation suivante :

$$\left(\frac{\text{débit instantané théorique} - \text{débit instantané appareil}}{\text{débit instantané théorique}} \right) \times 100$$

⁴ Le pourcentage d'écart est obtenu par l'équation suivante :

$$\left(\frac{\text{débit instantané appareil} - \text{débit instantané système informatique}}{\text{débit instantané appareil}} \right) \times 100$$

Vérification annuelle

La démarche annuelle consiste à fournir les preuves tangibles que le **système de mesure du débit *in situ*** respecte l'**écart maximal toléré (marge d'erreur)** de 15 % prévu dans le ROMAEU. La façon de faire consiste à procéder à la **vérification de l'exactitude**. Un **étalonnage** peut devenir nécessaire si l'**écart maximal toléré** n'est pas respecté lors de la **vérification de l'exactitude**.

Cahier 7 – Section 6

Les résultats de la **vérification de l'exactitude** ou de l'**étalonnage** doivent être saisis dans SOMAEU et conservés dans les registres de la station.

[Retour vers la liste des questions](#)

11- Quelle est la distinction entre une **vérification de l'exactitude** et un **étalonnage**?

Lors d'une **vérification de l'exactitude**, le **système de mesure du débit *in situ*** est comparé avec une **méthode de référence** afin que soit calculé l'écart entre les deux mesures de débit obtenues simultanément et qu'on puisse ainsi vérifier si l'**écart maximal toléré** (15 %) est respecté.

Cahier 7 – Section 6 et
Annexe 1

Pour sa part, l'**étalonnage** (à ne pas confondre avec le terme anglais « *calibration* ») consiste à comparer et à corriger la réponse d'un appareil de mesure avec un calibre ou un étalon¹ de mesure pour toute l'étendue de mesure (ex. : pour un canal Parshall, cela devrait théoriquement être fait pour chaque hauteur d'eau admissible au canal). Le résultat peut être exprimé sous la forme d'un énoncé, d'une fonction d'étalonnage, d'un diagramme d'étalonnage, d'une courbe d'étalonnage ou d'une table d'étalonnage.

Dans le cadre du ROMAEU, la **vérification de l'exactitude** suffit généralement en tant que vérification annuelle puisqu'elle permet de confirmer si l'écart maximal toléré est respecté. L'**étalonnage** peut devenir nécessaire dans certains cas, par exemple, lors du non-respect de l'**écart maximal toléré**, d'une défaillance de l'instrument, etc.

[Retour vers la liste des questions](#)

12- Quelles sont les **méthodes de référence** acceptables dans le cadre d'une **vérification de l'exactitude** d'un **système de mesure du débit**?

Les **méthodes de référence** reconnues par le Ministère et décrites dans le *Cahier 7 – Méthodes de mesure du débit* sont les suivantes :

Exploration du champ des vitesses (Cahier 7 – Section 7);
Dilution d'un traceur (Cahier 7 – Section 8);
Volumétrie (Cahier 7 – Section 9);
Capacité de la pompe (Cahier 7 – Section 10);
Appareil de référence (Cahier 7 – Section 11).

¹ Il s'agit de la réalisation de la définition d'une grandeur donnée, avec une valeur déterminée et une incertitude de mesure associée, utilisée comme référence (ex. : une masse étalon de 1 kg avec une incertitude type associée de 0,0000003 kg). Pour plus d'information, se référer à l'annexe 1 du Cahier 7.

Afin que le résultat de la **vérification de l'exactitude** soit accepté, les conditions d'application de la **méthode de référence** sélectionnée doivent être respectées. De plus, il est possible qu'une méthode ne soit pas appropriée dans certaines situations. Par exemple, la méthode d'exploration du champ des vitesses utilisant la mesure point par point sur chaque verticale n'est pas appropriée pour un élément primaire (canal ou déversoir) déformé (ex. : fond bombé, parois évasées) puisque cette altération modifiera l'aire de la section mouillée.

La vérification d'un système de mesure effectuée à l'aide d'une double installation, c'est-à-dire d'un équipement de mesure installé de façon permanente servant de comparatif avec l'équipement de mesure officielle (ex. : **deux canaux jaugeurs, chacun muni d'un élément secondaire**, installés à un même effluent), n'est pas considérée comme étant une **méthode de référence** reconnue par le Ministère. En effet, en cas de discordance entre les deux installations, il devient souvent impossible de déterminer l'installation défaillante sans une nouvelle vérification avec une autre **méthode de référence**. Cependant, la vérification effectuée à l'aide d'un deuxième appareil devient possible si les conditions d'application de la méthode utilisant un **appareil de référence** présentée à la section 11 du Cahier 7 sont respectées.

[Retour vers la liste des questions](#)

13- Quelles sont les particularités de la **vérification de l'exactitude** d'un poste de pompage?

Lorsque le poste de pompage est utilisé pour établir le débit journalier dans le cadre du ROMAEU, l'article 4 s'applique et la **vérification de l'exactitude** doit aussi être effectuée. Comme pour les autres types de systèmes de mesure du débit, cela implique l'application d'une **méthode de référence** reconnue par le Ministère.

Le volume déterminé pendant les essais à l'aide de la **méthode de référence** (volume essai) est comparé avec le volume *in situ* pendant la même période, c'est-à-dire le volume mesuré par le **poste de pompage** pendant la même période que les essais. Le calcul suivant est ensuite fait afin qu'on puisse s'assurer du respect de l'**écart maximal toléré** de 15 % de l'article 4 :

$$\% \text{ écart} = \frac{(\text{débit essai} - \text{débit in situ}) \times 100}{\text{débit essai}}$$

Si l'écart obtenu sur chacun des essais (et non sur la moyenne) est inférieur à 15 %, il n'y a pas d'action supplémentaire à entreprendre, le poste de pompage peut être utilisé pour établir le débit journalier. Dans le cas contraire, il est requis de procéder à une nouvelle détermination de la capacité de la pompe, dont la procédure est décrite à la question 8 du présent document.

Un poste de pompage peut aussi être utilisé en tant que **méthode de référence** servant pour la **vérification de l'exactitude** d'un autre **système de mesure du débit**. Cette méthode impliquant la connaissance de la **capacité de la pompe** est décrite à la question 17.

[Retour vers la liste des questions](#)

14- Comment se déroule une **vérification de l'exactitude** basée sur la **méthode d'exploration du champ des vitesses**?

La Figure 3 constitue un résumé de la méthode présentée à la section 7 du Cahier 7. L'utilisateur doit se référer à la version complète de la méthode lors de son application.

Cahier 7 – Section 7

L'annexe 5 du Cahier 7 fournit aussi un exemple de grille de terrain pouvant servir d'aide-mémoire lors de l'application de cette méthode pour la **vérification de l'exactitude** d'un **système de mesure du débit** ainsi que pour l'évaluation d'un rapport de vérification de l'exactitude.

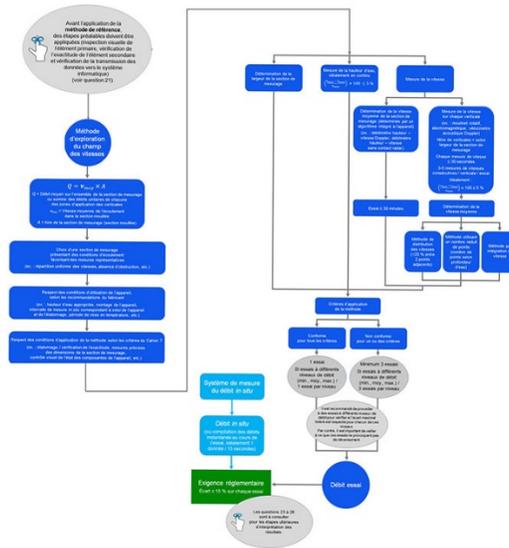


Figure 3 : Schématisation de la vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode d'exploration du champ des vitesses **(Cliquer pour agrandir)**

[Retour vers la liste des questions](#)

15- Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode de dilution d'un traceur?

La Figure 4 constitue un résumé de la méthode présentée à la section 8 du Cahier 7. L'utilisateur doit se référer à la version complète de la méthode lors de son application. L'annexe 5 du Cahier 7 fournit aussi un exemple de grille de terrain pouvant servir d'aide-mémoire lors de l'application de cette méthode pour la **vérification de l'exactitude** d'un **système de mesure du débit** ainsi que pour l'évaluation d'un rapport de vérification de l'exactitude.

Cahier 7 – Section 8

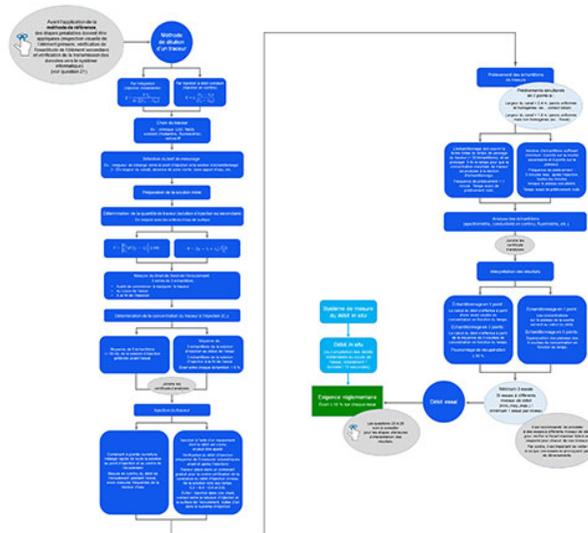


Figure 4 : Schématisation de la vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode de dilution d'un traceur (Cliquez pour agrandir)

[Retour vers la liste des questions](#)

16- Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode volumétrique?

La Figure 5 constitue un résumé de la méthode présentée à la section 9 du Cahier 7. L'utilisateur doit se référer à la version complète de la méthode lors de son application. L'annexe 5 du Cahier 7 fournit aussi un exemple de grille de terrain pouvant servir d'aide-mémoire lors de l'application de cette méthode pour la **vérification de l'exactitude** d'un **système de mesure du débit** ainsi que pour l'évaluation d'un rapport de vérification de l'exactitude.

Cahier 7 – Section 9

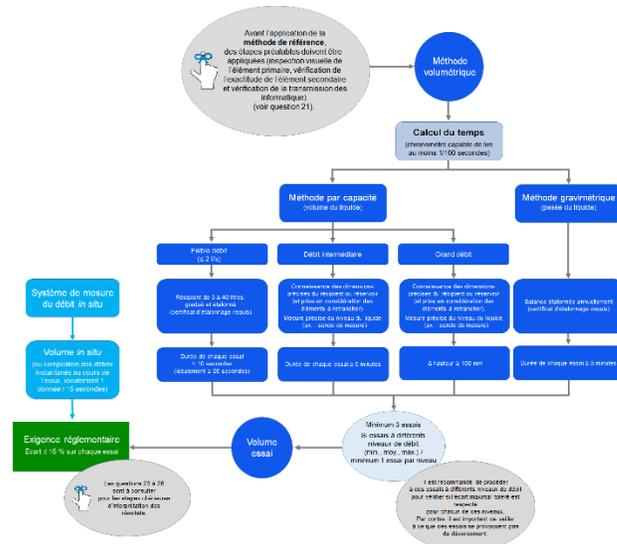


Figure 5 : Schématisation de la méthode de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode volumétrique (Cliquez pour agrandir)

[Retour vers la liste des questions](#)

17- Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode utilisant la capacité de la pompe?

La Figure 6 constitue un résumé de la méthode présentée à la section 10 du Cahier 7. L'utilisateur doit se référer à la version complète de la méthode lors de son application. L'annexe 5 du Cahier 7 fournit aussi un exemple de grille de terrain pouvant servir d'aide-mémoire lors de l'application de cette méthode pour la **vérification de l'exactitude** d'un **système de mesure du débit** ainsi que pour l'évaluation d'un rapport de vérification de l'exactitude.

Cahier 7 – Section 10

Dans ce cas, le **poste de pompage** sert de **méthode de référence** afin qu'on puisse vérifier l'exactitude d'un système de mesure du débit *in situ*. Cette utilisation du **poste de pompage** est différente de celle décrite à la question 7, où le poste de pompage constitue le **système de mesure du débit** permettant d'établir le débit journalier pour les besoins du ROMAEU.

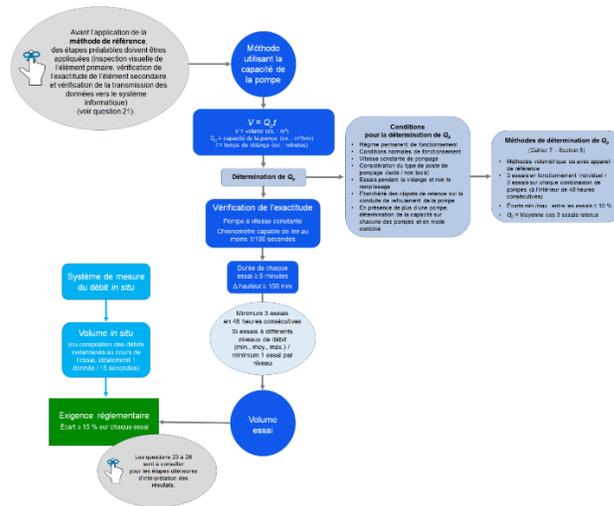


Figure 6 : Schématisation de la méthode de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode utilisant la capacité de la pompe (Cliquer pour agrandir)

[Retour vers la liste des questions](#)

18- Comment se déroule une vérification de l'exactitude basée sur la méthode utilisant un appareil de référence?

La Figure 7 constitue un résumé de la méthode présentée à la section 11 du Cahier 7. L'utilisateur doit se référer à la version complète de la méthode lors de son application. L'annexe 5 du Cahier 7 fournit aussi un exemple de grille de terrain pouvant servir d'aide-mémoire lors de l'application de cette méthode pour la vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit ainsi que pour l'évaluation d'un rapport de vérification de l'exactitude.

Cahier 7 – Section 11

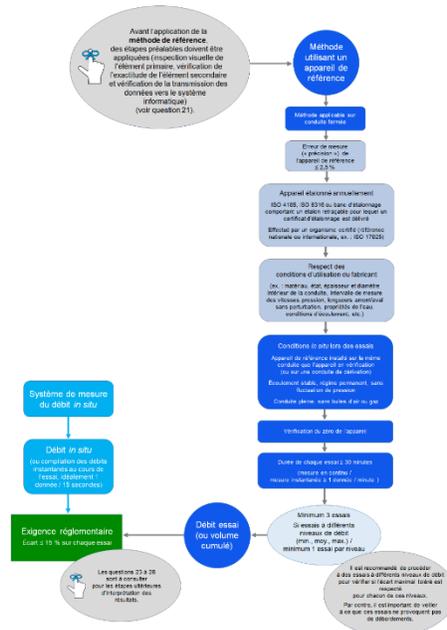


Figure 7 : Schématisation de la méthode de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode utilisant un appareil de référence (Cliquer pour agrandir)

[Retour vers la liste des questions](#)

19- Dans le cadre d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit, qu'est-ce que le débit de l'essai (ou volume de l'essai)?

Le « **débit de l'essai** » fait référence au volume cumulé ou à la mesure ponctuelle du débit effectuée à l'aide d'une **méthode de référence** reconnue par le Ministère. Cette méthode permet d'établir le volume d'eau ou le débit qui s'est écoulé pendant la période de l'essai.

Afin qu'on puisse obtenir un débit d'essai représentatif des conditions d'écoulement, il est essentiel de respecter les conditions d'application des différentes méthodes décrites aux sections 7 à 11 du Cahier 7.

[Retour vers la liste des questions](#)

20- Dans le cadre d'une **vérification de l'exactitude** d'un système de mesure du débit, qu'est-ce que le **débit *in situ*** (ou le volume *in situ*)?

Le « **débit *in situ*** » fait référence au volume cumulé ou à la mesure ponctuelle du débit obtenu par le **système de mesure du débit** en vérification, c'est-à-dire celui de la municipalité.

En fonction des équipements composants le **système de mesure du débit**, le **débit *in situ*** peut être obtenu, par exemple :

- Par un **poste de pompage** dont la capacité de la pompe et le temps de fonctionnement sont connus;
- Par un débitmètre installé sur une conduite fermée;
- Par l'**élément primaire** jumelé à l'**élément secondaire** permanent en vérification et faisant partie du **système de mesure du débit** en conduite découverte;
- Par l'**élément primaire** permanent en vérification, jumelé à un **élément secondaire** installé temporairement pour les besoins de la **vérification de l'exactitude** de l'élément primaire.

[Retour vers la liste des questions](#)

21- Quelles sont les étapes d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit?

La section 6 du Cahier 7 décrit en détail les éléments en lien avec la **vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit**. Les Figure 8, Figure 9 et Figure 10 présentent de façon schématisée le processus de **vérification de l'exactitude** d'un **système de mesure du débit** dans des installations en écoulement à surface libre et sous pression.

Cahier 7 – Section 6

Écoulement à surface libre (conduite découverte)

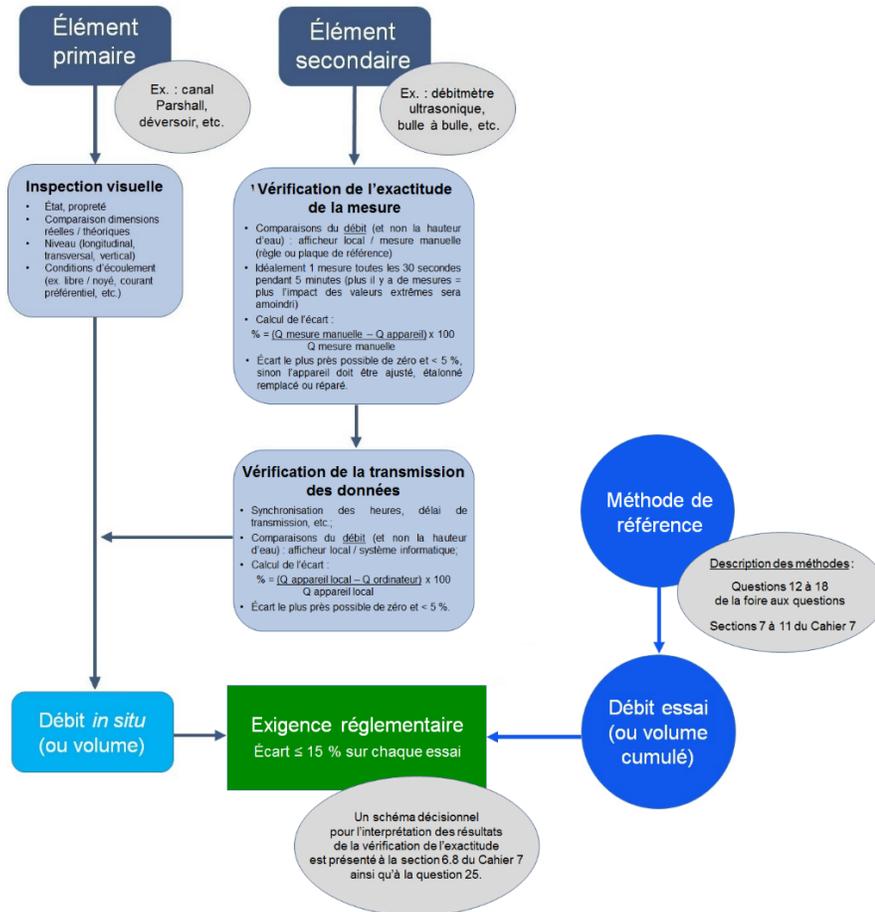


Figure 8 : Processus de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit dans une installation en écoulement à surface libre ([Cliquer pour agrandir](#))

Écoulement sous pression (conduite fermée)

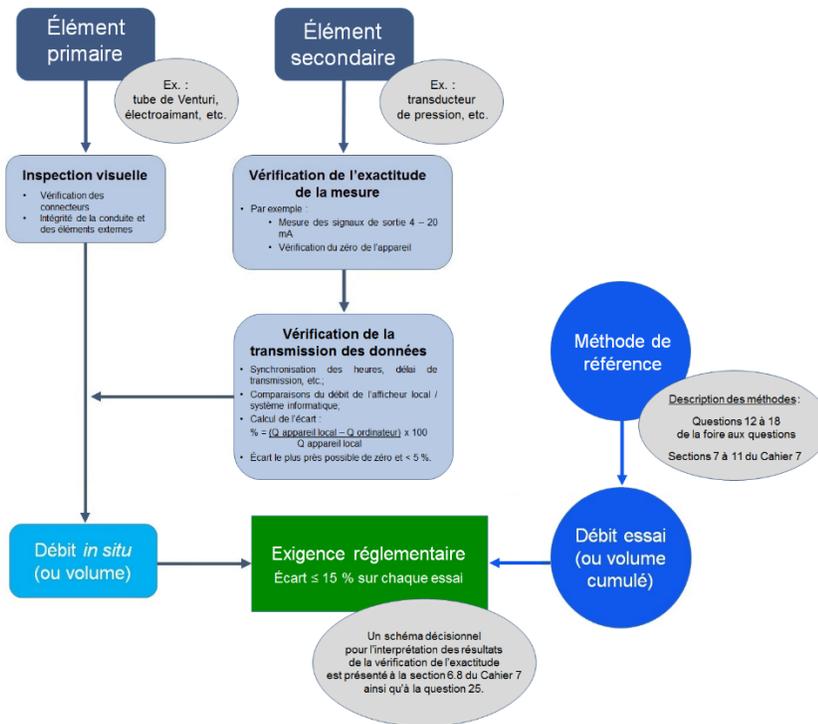


Figure 9 : Processus de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit dans une installation en écoulement sous pression ([Cliquer pour agrandir](#))

Poste de pompage

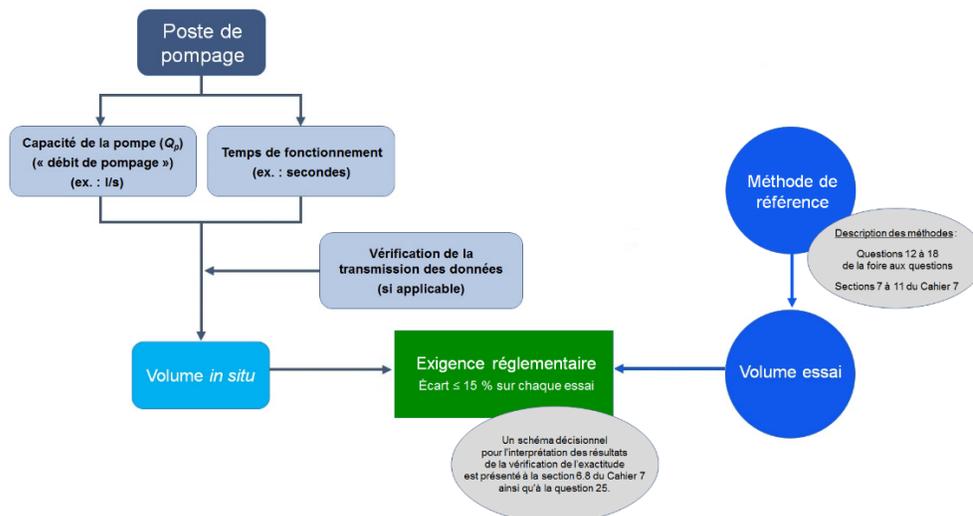


Figure 10 : Processus de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit dans un poste de pompage ([Cliquer pour agrandir](#))

[Retour vers la liste des questions](#)

22- Combien d'essais doivent être effectués lors d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit?

Il est recommandé de procéder à des essais à différents niveaux de débit s'étendant sur l'intervalle de mesure du **système de mesure du débit *in situ*** et correspondant à l'intervalle habituel d'écoulement. Il faut toutefois éviter que les niveaux de débit simulés ne provoquent des déversements d'eaux usées non traitées ou partiellement traitées dans l'environnement.

Cahier 7 –
Section 6.5

Devant l'impossibilité de procéder à des essais à différents niveaux de débit, la vérification effectuée à un seul niveau de débit demeure acceptable bien qu'elle permette d'établir la conformité de l'**élément primaire** uniquement pour la gamme de débits qui prévalait au cours des essais. Par exemple, un essai effectué à environ 85 % de la capacité d'un canal jaugeur permet de connaître son exactitude à ce niveau de débit, mais ne permet pas de conclure à son exactitude lorsque le canal est utilisé à 20 % de sa capacité.

Pour chacune des **méthodes de référence**, trois essais sont généralement requis (un essai par niveau de débit min./moy./max., ou trois essais pour un seul niveau de débit). La seule exception concerne la méthode d'exploration du champ des vitesses où un seul essai est acceptable si toutes les conditions d'application de la méthode sont respectées. Dans le cas contraire, trois essais doivent être effectués.

La durée de chaque essai est variable en fonction de la méthode de référence appliquée.

[Retour vers la liste des questions](#)

23- Comment calcule-t-on la marge d'erreur d'un instrument ou d'un système de mesure afin de respecter l'article 4 du ROMAEU?

La **marge d'erreur** de 15 % décrite à l'article 4 du règlement fait référence à l'**écart maximal toléré**, c'est-à-dire à la différence maximale acceptable entre la valeur obtenue par le **système de mesure du débit *in situ*** et la mesure obtenue simultanément par la **méthode de référence**.

Cahier 7 –
Section 6.4.5

Le débit mesuré par la **méthode de référence (débit de l'essai)** est considéré comme étant la « valeur de référence ». Le calcul du pourcentage d'écart se fait donc selon la formule suivante :

$$\% \text{ d'écart} = \left(\frac{\text{débit de l'essai} - \text{débit in situ}}{\text{débit de l'essai}} \right) \times 100$$

Le calcul pour chaque essai doit intégrer les incertitudes, lorsqu'applicables.

L'écart d'une des composantes du système de mesure du débit ne peut compenser l'écart de l'autre. Par exemple, un écart de - 5 % sur l'**élément secondaire** ne peut permettre de compenser un écart de 20 % sur un **élément primaire** pour respecter une exigence de 15 %.

[Retour vers la liste des questions](#)

24- Comment interpréter les résultats d'une vérification de l'exactitude?

Lorsque le **pourcentage d'écart** obtenu entre le **débit de l'essai** et le **débit *in situ*** respecte l'**écart maximal toléré**, le **système de mesure du débit *in situ*** est considéré comme étant conforme. Des recommandations mineures peuvent être formulées afin que des améliorations soient apportées à l'installation (ex. : amélioration des conditions d'approche).

Cahier 7 –
Section 6.6

Par contre, dans le cas où le **pourcentage d'écart** obtenu ne respecterait pas les exigences, il est pertinent de vérifier dans un premier temps si la **méthode de référence** utilisée est appropriée à l'installation *in situ* ainsi qu'aux conditions en place et si cette méthode a été appliquée selon les exigences.

Selon le cas, il peut être nécessaire de reprendre la vérification dans son ensemble (ou seulement un des essais) à l'aide de la même méthode, ou encore de refaire une vérification complète en utilisant une **méthode de référence** plus appropriée aux conditions. Si le choix ou l'application de la méthode ne sont pas mis en cause, il est alors possible de conclure que le système de mesure n'est pas conforme et de formuler les recommandations nécessaires pour que la situation soit corrigée.

[Retour vers la liste des questions](#)

Figure 2 : Détermination de la capacité d'une pompe d'un poste de pompage

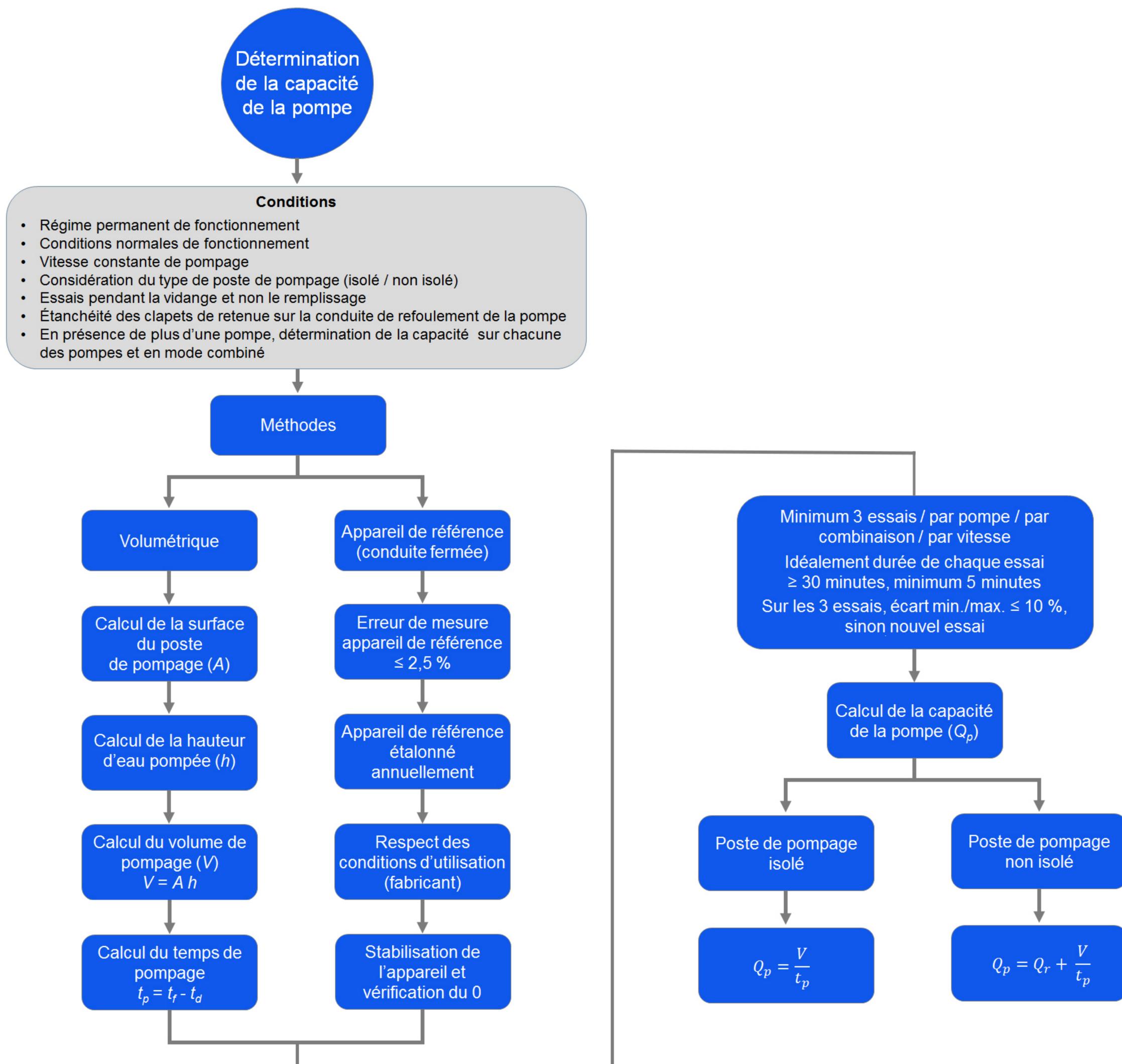


Figure 3 : Schématisation de la vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode d'exploration du champ des vitesses

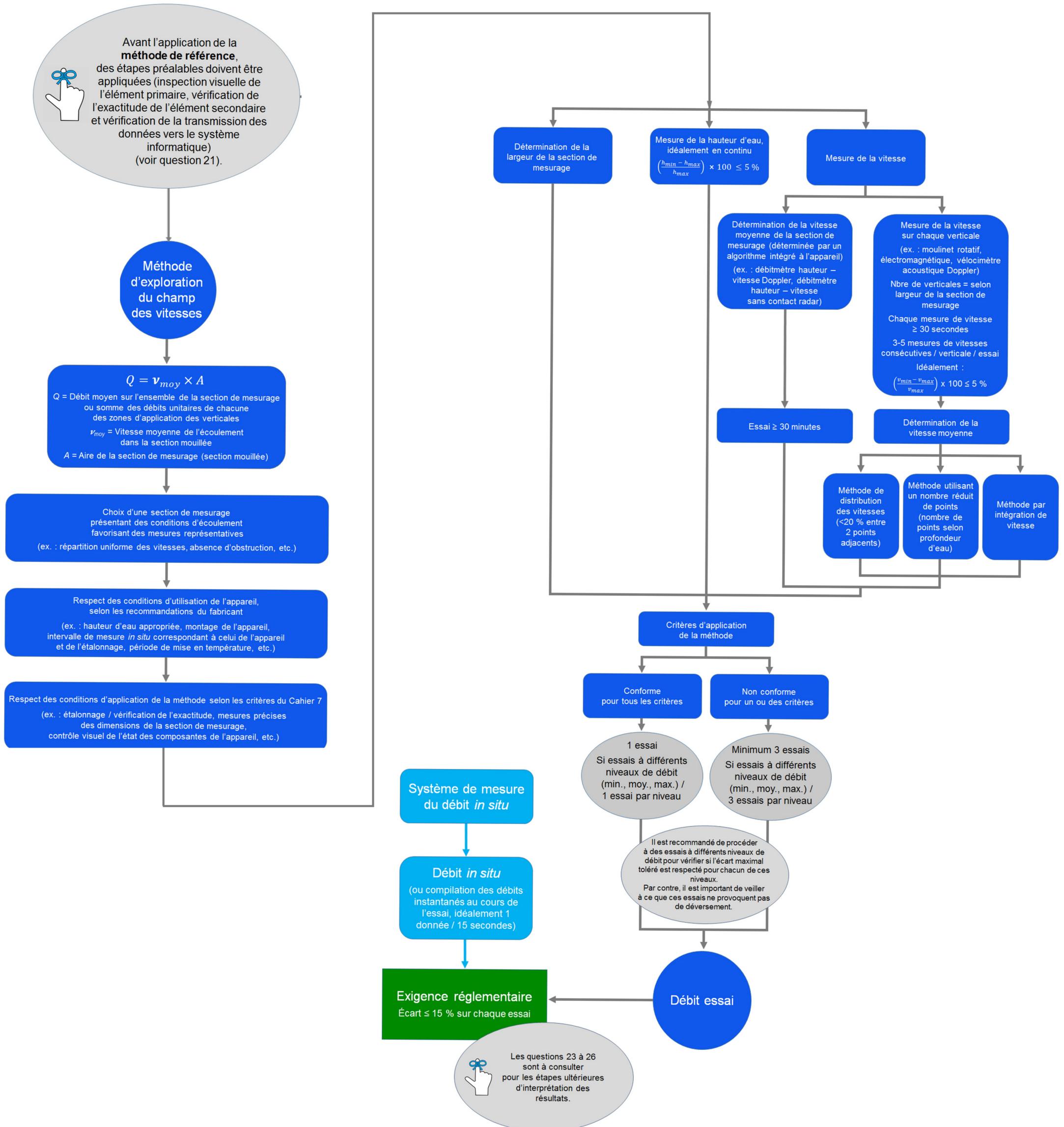


Figure 4 : Schématisation de la vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode de dilution d'un traceur

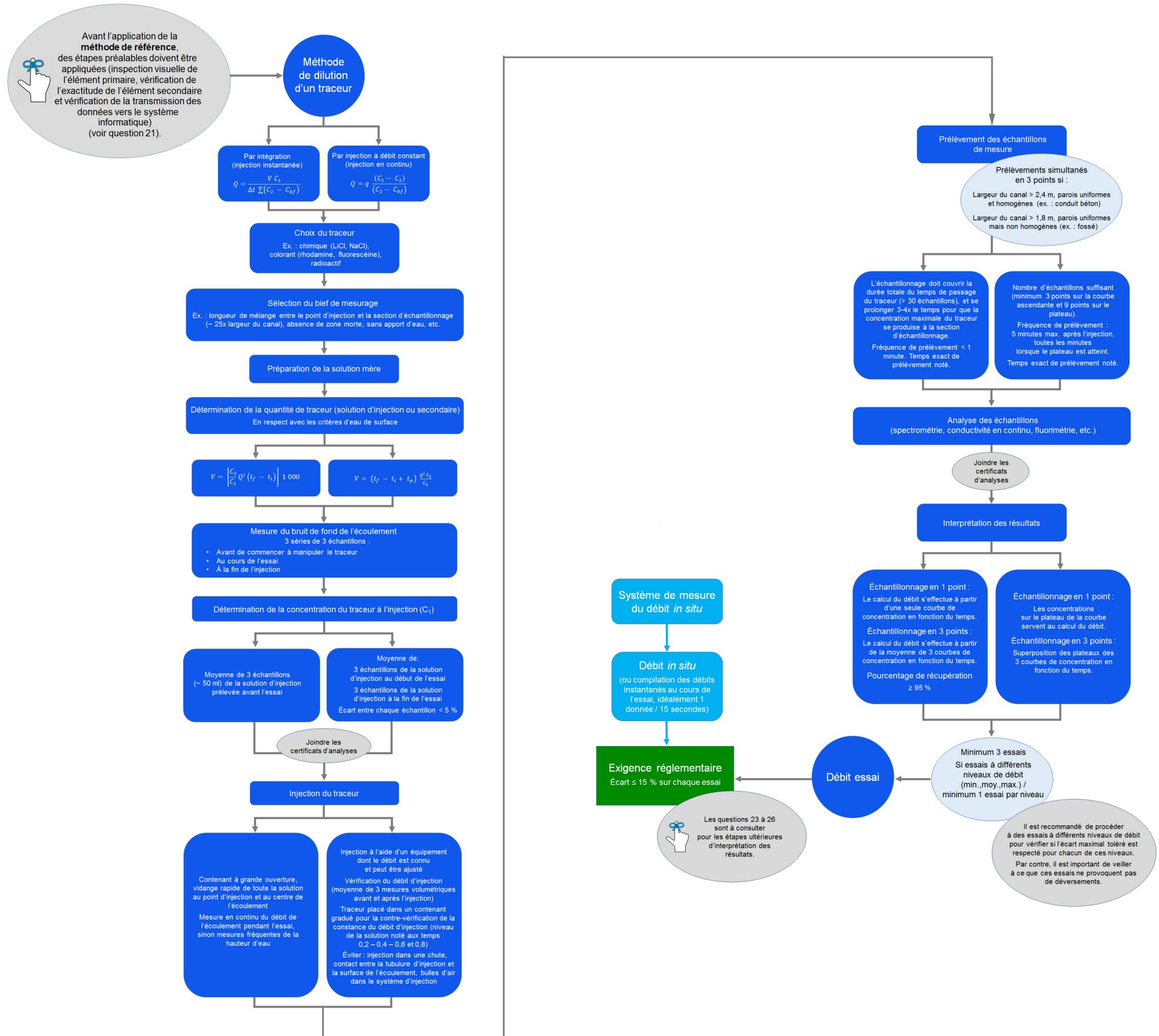


Figure 5 : Schématisation de la méthode de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode volumétrique

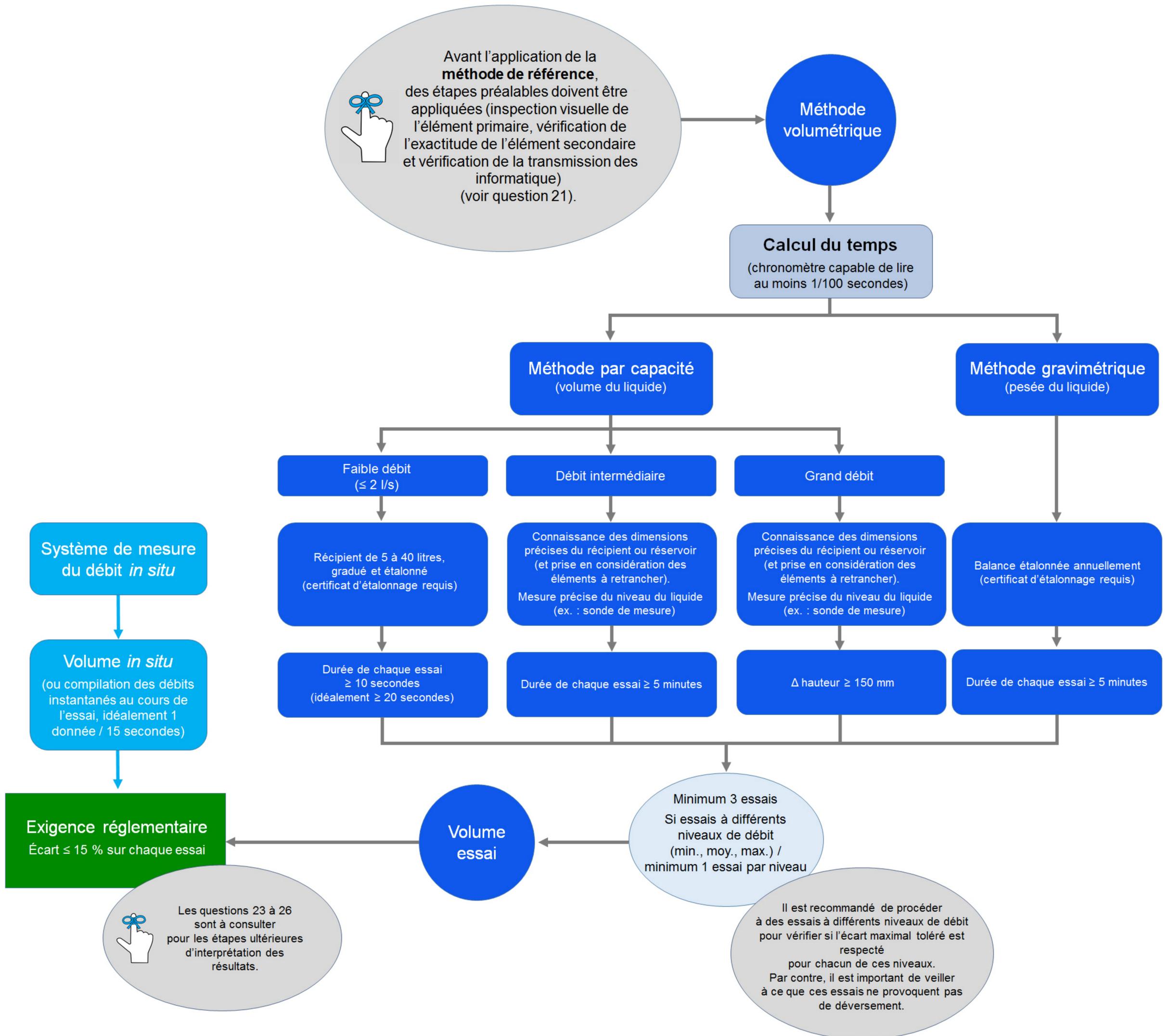


Figure 6 : Schématisation de la méthode de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode utilisant la capacité de la pompe

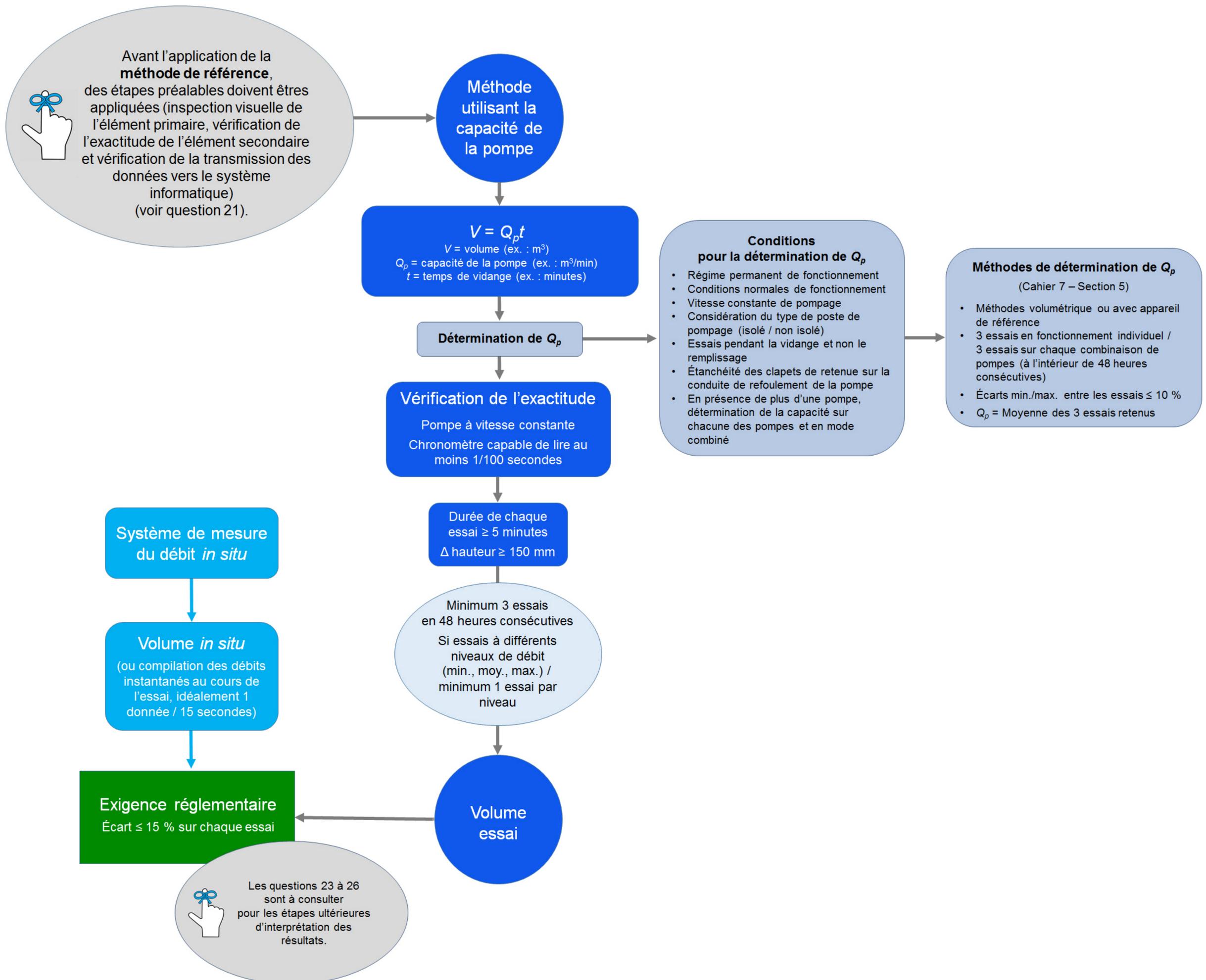


Figure 7 : Schématisation de la méthode de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit à l'aide de la méthode utilisant un appareil de référence

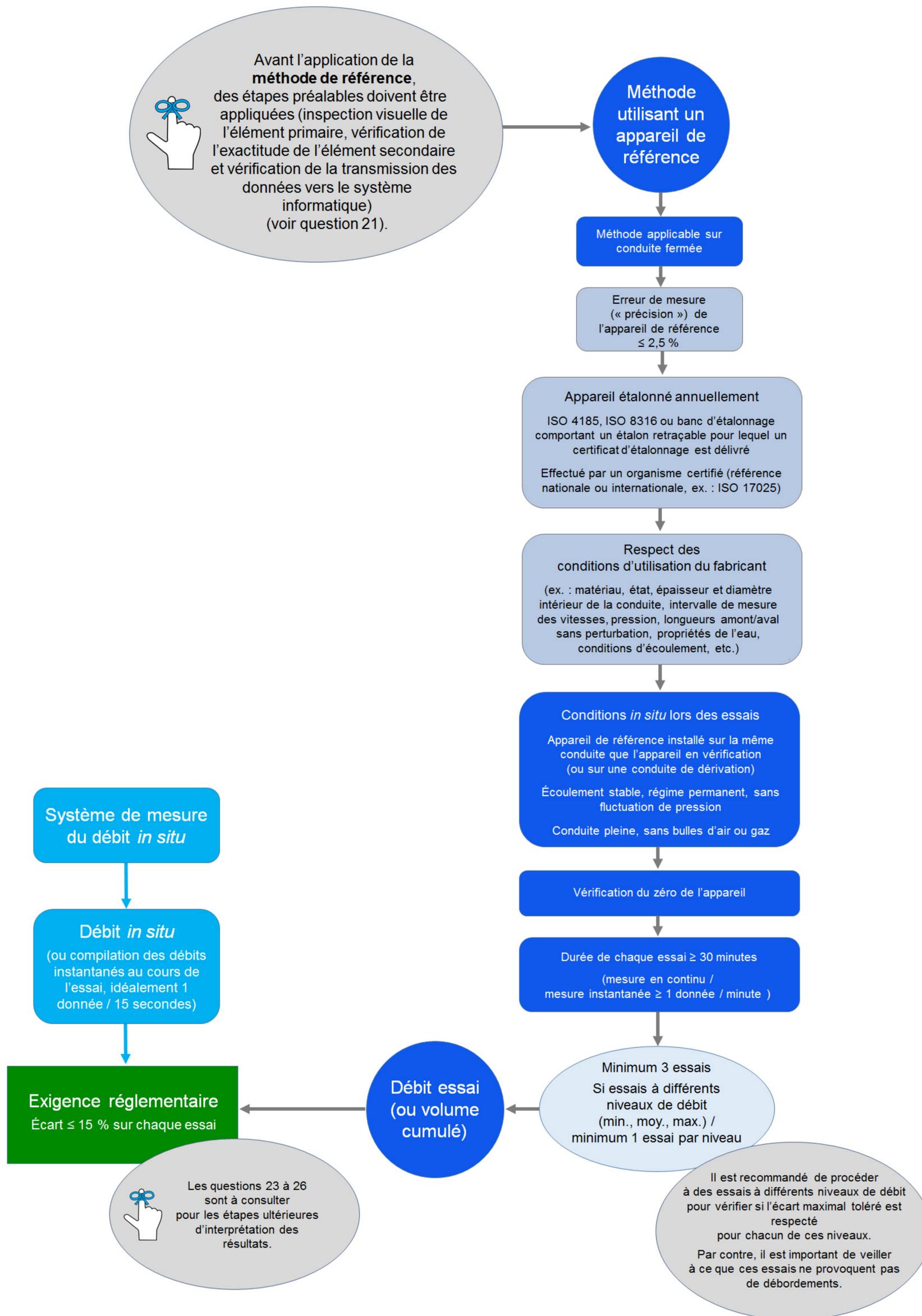


Figure 8 : Processus de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit dans une installation en écoulement à surface libre

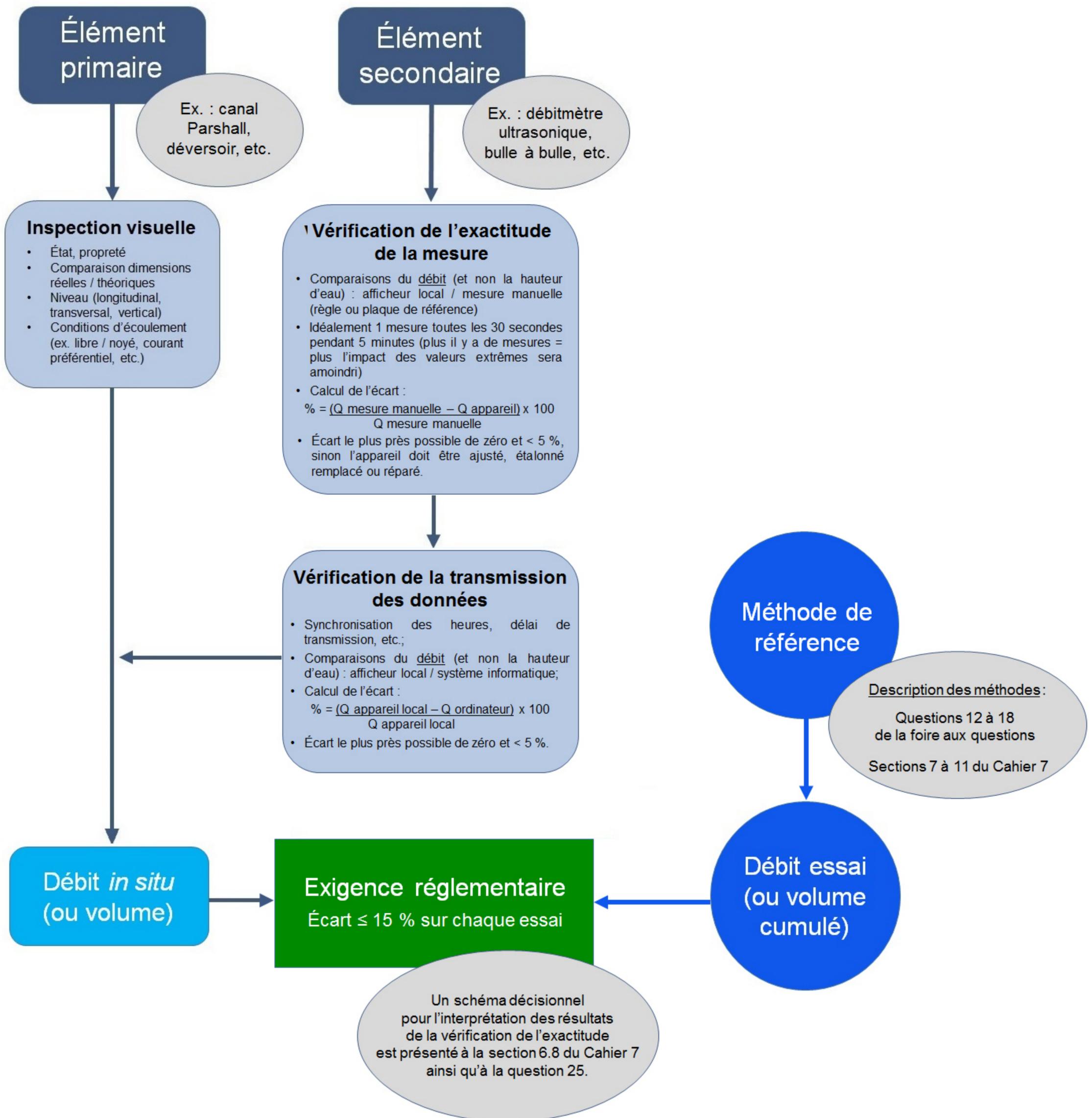


Figure 9 : Processus de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit dans une installation en écoulement sous pression

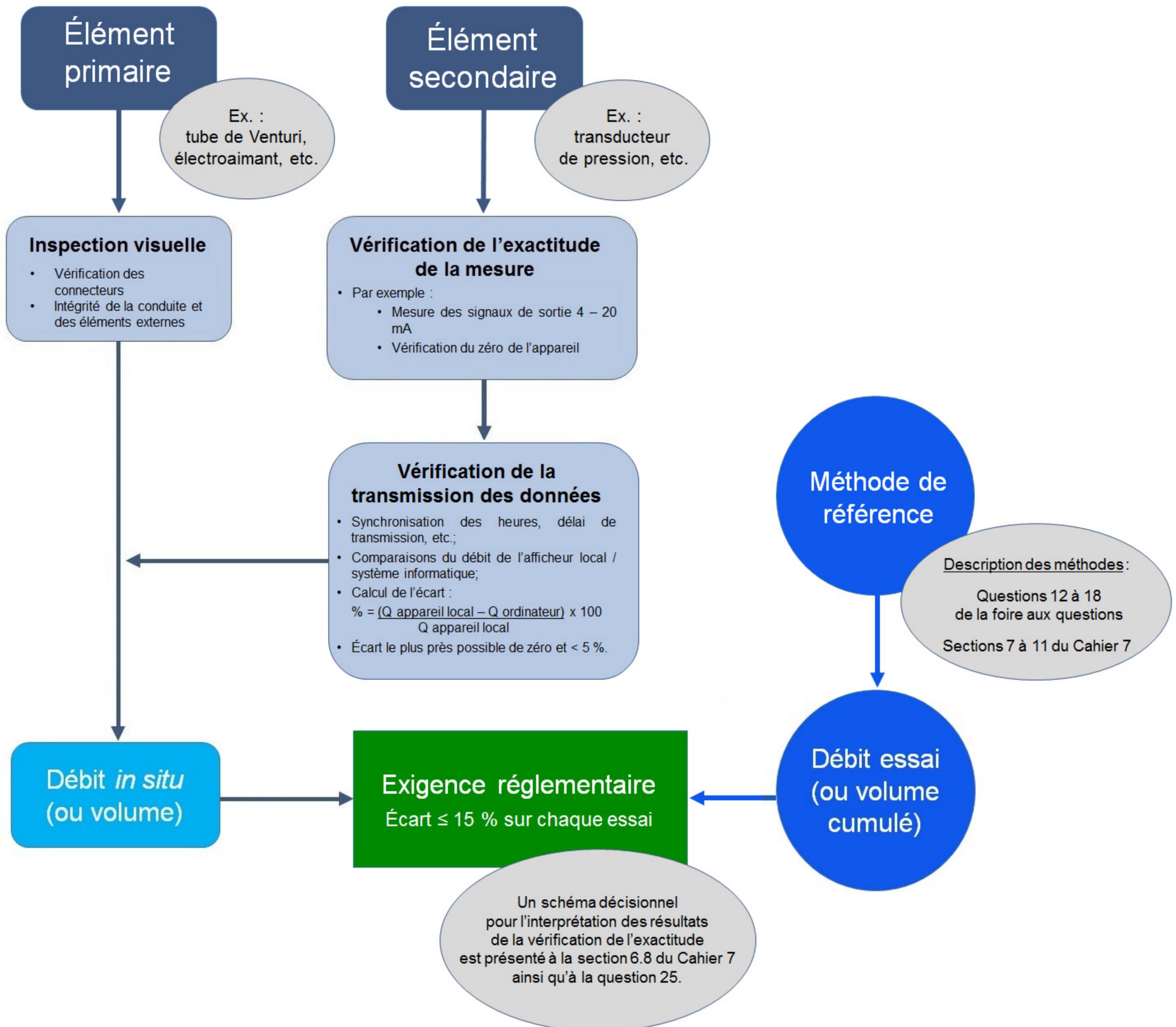


Figure 10 : Processus de vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit dans un poste de pompage

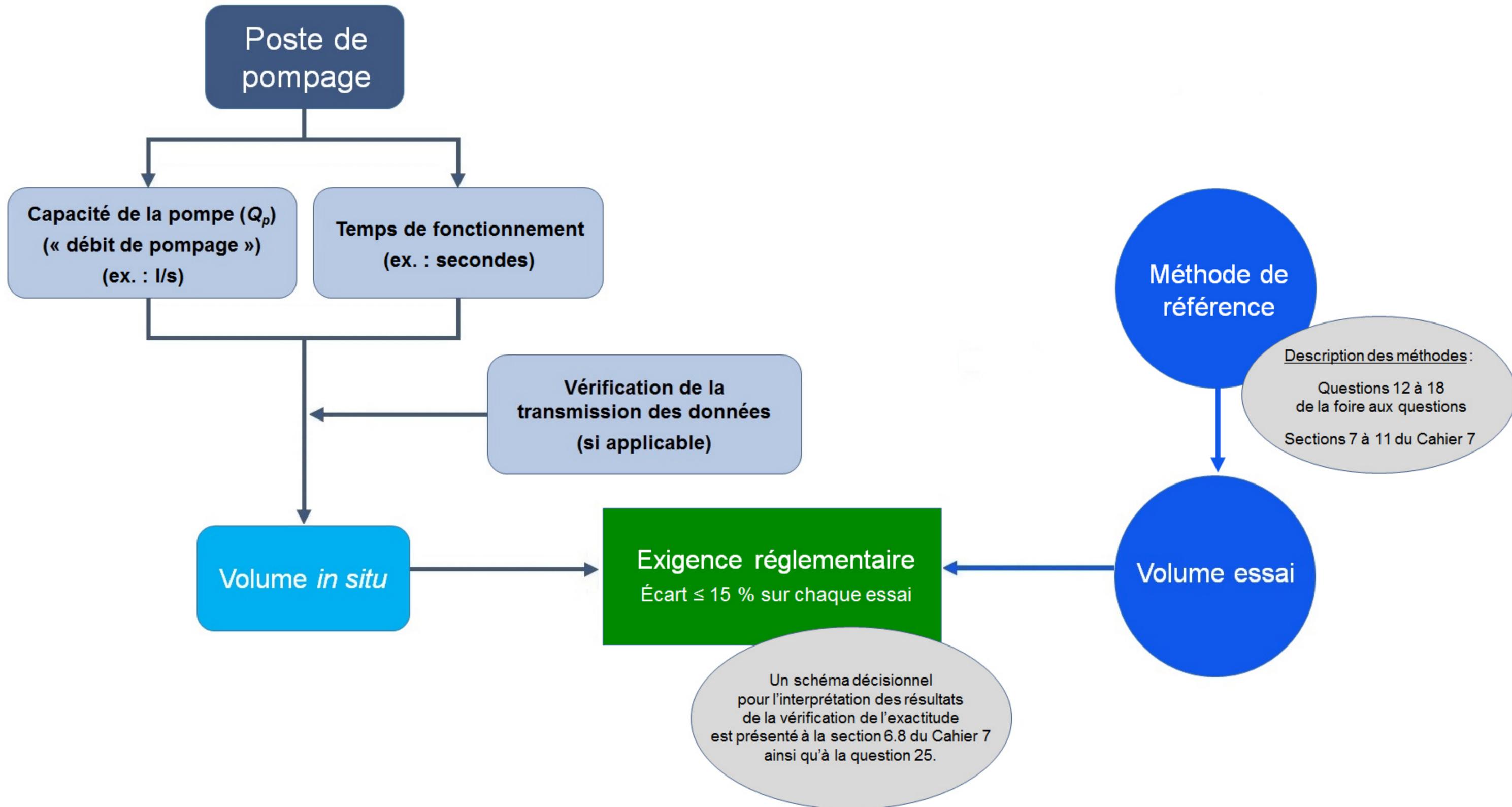


Figure 11 : Schéma décisionnel pour l'évaluation de la conformité d'une vérification de l'exactitude d'un système de mesure du débit

