

INTERROGATION D'UNE BASE DE CONNAISSANCES EXTERNE

Etudes des normes et standards

Statut :

Concertation

|

Classification : Public

|

Version : 0.1.C



SOMMAIRE

1. Introduction	5
2. Présentation synthétique	6
3. Les standards	7
3.1. Le standard FHIR	7
3.1.1. Description	7
3.1.2. Maturité et adoption	7
3.1.3. Les ressources FHIR concernées	7
3.1.4. Les interactions FHIR	9
3.1.5. Exemple de spécification du workflow générique	9
3.1.6. Mise en œuvre de l'interrogation d'une base de connaissance externe	14
3.1.7. Conclusion	15
3.2. Le standard HL7 InfoButton	15
3.2.1. Description	15
3.2.2. Maturité et adoption	16
3.2.3. Scénarios d'utilisation du standard HL7 InfoButton	16
3.2.4. Conclusion	19
3.3. Les profils IHE XDM et XDR	19
3.3.1. Description	20
3.3.2. Maturité et adoption	20
3.3.3. Scénarios d'utilisation des profils XDM/XDR	20
3.3.4. Conclusion	23
4. Synthèse comparative des standards présentés	24
5. Analyse et Conclusion	28
5.1. Analyse métier	28
5.1.1. HL7 FHIR R4	28
5.1.2. HL7 InfoButton	28
5.1.3. Transport d'un document CDA avec IHE XDM/XDR	28
5.1.4. Conclusion	28
5.2. Analyse technique	29
5.2.1. HL7 FHIR R4	29
5.2.2. HL7 InfoButton	29
5.2.3. Transport d'un document CDA avec IHE XDM/XDR	30

5.3. Conclusion	31
Annexe 1 : Glossaire	32
Annexe 2 : Documents de référence.....	33
Annexe 3 : Historique du document	34

1. INTRODUCTION

Ce document regroupe l'analyse des standards identifiés comme potentiellement adaptés pour la mise en œuvre, d'un point de vue « générique » de l'interrogation d'une base de connaissance « Étude métier – Interrogation d'une base de connaissance » **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** :

- Le standard HL7 FHIR R4 (*Fast Healthcare Interoperability Resources*). Pour le besoin d'interopérabilité « Interrogation d'une base de connaissance », les ressources FHIR suivantes sont notamment analysées :
 - o Bundle
 - o MessageHeader
 - o OperationDefinition
 - o Parameters
 - o Questionnaire
 - o QuestionnaireResponse
 - o StructureDefinition
 - o Subscription ;
- Le standard HL7 Context Aware Knowledge Retrieval Application (InfoButton) ;
- Les profils IHE XDM, XDR.

Après un rappel synthétique du contexte en section 2, pour chaque standard analysé sont présentés :

- Une description ;
- Sa maturité et adoption ;
- Des scénarios de mise en œuvre.

Un tableau de synthèse qui reprend ces éléments afin d'en faciliter la comparaison ainsi qu'une analyse métier et technique sont fournis en section 4 et 5.

A noter que cette étude se base sur le document « Organismes et Standards » [3] qui présente une description des organismes producteurs de standards ainsi que la manière dont ces standards sont gérés.

Note éditoriale :

Afin de préserver la fluidité de lecture, les références sont gérées de la manière suivante dans le document :

- Les références aux documents de référence listés en annexe 2 sont indiquées par le numéro du document entre crochets – [1] fait donc référence au premier document de la liste de l'annexe 2 ;
- Les références aux sites web permettant d'approfondir les aspects techniques référencés sont directement intégrées sous forme de liens cliquables dans des notes de bas de page.

2. PRESENTATION SYNTHETIQUE

Cette étude s'insère dans le cadre du besoin « générique » d'interopérabilité « Interrogation d'une base de connaissance » pouvant être appliqué à différents contextes métier (recommandations vaccinales, analyse de données de santé, etc.). L'aspect « générique » est lié au fait que la fonctionnalité de « Interrogation de base de connaissance » peut être instanciée dans différents contextes, prenant en compte différents besoins fonctionnels métier.

Ce besoin d'interopérabilité concerne la mise en œuvre d'un mécanisme qui permet de gérer la consultation d'une base de connaissance. Les bases de connaissances externes qui sont adressées par cette étude contiennent des informations qui permettront, par exemple, de préparer le patient à une expérience sociale ou sanitaire, de fournir des recommandations et des bonnes pratiques, d'aider les praticiens dans leur prise de décision. Les bases de connaissances externes qui sont adressées ne contiennent pas de données personnelles et sont des connaissances stables qui n'évoluent pas ou peu. Les cas d'utilisation métier sont donc (cf. [1]) :

- Demander des connaissances
- Transmettre des connaissances externes
- Compléter l'abonnement

Une étude¹ « générique » « métier » [1] a été menée concernant la modélisation des flux entre acteurs/composants d'un système d'information ou entre systèmes d'information pour la mise en œuvre de l'interrogation d'une base de connaissance externe.

Les standards présentés dans ce document doivent gérer l'ensemble des flux métiers structurés et identifiés dans la spécification fonctionnelle des échanges **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** aussi bien dans un contexte de client lourd que dans un contexte de mobilité.

¹ Cette étude ne fait pas l'objet de ce document. Elle fait partie du document « Interrogation d'une base de connaissance externe – Spécification fonctionnelle des échanges » [1]

3. LES STANDARDS

3.1. Le standard FHIR

3.1.1. Description

FHIR² (*Fast Healthcare Interoperability Resources*) est un standard élaboré par HL7 qui décrit un ensemble de formats de données et d'éléments (appelés ressources) ainsi qu'une API (*Application Programming Interface*) pour l'échange des informations de santé. Pour plus d'information, se référer au document « Organismes et Standards » [3].

3.1.2. Maturité et adoption

FHIR a défini et mis en œuvre un modèle³ de maturité de ressources basé sur le CMM⁴ (*Capability Maturity Model*) afin de fournir aux développeurs une idée de la maturité d'une ressource avant son utilisation et son implémentation [3]. D'une façon générale, le standard FHIR dans sa version R4 offre des ressources qui sont considérées comme stables (spécifiquement les ressources de niveau de maturité 4 et 5) et qui commencent actuellement à être utilisées dans des implémentations réelles.

3.1.3. Les ressources FHIR concernées

Une analyse des ressources FHIR « métier » pouvant être appliquées au contexte de la l' interrogation d'une base de connaissance externe montre que ce standard couvre la majorité des concepts identifiés dans la spécification fonctionnelle des échanges. De nouveaux concepts seront sans doute ajoutés lors du deuxième niveau de « profilage » lié à l'instanciation de cette spécification générique pour un contexte d'utilisation spécifique. Dans ce cas, si FHIR est retenu comme le standard à utiliser, les informations non couvertes feront l'objet soit d'ajout de ressources existantes FHIR, soit d'extensions des ressources FHIR dans le cas où celles-ci sont adaptées pour mettre en œuvre les spécifications d'interopérabilité pour le contexte pris en compte.

Ci-dessous une description succincte des ressources FHIR pouvant être utilisées pour la mise en œuvre des flux d'échanges entre un système d'information (SI) initiateur (« consommateur de connaissances ») et un serveur de gestion de bases de connaissance (« base de connaissances »).

- **Parameters (NM N)**⁵ : cette ressource permet de transmettre de l'information via des opérations. Les contraintes sur les instances de cette ressource utilisées pour acheminer les entrées et les sorties de l'opération sont définies par la ressource *OperationDefinition*.

Elle peut être utilisée pour représenter les paramètres de demande (recherche et complémentaire).

² <https://www.hl7.org/fhir/>

³ http://wiki.hl7.org/index.php?title=FHIR_Maturity_Model

⁴ <http://www.selectbs.com/process-maturity/what-is-the-capability-maturity-model>

⁵ <https://hl7.org/FHIR/parameters.html>

- **OperationDefinition (NM N)**⁶ : cette ressource est utilisée pour définir les opérations qu'un serveur peut implémenter. Elle fournit une définition d'une opération et est comparable à l'utilisation du standard WSDL. Cette ressource a deux objectifs principaux :

1) permettre la détermination automatique de la comptabilité des systèmes et

2) permettre la génération dynamique de formulaires afin de piloter les opérations sur un serveur.

Elle peut être utilisée dans le contexte de l'interrogation d'une base de connaissance externe pour créer une opération (« interrogation ») qui définit les paramètres d'interrogation que le serveur peut traiter. Cette ressource est nécessaire pour exposer les paramètres d'interrogation du serveur dans le cas de leurs évolutions.

- **StructureDefinition (NM N)**⁷ : cette ressource définit un ensemble d'éléments ainsi que leurs règles d'utilisation et peut être utilisée pour créer la structure d'un questionnaire (en conjonction avec la ressource *Questionnaire*). L'objectif de la création d'un questionnaire en utilisant la ressource *StructureDefinition* est de normaliser la capture des données en lien avec les ressources « métier » au niveau du serveur. De plus, cette ressource permet d'avoir une cohérence entre les éléments de données, leurs types, les valeurs associées, les longueurs de chaîne de caractères, etc.

- **Questionnaire (NM 3)**⁸ : la ressource Questionnaire est un ensemble structuré de questions visant à solliciter des informations auprès des personnes impliquées dans le domaine de la santé. Il peut s'agir d'une liste de questions fixe ou hiérarchisée selon des groupes et des sous-groupes. Cette ressource décrit les questions à poser, leur ordre et groupement ainsi que toute contrainte à respecter concernant les réponses. Le résultat d'un questionnaire peut être communiqué à l'aide de la ressource *QuestionnaireResponse*.

La ressource *Questionnaire* est similaire à la notion de « modèle logique » défini par *StructureDefinition* et les deux ressources sont fréquemment liées dans les implémentations. La différence entre ces deux ressources est que la ressource *Questionnaire* est axée sur la collecte de données, les règles d'affichage des questions et leurs réponses, etc. La ressource *StructureDefinition*, par contre, définit une structure de données sans règles d'affichage ou de collecte de données mais contenant uniquement les données qui devraient être collectées. En effet, les modèles logiques ne sont pas destinés à collecter directement les données mais fournissent un « mapping » entre les structures de collecte de données.

- **QuestionnaireResponse (NM 3)**⁹ : Il s'agit d'un ensemble structuré de questions et de leurs réponses, ordonné et regroupé selon la structure initiale du questionnaire. Chaque fois qu'un questionnaire est complété, une ressource *QuestionnaireResponse* est générée, bien qu'il soit possible de modifier ou mettre à jour des questionnaires existants.

- **Patient**¹⁰ (NM N), **Practitioner**¹¹ (NM 3) : ces ressources décrivent respectivement les données démographiques d'un patient et l'identité d'un professionnel de santé.

Elles peuvent être utilisées pour représenter l'élément métier « Demandeur ».

⁶ <https://www.hl7.org/fhir/operationdefinition.html>

⁷ <https://www.hl7.org/fhir/structuredefinition.html>

⁸ <https://www.hl7.org/fhir/questionnaire.html>

⁹ <https://www.hl7.org/fhir/questionnaireresponse.html>

¹⁰ <http://hl7.org/fhir/patient.html>

¹¹ <http://hl7.org/fhir/practitioner.html>

En conclusion, ces différentes ressources peuvent permettre de choisir les ressources qui pourraient être utilisées pour spécifier techniquement et de façon « générique » l'interrogation d'une base de connaissances externe.

3.1.4. Les interactions FHIR

Le standard FHIR ne se limite pas à la description de ressources ; les interactions possibles entre les systèmes pour échanger et agir sur les ressources sont également décrites en termes d'API REST.

Différents niveaux d'interactions sont possibles :

- **Instance** (s'applique à une instance d'une ressource en particulier)
- **Type** (s'applique à un ensemble de ressources de même type)
- **Système** (s'applique à l'ensemble du système)

Les interactions qui pourront s'appliquer dans le cas de l'interrogation d'une base de connaissances externe sont les suivantes :

- **Read** pour interroger une base de connaissance externe. Utilise la méthode HTTP GET.

Enfin, le corps des requêtes HTTP peut être formaté en XML, JSON ou RDF (seul le format TURTLE est supporté).

FHIR définit aussi le concept d'opération qui permet d'étendre l'ensemble des opérations de base sur les ressources FHIR.

3.1.5. Exemple de spécification du workflow générique

Ce scénario décrit le processus d'interrogation d'une base de connaissances externe. Il existe deux façons d'accéder aux connaissances :

- En accès direct,
- En accès via un abonnement.

3.1.5.1. Accès direct : Processus « Demander des connaissances »

Cette section décrit deux scénarios permettant à un utilisateur de demander des connaissances sans passer par un tiers :

- Scénario 1 : Utilisation des ressources Questionnaire et QuestionnaireResponse,
- Scénario 2 : Utilisation des ressources Parameters et OperationDefinition.

3.1.5.1.1. Scénario 1 : Utilisation des ressources Questionnaire et QuestionnaireResponse

La figure ci-dessous illustre ce scénario 1 :

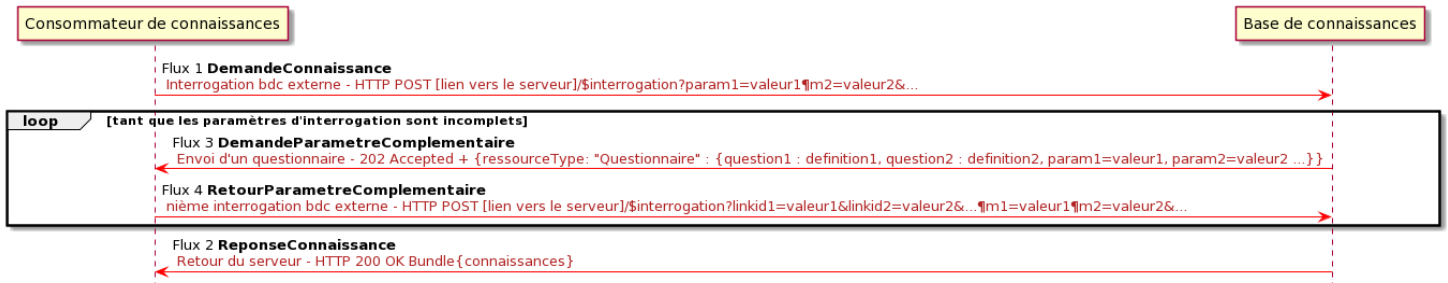


Figure 1 : scénario 1 – Demander des connaissances : Utilisation des ressources Questionnaire et QuestionnaireResponse

Ce scénario 1 se décompose en quatre flux :

- **Flux 01 « DemandeConnaissance »** : l'acteur « Consommateur de connaissances » envoie par la méthode POST la demande de traitement d'une interrogation d'une base de connaissance externe à partir d'un ensemble de paramètres, qui contient :
 - o **L'identifiant du demandeur**
 - o **Les paramètres de la demande (de l'interrogation)**

L'opération « interrogation » permet de fournir l'ensemble des connaissances à partir de l'ensemble des paramètres fournis par l'acteur « Consommateur de connaissances ». Cette opération sera spécialisée lors de l'instanciation pour un contexte spécifique.

- **Flux 02 « ReponseConnaissance »** : l'acteur « Base de connaissances » retourne les informations attendues conformément aux paramètres de la demande. Ce flux contient :
 - o **L'ensemble des connaissances attendues**
 - o **Les paramètres retenus qui ont permis de rechercher les connaissances**
 - o **L'identifiant du demandeur**
 - o **Les paramètres de la demande**
 - o **Les paramètres complémentaires fournis**
- **Flux 03 « DemandeParametreComplementaire »** : l'acteur « Base de connaissances » retourne un bundle contenant une liste de questions complémentaires nécessaires pour réaliser l'interrogation de la base de connaissance externe et sélectionner les connaissances attendues. Ce flux contient :
 - o **Les paramètres complémentaires requis**
 - o **L'identifiant du demandeur**
 - o **Les paramètres de la demande (de l'interrogation)**
- **Flux 04 « RetourParametreComplementaire »** : une fois le questionnaire rempli, l'acteur « Consommateur de connaissances » retourne le questionnaire à l'acteur « base de

connaissance » en utilisant la méthode POST contenant l'opération « interrogation » permettant de réaliser l'interrogation de la base de connaissance externe. Ce flux contient :

- **Les paramètres complémentaires fournis (réponses au questionnaire envoyé)**
- **L'identifiant du demandeur**
- **Les paramètres de la demande**
- **Les paramètres complémentaires requis**

3.1.5.1.2. Scénario 2 : Utilisation des ressources *Parameters* et *OperationDefinition*.

La figure ci-dessous illustre ce scénario 2 :

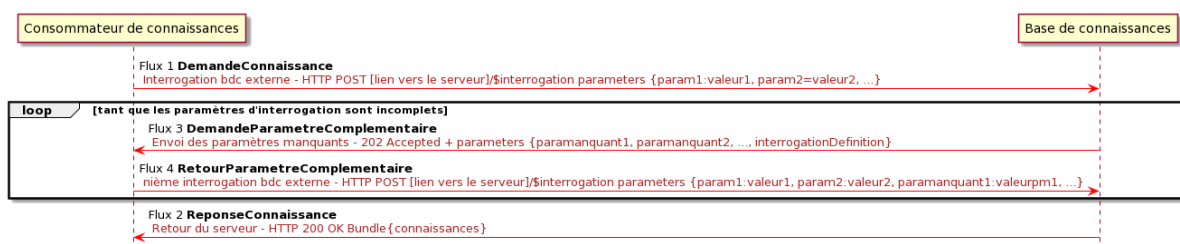


Figure 2 : scenario 2 - Demander des connaissances : Utilisation des ressources *Parameters* et *OperationDefinition*

Ce scénario 2 se décompose en quatre flux :

- **Flux 01 « DemandeConnaissance »** : l'acteur « Consommateur de connaissances » envoie par la méthode POST la demande de traitement d'une interrogation d'une base de connaissance externe à partir d'un ensemble de paramètres (dans une ressource *Parameters*), qui contient :
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande (de l'interrogation)**

L'opération « interrogation » permet de fournir l'ensemble des connaissances à partir de l'ensemble des paramètres fournis par l'acteur « Consommateur de connaissances ». Cette opération sera spécialisée lors de l'instanciation de ce volet générique en prenant en compte un besoin métier spécifique d'accès à des connaissances.

- **Flux 02 « ReponseConnaissance »** : l'acteur « Base de connaissances » retourne les informations attendues conformément aux paramètres de la demande. Ce flux contient :
 - **L'ensemble des connaissances attendues**
 - **Les paramètres retenus qui ont permis de rechercher les connaissances**
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande**
 - **Les paramètres complémentaires fournis**
- **Flux 03 « DemandeParametreComplementaire »** : l'acteur « Base de connaissances » retourne une ressource *Parameters* contenant la liste de paramètres manquants ainsi qu'une implémentation de la ressource *OperationDefinition* (appelée interrogation) qui contient

l'ensemble des paramètres acceptés par le serveur, pour réaliser l'interrogation de la base de connaissance externe et sélectionner les connaissances attendues. En effet, la ressource *OperationDefinition* contient les définitions des paramètres, leurs types ainsi que toute information permettant de reformuler la requête d'interrogation. Ce flux contient :

- **Les paramètres complémentaires requis**
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande (de l'interrogation)**
- **Flux 04 « RetourParametreComplementaire »** : une fois les paramètres valorisés, l'acteur « Consommateur de connaissances » reformule l'interrogation en utilisant la méthode POST contenant l'opération « interrogation » permettant de réaliser l'interrogation de la base de connaissance externe. Ce flux contient :
- **Les paramètres complémentaires fournis (paramètres manquants valorisés)**
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande**
 - **Les paramètres complémentaires requis**

3.1.5.2. Accès via un abonnement : Processus « S'abonner à des connaissances »

Cette section décrit comment s'abonner à une transmission de connaissances externes. Dans le cadre de FHIR, la transmission de données à partir d'un serveur FHIR nécessite un mécanisme pour déclencher l'envoi de ces informations. Cela peut être implémenté en utilisant la ressource **Subscription (NM 3)**¹².

La ressource *Subscription* contient un attribut *Channel* qui décrit le moyen de transmettre des informations (dans notre cas, des connaissances) dont le type peut être :

- Rest-hook : la transmission est réalisée en envoyant les connaissances par un post sur le endpoint
- Websocket : la transmission est réalisée en envoyant les connaissances via un canal websocket maintenu par l'acteur « Consommateur de connaissances »
- Email : la transmission est réalisée en envoyant les connaissances via un email
- SMS : la transmission est réalisée en envoyant les connaissances via un SMS
- Message : la transmission est réalisée en envoyant les connaissances via un message (par exemple, envoi d'un *Bundle* via une ressource *MessageHeader*¹³).

La figure ci-dessous illustre ce processus :

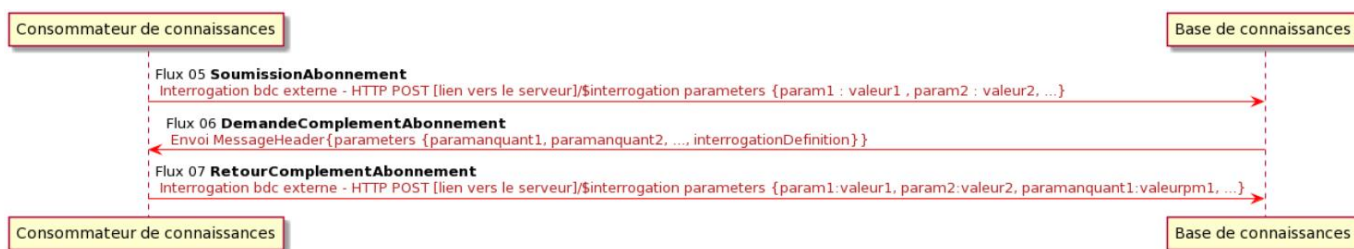


Figure 3 : S'abonner à des connaissances : Utilisation des ressources *Parameters* et *OperationDefinition*

¹² <https://www.hl7.org/fhir/subscription.html>

¹³ <https://www.hl7.org/fhir/messageheader.html>

Ce processus se décompose en trois flux :

- **Flux 05 « SoumissionAbonnement »** : l'acteur « Consommateur de connaissances » envoie par la méthode POST la demande d'abonnement à une base de connaissances externes à partir d'un ensemble de paramètres (dans une ressource Parameters) contenant :
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande (de l'interrogation)**

- **Flux 06 « DemandeComplementAbonnement »** : l'acteur « Base de connaissances » retourne une ressource *Parameters* contenant la liste de paramètres manquants pour réaliser l'interrogation de la base de connaissance externe et sélectionner les connaissances attendues. Ce flux contient :
 - **Les paramètres complémentaires requis**
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande (de l'interrogation)**

- **Flux 07 « RetourComplementAbonnement »** : une fois les compléments d'information complétés, l'acteur « Consommateur de connaissances » retourne le résultat à l'acteur « base de connaissance » en utilisant la méthode POST contenant l'opération « interrogation » permettant de réaliser l'interrogation de la base de connaissance externe. Ce flux contient :
 - **Les paramètres complémentaires fournis (réponses aux questions envoyées)**
 - **L'identifiant du demandeur**
 - **Les paramètres de la demande**
 - **Les paramètres complémentaires requis**

De la même façon que le processus « Demander des connaissances », le processus « S'abonner à des connaissances » peut s'appuyer sur les ressources Questionnaire et QuestionnaireResponse :

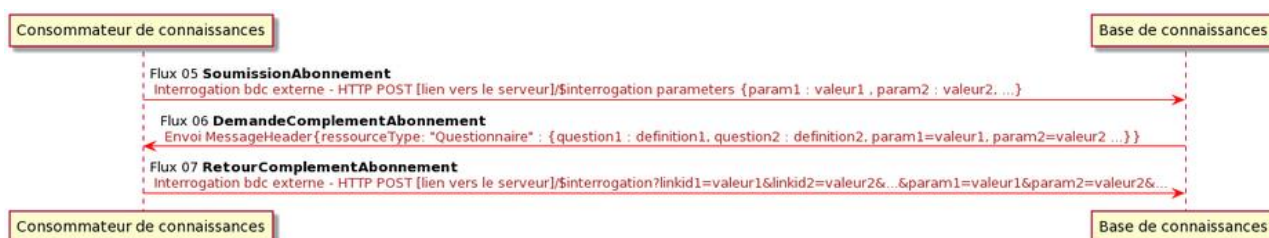


Figure 4 : S'abonner à des connaissances : Utilisation des ressources Questionnaire et QuestionnaireResponse

3.1.5.3. Accès via un abonnement : Processus « Transmettre des connaissances externes »

Cette section décrit la « transmission de connaissances externes » à partir de paramètres d'interrogation présents dans le serveur. Cela correspond à l'enregistrement à l'envoi de connaissances externes via un « abonnement ».

La figure ci-dessous illustre le scénario :

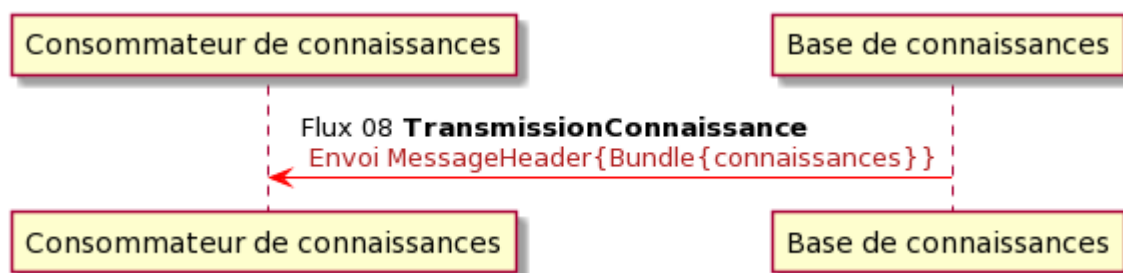


Figure 5 : Accès via un abonnement

Ce scénario se compose du flux :

- **Flux 08** : L'acteur « gestionnaire des traces » envoie un message contenant une ressource *HeaderMessage* contenant un *Bundle* de connaissances.

3.1.6. Mise en œuvre de l'interrogation d'une base de connaissance externe

Il existe plusieurs points à prendre en compte pour la mise en œuvre des ressources FHIR pour l'interrogation d'une base de connaissance externe :

- Les méthodes HTTP telles que GET ou POST sont définies comme « cachable »¹⁴. Ceci veut dire que les réponses à ces requêtes peuvent être stockées pour une réutilisation ultérieure. Ce fait peut être intéressant pour le serveur FHIR pour répondre à des requêtes similaires dans le futur.
- Le standard HTTP/1.1¹⁵ ne définit pas la taille maximale acceptée pour une requête GET. Par contre, ces limites sont imposées par les divers navigateurs qui existent sur le marché. Généralement, il est déconseillé d'avoir une requête URL avec une taille qui dépasse 2000 caractères. Dans le cas où cette limite est dépassée, il est conseillé d'utiliser la méthode POST. Ainsi, les paramètres sont transmis dans le corps de la transaction HTTP et non pas dans l'URL.
- Afin d'implémenter l'interrogation d'une base de connaissance externe, il faut créer une nouvelle opération (non définie par FHIR), *\$interrogation*, qui permet au serveur de retourner les connaissances à partir d'un ensemble de paramètres d'interrogation. Cette opération devra être « concrétisée » lors de la prise en compte d'un besoin métier spécifique. Chaque

¹⁴ <https://tools.ietf.org/html/rfc7231#section-4.2.3>

¹⁵ <https://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>

opération est définie par un contexte (système, type de ressource ou instance de ressource), un nom et une liste de paramètres avec leurs définitions. C'est dans ce contexte que la ressource *OperationDefinition* peut être utilisée pour fournir la définition formelle de l'opération *\$interrogation*.

Cas du scénario 1 :

- Le serveur peut renvoyer (Flux 2 du scénario 1) avec le questionnaire, les paramètres d'interrogation utilisés dans la requête initiale (Flux 1). Ces paramètres d'interrogation sont intégrés dans la deuxième requête (POST) avec les réponses au questionnaire.
- L'attribut *Questionnaire.item.definition* de la ressource *Questionnaire* permet de définir une question particulière en utilisant l'attribut *element* de la ressource *StructureDefinition*. Cet attribut possède la capacité de définir des contraintes sur chaque élément d'une ressource.
 - L'attribut *questionnaire* de la ressource *QuestionnaireResponse* peut pointer vers le questionnaire initialement envoyé.
 - Si le questionnaire doit être signé, la ressource *Provenance*¹⁶ peut être appliquée afin de créer un *Bundle* contenant :
 - Le questionnaire
 - La réponse du questionnaire
 - La signature
 - Eventuellement des feuilles de styles CSS

Cas du scénario 2 :

- La ressource *Parameters* (NM N) peut être utilisée dans une requête ou une réponse à une requête (GET ou POST) afin de définir les paramètres d'entrée ou de sortie acceptés par le serveur. En effet, une opération est généralement invoquée en effectuant un HTTP POST contenant une liste de paramètres contenus dans la ressource *Parameters*. A noter que cette ressource peut uniquement inclure des paramètres ainsi que leurs valeurs (le cas échéant) et ne peut pas contenir des informations concernant ces attributs (définitions, types, etc.). Par contre, cette ressource peut contenir une autre ressource traitée comme un attribut. Ainsi, la ressource *Parameters* peut transporter la ressource *OperationDefinition* qui définit les paramètres d'interrogation requis par le serveur. Ceci est particulièrement important afin d'implémenter le Flux 2 du scénario 2 concernant une réponse à une requête du « Consommateur de connaissances ».

3.1.7. Conclusion

Le standard FHIR peut permettre de spécifier une gestion d'interrogation d'une base de connaissances externe.

3.2. Le standard HL7 InfoButton

3.2.1. Description

Les spécifications du standard HL7 Context-Aware Knowledge Retrieval (InfoButton) définissent les moyens pour utiliser les « InfoButtons » sur une large échelle et permettre aux systèmes d'information

¹⁶ <https://www.hl7.org/fhir/provenance.html>

cliniques de récupérer des informations en provenance de ressources en ligne. Ainsi, le standard HL7 InfoButton permet de fournir les informations nécessaires susceptibles de donner les réponses attendues, en se basant sur le contexte clinique défini. Par exemple, le standard HL7 InfoButton peut permettre à un professionnel de santé de récupérer les directives de traitement concernant un patient ou des informations éducatives en relation à sa condition.

Le standard HL7 Context-Aware Knowledge Retrieval (Infobutton) est conçu pour une utilisation sur internet et peut être mis en œuvre via XML (SOAP) ou JSON. Ainsi, ce standard peut être implémenté en utilisant un HTTP GET ou POST ou bien en utilisant des services web. Les spécifications de ce standard en tant que service web sont basées sur le standard IETF Atom Syndication Format¹⁷.

Il existe plusieurs guides d'implémentation (accessibles sur le site d'HL7) pour ce standard qui sont mis à jour depuis sa première publication en 2007. Les versions à jour sont les suivantes :

- HL7 Version 3 Implementation Guide: Context-Aware Knowledge Retrieval Application (Infobutton), Release 4 (Juin 2014)
- Service-Oriented Architecture Implementations of the Context-aware Knowledge Retrieval (Infobutton) Domain, Release 1 (Mai 2013)

3.2.2. Maturité et adoption

Une étude a été menée en 2012 par des chercheurs scientifiques et publiée dans le journal *Biomedical Informatics*¹⁸ concernant l'implémentation et l'utilisation du standard HL7 *Context-Aware Knowledge Retrieval (InfoButton)*. Cette étude a inclus plusieurs développeurs qui appartiennent à de diverses organisations qui ont adopté ce standard. Le retour a été positif et a permis de déduire que ce standard est actuellement largement adopté. Par contre, quelques limitations ont été relevées concernant principalement la documentation qui semble ne pas avoir été toujours claires et facile à exploiter.

A noter qu'une analyse de ce standard montre que les paramètres utilisés pour la recherche/récupération de données peuvent couvrir les informations identifiées dans l'étude métier du besoin d'interopérabilité « Interrogation d'une base de connaissance externe ».

3.2.3. Scénarios d'utilisation du standard HL7 InfoButton

Ci-dessous deux types de scénarios d'utilisation du standard *HL7 InfoButton* pour mettre en œuvre l'accès aux connaissances externes.

3.2.3.1. Scénario 1 – Paramètres d'interrogation incomplets

Ce scénario concerne le cas où la requête initiale ne contient pas l'ensemble des paramètres nécessaires pour qu'une ou plusieurs ressource(s) externe(s) génère(nt) des connaissances. Dans l'exemple présenté dans ce document, il existe une seule ressource externe.

- 1) Le « Consommateur de connaissances » envoie une requête à un InfoButton Manager. Cette requête de type HTTP GET ou POST contient des paramètres décrivant le contexte métier, environnemental ainsi que tout type d'informations permettant à un référentiel de générer des connaissances externes.
- 2) L'InfoButton Manager achemine la requête à une ressource externe.

¹⁷ <https://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt>

¹⁸ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046411002206>

- 3) La ressource externe, n'ayant pas les paramètres d'interrogation nécessaires pour générer des connaissances externes, envoie à l'InfoButton Manager un lien vers un formulaire à remplir par le « Consommateur de connaissances » et qui a pour but de compléter les paramètres initiaux afin de pouvoir générer des connaissances externes.
- 4) L'InfoButton Manager envoie le lien au « Consommateur de connaissances ».
- 5) Une fois que l'utilisateur (« Consommateur de connaissances ») clique sur le lien, il/elle est redirigé(e) vers le formulaire. Les réponses aux questions seront utilisées pour compléter les paramètres d'interrogation dans la nouvelle requête (GET ou POST) du « Consommateur de connaissances ».
- 6) Le « Consommateur de connaissances » formule une nouvelle requête et l'envoie à l'InfoButton Manager contenant les paramètres d'interrogation initiaux ainsi que les nouveaux paramètres récoltés par le formulaire.
- 7) L'InfoButton Manager crée un « KnowledgeRequest ». Il s'agit d'une requête envoyée à la même ressource externe de l'étape 2 ou une nouvelle ressource choisie par l'InfoButton Manager.
- 8) L'InfoButton Manager reçoit un ou plusieurs KnowledgeResponse (la réponse à la requête formulée) de la ressource externe.
- 9) L'InfoButton Manager effectue une agrégation des informations reçues et envoie un KnowledgeResponse contenant le payload au « Consommateur de connaissances » (il s'agit des connaissances externes initialement demandées par le « Consommateur de connaissances »).

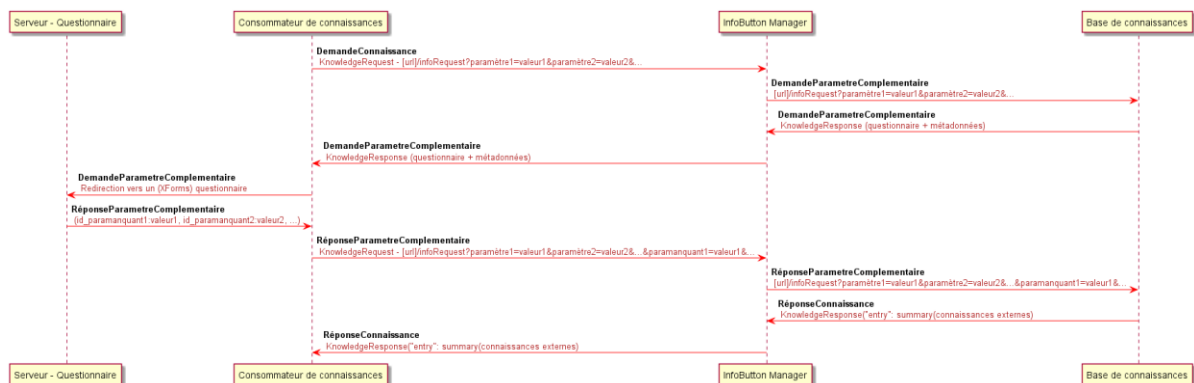


Figure 8 : Scénario 1 - Diagramme de séquence

3.2.3.2. Scénario 2 – Paramètres d'interrogation complets

Le scénario 2 concerne le cas où la requête initiale contient l'ensemble des paramètres nécessaires pour que la ressource externe génère des connaissances externes.

- 1) Le « Consommateur des connaissances » envoie une requête (GET ou POST) à un InfoButton Manager contenant des paramètres décrivant le contexte métier, environnemental ainsi que tout type d'information permettant à un référentiel (une ou plusieurs ressources externes) de générer des connaissances externes.
- 2) L'InfoButton Manager achemine la requête vers la ressource externe (« Base de connaissance »). L'InfoButton Manager peut ajouter des métadonnées à la requête afin d'affiner ou de mieux orienter la demande du « Consommateur de connaissances ».

- 3) La ressource externe (« Base de connaissance ») envoie les connaissances externes à l'InfoButton Manager avec des métadonnées structurées concernant le contenu trouvé et considéré comme pertinent pour répondre à la requête du « Consommateur de connaissances ». Ce retour (« KnowledgeResponse ») peut inclure les informations suivantes :
 - Divers sujets (traitements, diagnostiques, etc.) couverts par la ressource et qui peuvent être utiles au « Consommateur de connaissances »
 - Un résumé des sujets extraits
 - Les métadonnées (auteur, type de contenu, dernière mise à jour, etc.)
 - Le contenu complet qui peut être présenté en divers formats (HTML, XML, JSON, binaire, etc.) ou bien un pointeur vers le contenu hébergé dans une source externe
- 4) L'InfoButton Manager, à son tour, produit une réponse agrégée et l'envoie au « Consommateur de connaissances » (ou génère une erreur).

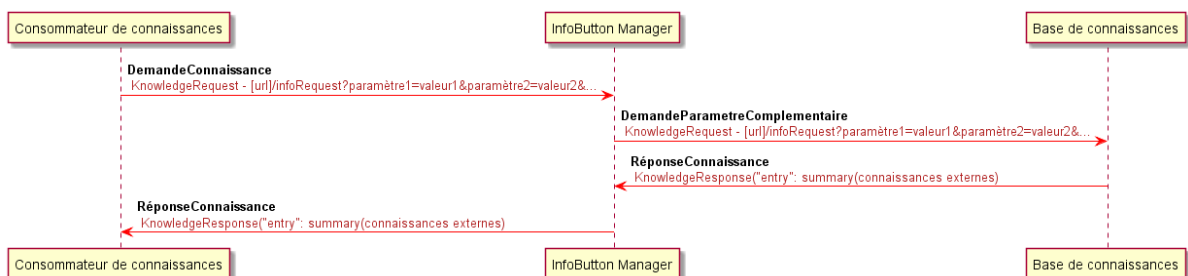


Figure 9 : Scénario 2 - Diagramme de séquence

3.2.3.3. Mise en œuvre

Ci-dessous quelques points à prendre en compte pour la mise en œuvre du standard HL7 InfoButton :

- a- Dans la Figure 5 (scénario 1), le Flux 5 et le Flux 6 sont hors périmètre du standard HL7 InfoButton. Ainsi, pour l'utilisation de ce standard dans le cadre de l'interrogation d'une base de connaissance externe, il est nécessaire de le coupler avec un autre standard ou technologie (XForms¹⁹ peut être le plus adapté dans ce contexte).
- b- L'InfoButton Manager, faisant partie du standard HL7 InfoButton, a pour rôle de contrôler les requêtes et leurs réponses entre le « Consommateur de connaissances » et la « Base de connaissance ». Il agit comme un « proxy » avec des capacités telles l'identification des ressources externes, le traitement des requêtes http GET/POST, etc. Dans le cas où l'InfoButton Manager est utilisé en interagissant avec plusieurs ressources externes, il existe deux façons de le mettre en œuvre :
 - ✓ Cas 1 : l'InfoButton Manager attend pour recevoir les réponses de toutes les ressources externes avant d'envoyer au « Consommateur de connaissances » une AggregateKnowledgeResponse contenant les connaissances externes.
 - ✓ Cas 2 : l'InfoButton Manager peut envoyer plusieurs réponses de type KnowledgeResponse au « Consommateur de connaissances » à chaque retour de la « Base de connaissance externe ».

¹⁹ https://www.w3.org/TR/xforms20/#Introduction_to_XForms

En ce qui concerne l'accès aux connaissances externes (et dans le cas de plusieurs bases de connaissance), le cas 1 est applicable.

- ❖ Pour une redirection vers un questionnaire, l'InfoButton Manager doit avoir la capacité, à partir des informations reçues par les bases de connaissance externes, de créer un formulaire ayant pour but de récolter les paramètres d'interrogation manquants aux bases de connaissance externes pour générer les connaissances externes.
- ❖ Pour une génération de connaissances externes, l'InfoButton Manager doit pouvoir agréger les informations en provenance de plusieurs bases de connaissance externes afin de créer un document cohérent, structuré ou non structuré, pour des fins de traitement automatique ou manuel par le professionnel de santé ou la personne prise en charge.
- ❖ Les métadonnées structurées envoyées par les bases de connaissance externes et reçues par l'InfoButton Manager permettent le filtrage, le traitement, l'agrégation et la récupération des connaissances externes. Elles permettent également d'adapter l'affichage et la visualisation des informations retournées au « Consommateur de connaissance » selon ses exigences.
- ❖ Le standard HL7 InfoButton n'oblige pas l'utilisation du composant InfoButton Manager : il est possible que la requête du « Consommateur de connaissance » soit transmise directement à une ou plusieurs bases de connaissance externes. Le cas échéant, c'est à la charge du « Consommateur de connaissances » d'agréger les informations reçues des bases de connaissance externes pour des fins de traitement et de présentation à l'utilisateur.
- ❖ Les requêtes du « Consommateur de connaissances » doivent inclure un paramètre KnowledgeResponseType qui spécifie le format de la réponse (type MIME). Les valeurs peuvent être : text/xml, application/json ou application/javascript (pour une réponse de type JSON-P²⁰).
- ❖ Concernant le scénario 1 (Figure 5), il est possible d'alimenter automatiquement le document à partir du formulaire rempli. En effet, un formulaire Xforms peut soumettre, avec les identifiants des attributs complétés ainsi que leurs valeurs, une expression Xpath contenue dans l'attribut targetref du module Submission qui spécifie le nœud cible du document XML à peupler. A noter que ces types d'informations doivent provenir de l'InfoButton Manager lors de la création du questionnaire et intégrées à ce dernier avant son envoi au « Consommateur de connaissances ».

3.2.4. Conclusion

Le standard HL7 Context-Aware Knowledge Retrieval (InfoButton) peut permettre de spécifier une gestion « générique » « d'interrogation d'une base de connaissance externe ». Néanmoins, il doit être couplé avec la technologie XForms.

3.3. Les profils IHE XDM et XDR

Les profils IHE XDM et XDR peuvent être utilisés pour mettre en œuvre l'interrogation de bases de connaissance externes.

²⁰ https://www.w3schools.com/js/js_json_jsonp.asp

3.3.1. Description

3.3.1.1. IHE XDM

Le profil Cross-Enterprise Document Media Interchange fournit un moyen d'échange de documents à l'aide d'une structure commune de fichiers et de répertoires. Ce profil permet l'utilisation des supports physiques ainsi que le courrier électronique pour transmettre les documents médicaux. Le profil IHE XDM regroupe plusieurs standards dont :

- DICOM PS 3.10 Media Storage and File Format for Data Interchange (<http://dicom.nema.org/>)
- DICOM PS 3.12 Media Formats and Physical Media for Data Interchange
- XHTML™ 1.0
- XHTML™ Basic
- MDN: RFC 3798 Message Disposition Notification (<http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3798.txt>)
- ebRIM OASIS/ebXML Registry Information Model v3.0

3.3.1.2. IHE XDR

Le profil Cross-Enterprise Document Reliable Interchange permet l'échange de documents entre systèmes d'informations en l'absence d'une infrastructure de partage telle que XDS. Le profil XDR se base sur plusieurs standards dont :

- ebMS OASIS/ebXML Messaging Services Specifications v3.0
- ebRIM OASIS/ebXML Registry Information Model v3.0
- ebRS OASIS/ebXML Registry Services Specifications v3.0

Les standards utilisés par ces profils sont considérés lourds et non adaptés aux environnements mobiles.

3.3.2. Maturité et adoption

Les profils XDM et XDR sont considérés comme des profils « matures » et sont actuellement largement utilisés dans des implémentations réelles. Les spécifications techniques de ces profils sont en Final Text²¹ : cela veut dire qu'elles ont suffisamment été mises en œuvre et testées dans de divers Connectathons²² IHE. De plus, les évolutions nécessaires ainsi que les retours du terrain sont pris en compte et intégrés aux spécifications techniques correspondantes.

3.3.3. Scénarios d'utilisation des profils XDM/XDR

Il existe deux scénarios pour l'interrogation de bases de connaissance externes en utilisant les profils IHE XDM/XDR.

3.3.3.1. Scénario 1 : envoi d'un document CDA contenant des paramètres incomplets pour la génération de connaissances externes

²¹ <http://wiki.ihe.net/index.php/Comments>

²² <https://www.ihe.net/participate/connectathon/>

1. Un « Consommateur de connaissances » envoie un message par mail (IHE XDM) ou une requête SOAP (IHE XDR) à un serveur de base de connaissance externe. Il peut s'agir d'un document CDA²³ envoyé par le « Consommateur de connaissance » contenant des informations du contexte clinique, environnemental, etc. d'une personne prise en charge afin de récupérer des connaissances externes.
2. Le serveur reçoit le document CDA et extrait les informations nécessaires pour construire les paramètres d'interrogation afin de générer les connaissances externes correspondantes. Ne trouvant pas l'ensemble des paramètres d'interrogation nécessaires dans le document CDA, il envoie (par messagerie électronique pour IHE XDM ou par un appel de services web pour IHE XDR) un lien vers un formulaire à remplir par l'utilisateur au niveau du « Consommateur de connaissances » afin de compléter les paramètres d'interrogation manquants.
3. L'utilisateur clique sur le lien du formulaire.
4. Une fois que le formulaire est rempli, il est envoyé au « Consommateur de connaissances » qui intègre (automatiquement ou manuellement) les réponses fournies en tant que nouveaux paramètres d'interrogation dans le document CDA et l'envoie au serveur de base de connaissance externe. A noter qu'il est possible que le formulaire soit envoyé directement au serveur sans passer par le « Consommateur de connaissance ».
5. Une fois que le document CDA est reçu par le serveur, ce dernier extrait l'ensemble des paramètres d'interrogation nécessaires pour générer les connaissances externes correspondantes.

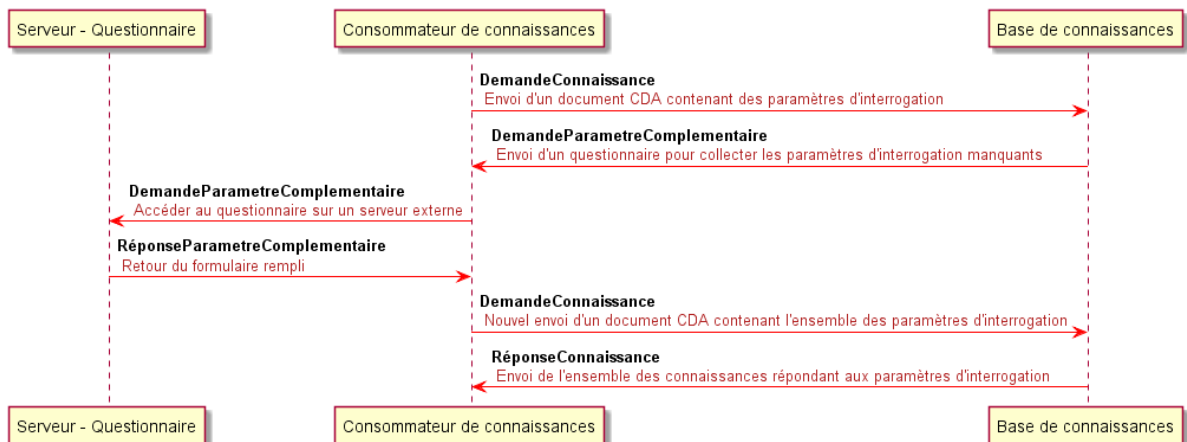


Figure 10 : Scénario 1 - Diagramme de séquence

3.3.3.2. Scénario 2 : envoi d'un document CDA avec des paramètres d'interrogation complets

1. Un « Consommateur de connaissances » envoie un message par messagerie électronique (IHE XDM) ou une requête SOAP (IHE XDR) à un serveur de base de connaissance externe. Il peut s'agir d'un document CDA contenant des informations du contexte clinique,

²³ Le document CDA est structure pour répondre au besoin métier

environnemental, etc. d'une personne prise en charge afin de récupérer des connaissances externes.

2. Le serveur reçoit le document CDA et extrait les informations nécessaires pour construire des paramètres d'interrogation et générer les connaissances externes.
3. Le serveur crée un document contenant les connaissances externes et l'envoie au « Consommateur de connaissances » par retour de mail (IHE XDM) ou vers un endpoint SOAP (IHE XDR).

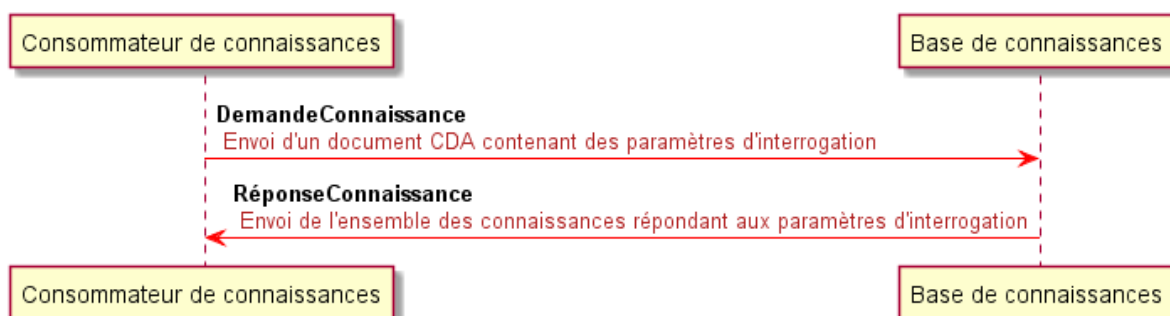


Figure 11 : Scénario 2 - Diagramme de séquence

3.3.3.3. Mise en œuvre

Ci-dessous quelques points à prendre en compte pour la mise en œuvre des profils XDM/XDR dans le contexte de l'accès à des connaissances externes :

- a. Dans la Figure 9 (scenario 1), le Flux 3 concernant la redirection vers le formulaire de complément d'information et le Flux 4 concernant l'envoi du formulaire rempli au « Consommateur de connaissances » sont hors périmètre des profils XDM/XDR. Ainsi, pour une mise en œuvre de ces profils, il est nécessaire de les coupler avec un autre standard ou une autre technologie (XForms peut être le plus adapté).
- b. Les moyens de compléter le document CDA par les paramètres d'interrogation sont hors périmètre des profils XDM/XDR.
- c. L'extraction des paramètres d'interrogation du document CDA par le serveur de base de connaissance externe est hors périmètre des profils XDM/XDR qui sont concernés par l'échange (transport) des informations entre le « Consommateur de connaissances » et le serveur de base de connaissance.
- d. Le profil XDR utilise la transaction Provide&Register Document Set qui est définie dans le profil XDS²⁴ pour transférer les documents ainsi que les métadonnées associées. Cela nécessite la mise en œuvre des end-points services web SOAP au niveau du « Consommateur de connaissance » et du serveur de base de connaissance.
- e. Comme pour la mise en œuvre du standard HL7 InfoButton, il est possible d'alimenter automatiquement un document CDA à partir du formulaire rempli (Flux 4 de la Figure 9) si la

²⁴ http://wiki.ihe.net/index.php/Cross-Enterprise_Document_Sharing

technologie Xforms est utilisée pour implémenter le formulaire contenant les questions. Ainsi, ce formulaire rempli, une fois soumis, peut inclure une expression Xpath contenue dans l'attribut targetref du module Submission spécifiant le nœud cible du document XML à peupler.

3.3.4. Conclusion

Les profils IHE XDM/XDR peuvent permettre de spécifier une gestion « générique » « d'interrogation d'une base de connaissance externe ». Néanmoins, ils doivent être couplés avec la technologie XForms et ne sont pas adaptés pour répondre aux besoins en mobilité.

4. SYNTHÈSE COMPARATIVE DES STANDARDS PRÉSENTES

Cette section présente une synthèse comparative des standards et profils analysés dans les sections précédentes. Les items de cette synthèse sont inspirés des documents suivants :

- La doctrine du CI-SIS [2].
- Le document « Organismes et Standards » [3] qui décrit les organismes producteurs de standards ainsi que la manière dont ces standards sont gérés.
- « *Evaluating HIT Standards*²⁵ » document sur la comparaison des standards publiés par l'organisation HIMSS²⁶.
- La méthode CAMSS²⁷, soutenue par le programme de la commission européenne concernant les solutions d'interopérabilité pour les administrations publiques. Cette initiative vise à promouvoir la collaboration entre les états membres de l'union européenne dans la définition d'une méthode d'évaluation commune de standards pour le développement des services administratifs en ligne.

²⁵ <http://www.himss.org/evaluating-hit-standards?ItemNumber=22775>

²⁶ <http://www.himss.org/>

²⁷ Common Assessment method for standards and specifications : http://ec.europa.eu/isa/ready-to-use-solutions/camss_en.htm

Critères d'évaluation	Ressources FHIR							HL7 InfoButton	IHE XDM / XDR
	Bundle NM N	Message Header NM 4	Operation Definition NM N	Parameters NM N	Questionnaire / QuestionnaireResponse NM 3	StructureDefinition NM N	Subscription NM 3		
Outillage <i>Des outils de tests sont mis en œuvre pour valider l'adhérence au standard.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tests <i>Des tests sont effectués pour les guides d'implémentation normatifs.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processus de prise en compte des améliorations	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Existence de guides d'implémentation²⁸ <i>Les guides référencent les standards de base²⁹ avec au moins un cas d'usage et une optionnalité sur les paramètres pour permettre les extensions.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adapté aux dispositifs mobiles	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

²⁸ Un guide d'implémentation combine un ou plusieurs standards afin de traiter des cas d'usage particuliers

²⁹ Un standard de base traite des cas d'usage relativement génériques et diversifiés et qui restent à un niveau abstrait (et donc ne traitent pas des cas pointus dans un domaine spécifique)

Critères d'évaluation	Ressources FHIR							HL7 InfoButton	IHE XDM / XDR
Stabilité de la documentation	✓		✓	✓			✓		✓
Adoption par le marché³⁰ et utilisation	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Neutralité <i>les spécifications ne limitent pas la concurrence et l'innovation;</i> <i>les spécifications sont basées sur des développements scientifiques et technologiques de pointe.</i>	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Qualité <i>la qualité est suffisante pour permettre le développement de produits et de services interopérables concurrents.</i>	✓	Documentation non encore stabilisée	✓	✓	Documentation non encore stabilisée		✓	Documentation non encore stabilisée	✓

³⁰ L'adoption par le marché peut être démontrée par des exemples opérationnels d'implémentations conformes provenant de différents fournisseurs

Critères d'évaluation	Ressources FHIR							HL7 InfoButton	IHE XDM / XDR
Accessibilité <i>Les spécifications sont disponibles au public à des conditions raisonnables (y compris pour un prix raisonnable ou gratuitement).</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Couverture métier (interrogation de base de connaissance externe)	Non applicable (ressource non « métier »)	Non applicable (ressource non « métier »)	Non applicable (ressource non « métier »)	Non applicable (ressource non « métier »)	Non applicable (ressource non « métier »)	Non applicable (ressource non « métier »)	Non applicable (ressource non « métier »)	✓	Non applicable (Profils non « métier »)
Mises en œuvre existantes du cas d'usage (Interrogation d'une base de connaissance externe)									

Tableau 5 Tableau récapitulatif de l'évaluation des standards

5. ANALYSE ET CONCLUSION

Cette étude a pour objectif de comparer les standards **HL7 FHIR R4**, **HL7 InfoButton** et les profils **IHE XDM/XDR** en vue de l'élaboration des spécifications techniques « générique » du besoin d'interopérabilité « Interrogation d'une base de connaissance externe ». Cette section présente une analyse métier et technique des standards et profils présentés dans ce document.

5.1. Analyse métier

L'analyse métier reste « générique » avec le besoin principal d'« Interrogation d'une base de connaissance externe ». L'argumentaire ci-dessous reste à ce niveau générique..

5.1.1. HL7 FHIR R4

Les informations identifiées dans l'étude métier **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sont couvertes par les attributs proposés par les ressources FHIR identifiées et détaillées dans ce document (Bundle, Parameters, Questionnaire/QuestionnaireResponse). De plus, les critères de recherche proposés sont adaptés aux critères identifiés dans l'étude métier **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

La fonctionnalité « définition d'une opération » semble intéressante pour définir l'opération « métier » d'interrogation d'une base de connaissance externe, lors de la concrétisation suite à la prise en compte d'un besoin métier d'interrogation d'une base de connaissance spécifique.

5.1.2. HL7 InfoButton

La fonctionnalité de paramètres de recherche du standard InfoButton peut couvrir les informations identifiées dans la spécification fonctionnelle des échanges « Interrogation d'une base de connaissance externe ».

Le standard InfoButton est mature et utilisé depuis de nombreuses années dans des réelles implémentations.

La mise en œuvre de l'InfoButton Manager avec des capacités d'agrégation et de traitement de données nécessite une identification au préalable des ressources externes qui peuvent traiter les paramètres d'interrogation, les moyens d'accéder à ces ressources ainsi que l'identification des terminologies utilisées qui peut aider à automatiser la récupération des informations.

5.1.3. Transport d'un document CDA avec IHE XDM/XDR

Le document CDA transporté via messagerie électronique (IHE XDM) ou par un appel de services web (IHE XDR) peut contenir les informations « métier » nécessaires pour fournir une solution à la mise en œuvre de l'interrogation d'une base de connaissance externe.

Le standard CDA ainsi que les profils IHE XDM/XDR sont considérés comme matures et largement utilisés dans le domaine clinique et sanitaire dans le monde.

5.1.4. Conclusion

Pour couvrir le maximum de besoins métier par ce volet générique « interrogation d'une base de connaissance externe », il semble intéressant de proposer deux spécifications « optionnelles » : une basée sur l'utilisation de FHIR et l'autre basée sur l'utilisation de HL7 InfoButton. Le choix définitif d'implémentation se fera lors de la concrétisation (« profiling métier ») par la prise en compte d'un besoin métier spécifique d'interrogation d'une base de connaissance externe.

5.2. Analyse technique

5.2.1. HL7 FHIR R4

Le standard FHIR permet la mise en œuvre native de l'ensemble des flux structurés et identifiés dans l'étude métier [1] de l'interrogation d'une base de connaissance externe. Cela inclut les flux d'échanges concernant le questionnaire ou la structure *Parameters* utilisé pour récolter d'éventuels paramètres d'interrogation manquants.

Les ressources FHIR permettent une implémentation en utilisant le XML ou JSON. Ceci permet l'accès aux bases de connaissance externes en utilisant un dispositif mobile.

La ressource Composition (NM 2) utilisée pour la ressource Bundle (NM 5) pour la création des documents FHIR est d'un niveau de maturité faible et peut encore subir des modifications de fond. Actuellement, la ressource Composition est utilisée dans des environnements de tests (Connectathons). Ainsi, les spécifications techniques de l'interrogation de bases de connaissance externes pourraient subir des évolutions dans le cas d'une adoption du standard FHIR. Cependant ces éventuelles évolutions ne remettront pas en cause la logique de la ressource en tant que composition et ainsi pas non plus la logique d'un profil interrogation de base de connaissances externe développé avec cette ressource.

Un document FHIR, généré à partir d'un Bundle de ressources, possède une représentation fixe et peut être référencé dans une infrastructure de partage. Il peut avoir une signature ainsi que des documents qui y sont associés. Ceci peut être pertinent dans certains contextes d'interrogation de bases de connaissance externes pour l'intégrité et l'imputabilité.

Les ressources d'infrastructure utilisées pour la mise en œuvre des flux d'échanges sont de niveau de maturité compris entre 3 et N, ce qui permet une certaine stabilité pour des mises en œuvre d'interrogations de bases de connaissance externes. A noter qu'uniquement les ressources Questionnaire/QuestionnaireResponse sont de niveau de maturité 3, tandis que les autres ressources utilisées bénéficient d'un niveau de maturité 4, et N.

Deux scénarios de mise en œuvre sont possibles. Pour couvrir le maximum de besoins, les spécifications techniques pourraient se baser sur ces deux scénarios, le choix pouvant se faire lors de la concrétisation (profilage) des spécifications techniques pour répondre à un besoin métier spécifique.

5.2.2. HL7 InfoButton

Le standard HL7 InfoButton permet une mise œuvre en utilisant la technologie REST mais également en utilisant des services web SOAP. Comme pour le standard FHIR, ceci permet d'accéder à des

bases de connaissance externes en utilisant des dispositifs mobiles dans le cas d'utilisation des technologies REST.

Le modèle de données du standard InfoButton (Refined Message Information Model ou RMIM) définit la structure et la sémantique des échanges de données qui peuvent exister entre un « Consommateur de connaissances » et des « Bases de connaissance » externes. Le RMIM génère automatiquement des schémas XML qui peuvent être utilisés par les développeurs pour créer et valider leurs requêtes. Dans le cas d'un environnement REST, les attributs XML contenant des valeurs doivent être convertis à des paramètres HTTP/HTTPS. Ceci peut éventuellement créer une charge de développements supplémentaires pour la mise en œuvre d'interrogations de bases de connaissance externes dans un contexte REST. Plusieurs versions du standard ainsi que leurs guides d'implémentations rendent l'accessibilité, la lecture et l'exploitation de la documentation un peu difficile. Par contre, si ce standard est adopté, les spécifications techniques du CI-SIS se baseront sur les dernières versions du standard publiées sur le site d'HL7³¹. De plus, un retour d'expérience³² du terrain montre que les spécifications REST du standard sont claires et simples à mettre en œuvre contrairement à quelques autres normes HL7.

Le standard HL7 InfoButton ne gère pas le flux concernant la redirection du « Consommateur de connaissances » vers le formulaire de complément d'information (questionnaire), ni le flux de retour du formulaire rempli. Par contre, ce standard peut être couplé avec la technologie XForms qui permet d'implémenter (sans une grande charge de mise en œuvre) le formulaire de complément d'information et de récupérer les informations nécessaires pour compléter la requête de l'accès aux connaissances externes.

Comme mentionné auparavant, ce standard est considéré comme stable et a servi à mettre en œuvre plusieurs systèmes ou de bases de connaissances (se référer à la section 5.1.2).

5.2.3. Transport d'un document CDA avec IHE XDM/XDR

Les profils XDM/XDR utilisent des standards considérés comme « lourds » et non adaptés à des environnements mobiles pour l'accès aux connaissances externes.

En cas de l'utilisation du profil IHE XDM, le délai d'acheminement des réponses n'est pas garanti pour l'échange des informations entre le « Consommateur de connaissances » et le serveur de bases de connaissance externes.

L'utilisation du profil XDR nécessite une mise en place d'un endpoint SOAP au niveau du « Consommateur de connaissances » pour pouvoir interagir avec le serveur de bases de connaissances externes.

Les profils XDM/XDR ne gèrent pas le flux de redirection du « Consommateur de connaissances » vers le formulaire de complément d'information (questionnaire), ni le flux de retour du formulaire rempli vers le « Consommateur de connaissances ». Le couplage de ces profils avec la technologie XForms est techniquement possible :

- Pour le profil IHE XDR : nécessité de mise en œuvre d'un endpoint SOAP.
- Pour le profil IHE XDM : nécessité de définition d'un processus spécifique pour les retours applicatifs.

Le document CDA transféré entre le « Consommateur de connaissances » et le serveur de base de connaissances externe peut être signé en utilisant le profil IHE DSG³³ (utilisé dans les volets CI-SIS

³¹ http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=208

³² <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046411002206>

³³ http://wiki.ihe.net/index.php/Document_Digital_Signature

de l'échange et de partage des documents de santé). Comme pour les autres standards présentés, la signature peut être importante pour l'intégrité et l'imputabilité des connaissances externes générées.

5.3. Conclusion

Ce document a présenté une analyse comparative des standards HL7 FHIR (STU3), HL7 InfoButton et les profils IHE XDM/XDR en vue de l'élaboration des spécifications techniques « génériques » concernant le besoin d'interopérabilité « généricisation : interrogation d'une base de connaissance externe ».

Il existe quelques critères à prendre en compte lors du choix d'un ou de plusieurs standards pour ce besoin d'interopérabilité :

- Le standard adopté doit offrir une couverture maximale des informations contenues dans les flux identifiés dans l'étude métier.
- Les efforts en matière de développements nécessaires pour la mise en œuvre de l'interrogation de bases de connaissance externes ne doivent pas constituer une charge importante aux développeurs.
- Il est préférable de choisir un standard adapté aux environnements mobiles pour, éventuellement, donner la possibilité aux professionnels de santé ou aux patients / usagers d'utiliser un dispositif mobile pour l'accès aux connaissances externes.
- Le standard doit pouvoir bénéficier d'une communauté d'utilisateurs qui assure son maintien et son évolution.

En se basant sur la synthèse des standards et profils IHE présentés dans les sections 5.1 et 5.2, HL7 FHIR R4 et HL7 InfoButton sont les plus adaptés pour la mise en œuvre des spécifications d'interrogation de bases de connaissances externes.

Le volet RRC (recherche et récupération de connaissances) du CI-SIS est basé sur le standard InfoButton. Aucune implémentation de ce volet n'est recensée actuellement. Afin de donner plus de latitude aux implémenteurs et pour continuer, comme le prévoit la doctrine du CI-SIS, dans la logique FHIR déjà utilisée pour l'accès aux recommandations vaccinales qui est un cas particulier d'accès à une base de connaissance externe, il est décidé d'utiliser la norme FHIR pour les spécifications techniques

La mise en œuvre de ces spécifications techniques peut constituer un retour d'expérience à partager avec la communauté internationale de HL7 afin de contribuer aux efforts de stabilisation de ce standard.

Annexe 1 : Glossaire

Sigle / Acronyme	Signification
ANS	Agence du Numérique en Santé
CI-SIS	Cadre d'interopérabilité des systèmes d'information de santé
FHIR	<i>Fast Healthcare Interoperability Resources</i>
HL7	<i>Health Level 7</i>

Annexe 2 : Documents de référence

Documents de référence

- [1] Interrogation d'une base de connaissances externe – Spécifications fonctionnelles des échanges
- [2] Doctrine du CI-SIS mise en concertation publique en octobre 2016
(<http://esante.gouv.fr/services/referentiels/ci-sis/demarche-elaboration>)
- [3] Organismes et Standards – (<http://esante.gouv.fr/services/referentiels/ci-sis/espace-publication/annexes-transverses>)

Annexe 3 : Historique du document

Version	Rédigé par		Vérifié par		Validé par	
0.1.C	ANS	Le 17/03/21	ANS	Le 17/03/21	ANS	Le 17/03/21
	Motif et nature de la modification : Publication pour concertation					