

Document d'Interface du Modèle de Données Conceptuel des données du PDSSP

- 1. Introduction
 - 1.1. Objectif du document
 - 1.2. Portée et utilisateurs
 - 1.3. Terminologie et abréviations
 - 1.4. Documents applicables et de référence
 - 1.4.1. Documents applicables
 - 1.4.2. Documents de référence
- 2. Besoins du modèle de données conceptuel
 - 2.1. Objectif global
 - 2.2. Structure du modèle de données
 - 2.3. Interopérabilité
 - 2.4. Open data
 - 2.5. Versionnage des données
 - 2.6. Préservation des données
 - 2.7. Licences et propriétés intellectuelles
 - 2.8. Extensibilité
 - 2.9. Sécurité
- 3. Aperçu du modèle de données
 - 3.1. Structure générale
 - 3.2. Parties du modèle
 - 3.2.1. Partie "Core" du modèle
 - 3.2.1.1. Item STAC
 - 3.2.1.2. Collection STAC
 - 3.2.1.3. Catalogue STAC
 - 3.2.2. Partie "Extension" du modèle
 - 3.2.3. Partie "Ouverte" du modèle
 - 3.3. Validation du modèle de données
- 4. Le modèle de données Observationnelles
 - 4.1. Description et Objectifs
 - 4.2. Modèle Item
 - 4.2.1. Modèle Item
 - 4.2.2. Common metadata
 - 4.2.3. Extension solar system
 - 4.2.4. Extension processing
 - 4.2.5. Extension Projection
 - 4.2.6. Extension Web Map Links
 - 4.2.7. Non standard extensions
 - 4.2.8. Modèle link
 - 4.2.9. Modèle Assets
 - 4.3. Modèle Collection
 - 4.3.1. Modèle collection
 - 4.3.2. Modèle Link
 - 4.3.3. Modèle Assets
 - 4.3.4. Modèle Provider
 - 4.3.5. Modèle Extent
 - 4.4. Modèle Catalogue
 - 4.4.1. Modèle catalog
 - 4.4.2. Modèle Link
 - 4.4.3. Modèle Asset
- 5. Le modèle de données composites
 - 5.1. Modèle Item
 - 5.2. Modèle Collection
 - 5.3. Modèle Catalogue
- 6. Le modèle de données dérivées
 - 6.1. Modèle Item
 - 6.2. Modèle Collection
 - 6.3. Modèle Catalogue
- 7. Interopérabilité avec EPN-TAP
 - 7.1. Correspondance avec les éléments obligatoires du modèle EPN-TAP
 - 7.2. Correspondance avec les éléments optionnels du modèle EPN-TAP
 - 7.3. Correspondance avec l'extension "Particle extension" du modèle EPN-TAP
 - 7.4. Correspondance avec l'extension "Solar System Objects" du modèle EPN-TAP
 - 7.5. Correspondance avec l'extension "Maps" du modèle EPN-TAP
 - 7.6. Correspondance avec l'extension "Contributive works" du modèle EPN-TAP
 - 7.7. Correspondance avec l'extension "Experimental spectroscopy" du modèle EPN-TAP
- 8. Compatibilité avec le modèle de données de l'open data

1. Introduction

1.1. Objectif du document

Ce document définit l'interface et la structure du modèle de données conceptuel interne au Pôle de Données et Services Surfaces Planétaires (PDSSP). Il vise à fournir une norme pour la représentation des métadonnées associées aux données planétologiques du pôle, en garantissant l'interopérabilité avec les outils de l'OGC et de l'IVOA.

1.2. Portée et utilisateurs

Ce document s'adresse aux ingénieurs, chercheurs et développeurs impliqués dans la gestion et l'exploitation des données planétologiques du PDSSP. Il fournit des informations techniques pour la conception et la mise en œuvre de métadonnées conformes au modèle proposé.

1.3. Terminologie et abréviations

STAC	SpatioTemporal Asset Catalog
PDSSP	Pôle de Données et Services Surfaces Planétaires
IVOA	International Virtual Observatory Alliance
OGC	Open Geospatial Consortium
EPN-TAP	Europlanet Table Access Protocol
DOI	Digital Object Identifier
PDS	Planetary Data System
PSA	Planetary Science Archive

1.4. Documents applicables et de référence

1.4.1. Documents applicables

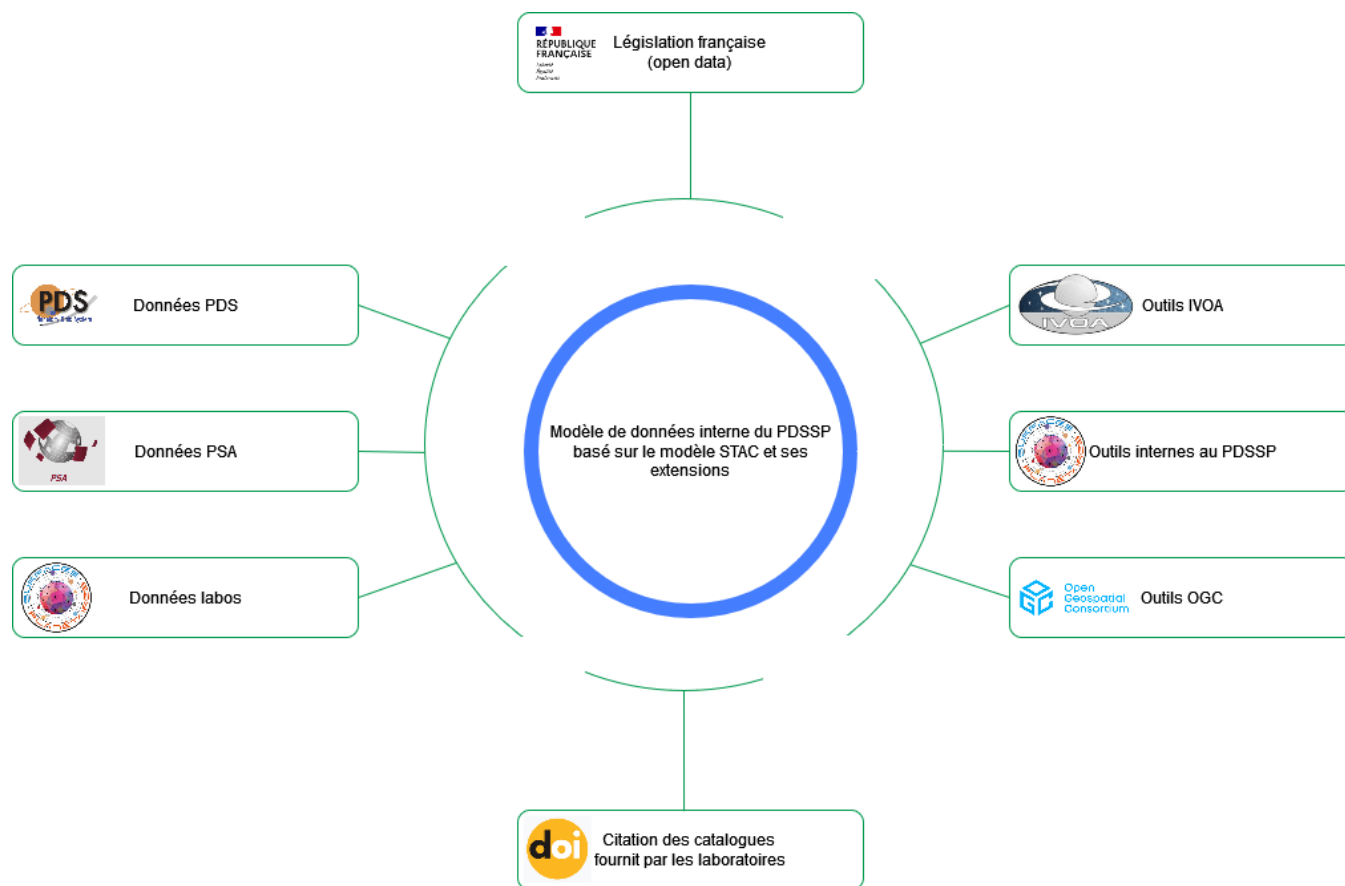
ID	Titre	Référence
DA01	STAC Item specification	https://github.com/radianteearth/stac-spec/blob/master/item-spec/item-spec.md
DA02	STAC Collection specification	https://github.com/radianteearth/stac-spec/blob/master/collection-spec/collection-spec.md
DA03	STAC Catalog specification	https://github.com/radianteearth/stac-spec/blob/master/catalog-spec/catalog-spec.md

1.4.2. Documents de référence

ID	Titre	Référence
DR01	COG & STAC	https://sparkgeo.com/blog/stac-it-up-a-stac-tutorial/
DR02	Extension "solar system"	https://github.com/stac-extensions/ssys
DR03	Extension "processing"	https://github.com/stac-extensions/processing
DR04	Extension "projection"	https://github.com/stac-extensions/projection
DR05	Extension "web map links"	https://github.com/stac-extensions/web-map-links
DR06	Extension "file"	https://github.com/stac-extensions/file
DR07	Extension "Scientific Citation"	https://github.com/stac-extensions/scientific
DR08	Extension "Contacts"	https://github.com/stac-extensions/contacts
DR09	EPN-TAP	https://www.ivoa.net/documents/EPNTAP/20201027/WD-epntap-2.0-20201027.html

2. Besoins du modèle de données conceptuel

Le modèle de données conceptuel pour l'indexation des données des sciences planétaires du Pôle de Données et Services Surfaces Planétaires (PDSSP) est conçu pour répondre à un ensemble de besoins spécifiques qui guident sa conception et sa fonctionnalité. Ces besoins sont établis en tenant compte des exigences de l'écosystème du PDSSP, tout en favorisant l'interopérabilité avec d'autres normes lorsque cela est nécessaire.



2.1. Objectif global

Le modèle de données doit permettre de stocker et de gérer des informations observationnelles provenant du PSA, du PDS et des données composites ou dérivées provenant des laboratoires membres du PDSSP. Même si les données du PDS et du PSA dépassent l'objectif d'un pôle français, ces données sont la base pour la création des données dérivées et peuvent donc être utilisées pour la création de service de traitement de données.

2.2. Structure du modèle de données

Le modèle de données doit être organisé en trois composants principaux : un noyau, des extensions standardisées et des extensions personnalisables.

2.3. Interopérabilité

Le modèle de données doit être compatible avec les normes OGC et IVOA pour assurer l'interopérabilité avec d'autres systèmes.

2.4. Open data

Les données stockées dans le modèle doivent être disponibles en tant qu'open data, conformément à aux principes de l'open data, pour favoriser leur accessibilité publique.

2.5. Versionnage des données

Le modèle de données doit pouvoir versionner les données.

2.6. Préservation des données

Les données stockées doivent contenir les informations nécessaires afin de permettre la préservation à long terme des données.

2.7. Licences et propriétés intellectuelles

Le modèle de données doit intégrer un mécanisme de gestion des licences et des droits de propriétés intellectuelles associées aux données des laboratoires pour garantir la conformité légale et le respect des droits.

2.8. Extensibilité

Les extensions personnalisables doivent permettre d'ajouter de nouvelles informations non prévues par les standards.

2.9. Sécurité

Le modèle de données doit incorporer des mécanismes de sécurité pour protéger les données sensibles, en conformité avec les normes de sécurité en vigueur.

3. Aperçu du modèle de données

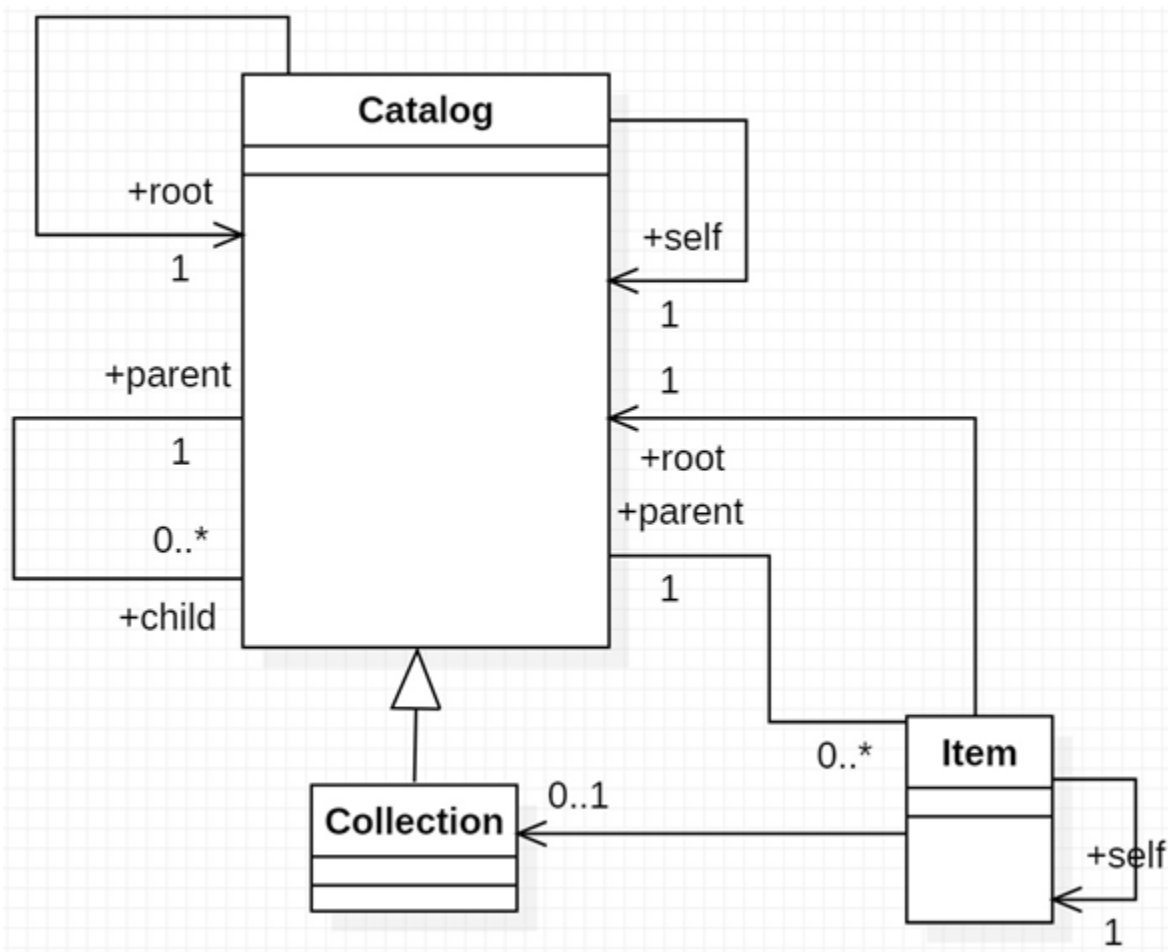
3.1. Structure générale

Le modèle de données conceptuel pour l'indexation planétologique du Pôle de Données et Services Surfaces Planétaires (PDSSP) adopte une structure modulaire pour faciliter la représentation complète et normalisée des métadonnées associées aux données planétologiques. Cette structure en trois parties permet de répondre aux exigences d'interopérabilité et de flexibilité tout en assurant une compréhension commune des informations.

3.2. Parties du modèle

3.2.1. Partie "Core" du modèle

Les objets **Catalog**, **Collection** et **Item** et leur structure hiérarchique permettent une organisation efficace des métadonnées géospatiales, en permettant aux utilisateurs de naviguer de manière cohérente à travers différents niveaux de données. Cela permet également d'associer des informations de haut niveau (dans le catalogue) aux métadonnées spécifiques aux ressources individuelles (dans les items), créant ainsi une vue complète et organisée des données géospatiales et temporelles. Cette hiérarchie facilite également la création de catalogues et de collections spécialisés pour des projets, des missions ou des domaines spécifiques.



3.2.1.1. Item STAC

Un **item** STAC est une entité fondamentale au sein d'un **catalog** STAC. Il représente une ressource géospatiale ou temporelle individuelle, telle qu'une image satellite, une observation, ou tout autre ensemble de données géospatiales. Chaque **Item** STAC contient des métadonnées décrivant la ressource, notamment des informations sur son emplacement spatial, son emplacement temporel, sa source, sa licence, sa projection cartographique, et bien d'autres informations pertinentes. Un **Item** STAC peut être associé à un ou plusieurs fichiers de données réels (par exemple, des images au format GeoTIFF) ou à des services en ligne permettant d'accéder à ces données.

3.2.1.2. Collection STAC

Une **Collection** STAC est une entité de regroupement qui contient un ensemble d' **Items** STAC connexes ou similaires. Une **Collection** peut représenter un thème spécifique, un ensemble de données provenant d'une source particulière, une période temporelle donnée, etc. Les **Collections** STAC sont utilisées pour organiser et structurer les **Items** STAC au sein d'un catalogue. Elles fournissent un moyen de catégoriser les données géospatiales en fonction de différents critères, simplifiant ainsi la recherche et la gestion de données connexes. Chaque **Collection** STAC peut également inclure des métadonnées spécifiques à la collection, telles que des informations sur la provenance des données ou des informations de licence. Dans le cas où une **Collection** STAC contient des millions d' **items**, il est conseillé d'utiliser le mécanisme des catalogue pour associer plusieurs catalogues à cette collection et associer les items aux différents catalogues

3.2.1.3. Catalogue STAC

Un **Catalog** STAC est une entité de niveau supérieur qui regroupe un ensemble de **Collections** STAC et/ou d'autres catalogues. Il sert à organiser de manière hiérarchique des ensembles de données géospatiales liées. Les **Catalog** STAC peuvent être utilisés pour créer une structure modulaire de gestion de données géospatiales, permettant de catégoriser, d'accéder et de gérer efficacement diverses **collections** et **items**. Un **Catalog** STAC peut également contenir des métadonnées de haut niveau, telles que des informations sur l'organisation, des liens vers des services web, etc.

3.2.2. Partie "Extension" du modèle

La partie *Extension* offre une flexibilité pour étendre le modèle de base en introduisant des extensions fournissant un vocabulaire contrôlé. Ces extensions sont conçues pour répondre aux besoins spécifiques des données planétologiques. Chaque extension peut ajouter des propriétés, des champs ou des relations spécifiques tout en conservant l'intégrité du modèle global. Cela permet de décrire des caractéristiques spécifiques des données, comme les propriétés spectrales, les instruments d'acquisition, etc. Ces extensions peuvent se situer dans les objets STAC **catalog**, **collection** ou **item** selon le besoin.

3.2.3. Partie "Ouvverte" du modèle

La partie *Ouverte* offre une dimension personnalisée du modèle, destinée à accueillir des informations additionnelles qui ne sont pas normalisées. Cette partie permet d'inclure des métadonnées spécifiques à une communauté, des annotations ou d'autres détails qui peuvent être utiles pour la visualisation, l'analyse ou la compréhension des données. Bien que ces informations ne soient pas normalisées, elles enrichissent le contexte et la signification des données. La partie ouverte se traduit par l'ajout de lien sémantique ou bien l'ajout de clés/valeur dans les propriétés de l'item

3.3. Validation du modèle de données

La validation du modèle de données peut être effectuée par l'utilisation de la librairie pystac :

```
pystac.validation.validate(item)
```

4. Le modèle de données Observationnelles

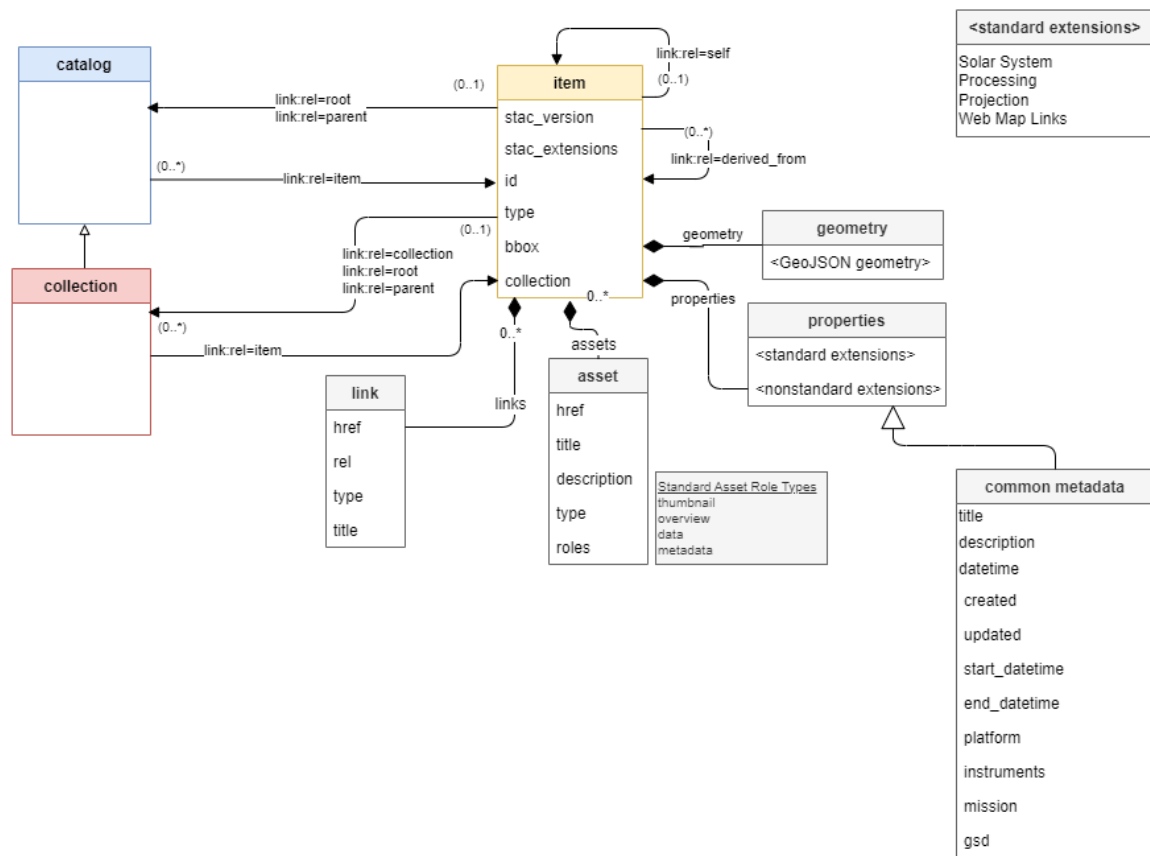
4.1. Description et Objectifs

Ces données sont liées au contexte de l'instrument et de la plateforme et nécessite une connaissance de la mission pour pouvoir interpréter les observations. Cette section s'adapte aux caractéristiques spécifiques de ce type de données, garantissant une compréhension commune des informations et une interopérabilité efficace.

4.2. Modèle Item

L'*item* STAC a été personnalisé pour le PDSSP en utilisant des extensions spécifiques en raison de la nature de ce que représente une donnée observationnelle qu'elle que soit son niveau de traitement. Les extensions que nous avons intégrées permettent d'ajouter des métadonnées et des informations spécifiques liées à l'observation :

- L'extension [Solar System](#) précise l'objet sur lequel l'observation est réalisée. Elle permet au client du PDSSP d'associer une carte de fond automatiquement sur laquelle l'emprise de l'observation est affichée
- L'extension [Processing](#) précise le niveau de traitement de la données et représente un des critères du client du PDSSP
- L'extension [Projection](#) précise le référentiel associé aux emprises
- L'extension [Web Map Links](#) permet d'associer un service cartographique OGC à la donnée afin de permettre une navigation à différentes résolutions dans l'image



4.2.1. Modèle Item

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description	Valeur par défaut
type	string	Exigé	Type d'objet	Feature
stac_version	string	Exigé	La version de STAC que l'item implémente	1.0.0
stac_extensions	[string]	Facultatif	Une liste d'extension. Pour le pôle de données, cette liste contiendra au moins les éléments définis dans 'Valeur par défaut'	[https://raw.githubusercontent.com/stac-extensions/ssys/main/json-schema/schema.json , https://raw.githubusercontent.com/stac-extensions/processing/main/json-schema/schema.json , https://github.com/stac-extensions/projection/blob/main/json-schema/schema.json , https://github.com/stac-extensions/web-map-links/blob/main/json-schema/schema.json]
id	string	Exigé	Identifiant de la donnée référencée. Cet identifiant doit être <u>unique</u> dans la <u>collection</u> qui contient cet item	
geometry	string	Exigé	null ou Emprise de la donnée référencée, formaté selon RFC 7946, section 3.1	
bbox	[number]	Facultatif (regénéré par le PDSSP)	bounding box de l'item si la géométrie n'est pas null sinon ne définir ce mot clé	

links	[Link Object]	Exigé	<p>une liste de liens absolus ou relatifs vers d'autres objets STAC :</p> <ul style="list-style-type: none"> élément parent (catalogue ou collection) élément enfant élément apparenté 	
assets	Map<string, Asset Object>	Facultatif	<p>une liste de liens vers la ou les données concrètement référencées par cet item, afin qu'elles puissent être téléchargées ou streamées :</p> <ul style="list-style-type: none"> quicklooks thumbnails ... 	
properties	Properties Object	Exigé	<p>A dictionary of additional metadata for the Item.</p> <p>Voir sections :</p> <ul style="list-style-type: none"> common metadata extension solar system extension processing extension projection extension web map links non-standard extensions 	
collection	string	Exigé	<p>L'identifiant de la collection du STAC à laquelle cet élément fait référence. Ce champ permet à l'utilisateur de rechercher facilement tout élément appartenant à une collection donnée. Il doit s'agir d'une chaîne de caractères non vide.</p>	

4.2.2. Common metadata

Element	Type	Exigé / Facultatif	Description
title	string	Exigé	Un titre lisible par l'homme décrivant l'item
description	string	Exigé	Description détaillée sur plusieurs lignes pour expliquer complètement l'élément. La syntaxe CommonMark 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.
datetime	string null	Exigé /Facultatif	La date doit être exprimées en UTC. Elle est formatée selon RFC 3339, section 5.6 . null est autorisé, mais il faut alors start_date et end_datetime . La date est formatée selon RFC 3339, section 5.6
start_datetime	string	Exigé /Facultatif	La date et l'heure de début de l'item, en UTC, formatée selon RFC 3339, section 5.6
stop_datetime	string	Exigé /Facultatif	La date et l'heure de fin de l'item, en UTC, formatée selon RFC 3339, section 5.6
created	string	Exigé	Date et heure de création des données correspondantes (RFC 3339, section 5.6), en UTC
updated	string	Exigé	Date et heure de la dernière mise à jour des données correspondantes (RFC 3339, section 5.6), en UTC.
platform	string	Exigé	Nom unique de la plate-forme spécifique à laquelle l'instrument est rattaché
instruments	[string]	Exigé	Liste de noms de l'instrument ou du capteur utilisé
mission	string	Exigé	Nom de la mission pour laquelle les données sont collectées.
gsd	number	Facultatif	La distance nominale d'échantillonnage au sol (Ground Sample Distance) pour les données, mesurée en mètres au sol. Il existe de nombreuses définitions de la GSD. La valeur de ce champ doit être liée à la résolution spatiale du capteur, plutôt qu'à la taille des pixels des images après orthorectification, panharpening ou mise à l'échelle. Le GSD d'un capteur peut varier en fonction de la géométrie (off-nadir / angle rasant) et de la longueur d'onde, de sorte qu'il appartient à l'utilisateur de décider de la valeur qui représente le mieux le GSD. Par exemple, les bandes optiques et IR à ondes courtes de Landsat8 sont toutes de 30 mètres, mais la bande panchromatique est de 15 mètres. Dans ce cas, le GSD doit être de 30 mètres car il s'agit de la résolution spatiale nominale du capteur.

Ajout des métadonnées communes

```
import json
import pystac
import datetime

# creation de l'item
item_datetime = datetime.datetime(2023, 9, 10, 12, 0, 0) # Par exemple, le 10 septembre 2023 à 12:00:00
item = pystac.Item(
    id="example-item",
    geometry=None,
    bbox=None,
    datetime=item_datetime,
    properties={}
)
item.common_metadata.title = "my title"
item.common_metadata.description = "my description"
item.common_metadata.platform = "my platform"
item.common_metadata.instruments = ["instrul"]
item.common_metadata.mission = "mission"
item.common_metadata.gsd = 10
item.common_metadata.created = item_datetime
item.common_metadata.updated = item_datetime

print(json.dumps(item.to_dict(), indent=4))

{
  "type": "Feature",
  "stac_version": "1.0.0",
  "id": "example-item",
  "properties": {
    "title": "my title",
    "description": "my description",
    "platform": "my platform",
    "instruments": [
      "instrul"
    ],
    "mission": "mission",
    "gsd": 10,
    "created": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "updated": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "datetime": "2023-09-10T12:00:00Z"
  },
  "geometry": null,
  "links": [],
  "assets": {},
  "stac_extensions": []
}
```

4.2.3. Extension solar system

L'extension [Solar System](#) précise l'objet sur lequel l'observation est réalisée. Elle permet au client du PDSSP d'associer une carte de fond automatiquement sur laquelle l'emprise de l'observation est affichée.

Exemple de l'ajout de l'extension solar system

```
import json
import pystac
import datetime

# creation de l'item
item_datetime = datetime.datetime(2023, 9, 10, 12, 0, 0) # Par exemple, le 10 septembre 2023 à 12:00:00
item = pystac.Item(
    id="example-item",
    geometry=None,
    bbox=None,
    datetime=item_datetime,
    properties={}
)
item.common_metadata.title = "my title"
item.common_metadata.description = "my description"
item.common_metadata.platform = "my platform"
item.common_metadata.instruments = ["instrul"]
item.common_metadata.mission = "mission"
item.common_metadata.gsd = 10
item.common_metadata.created = item_datetime
item.common_metadata.updated = item_datetime

# for the moment, we use that schema on because a fix must be set in the official repo
item.stac_extensions.append('https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json')
item.properties['ssys:targets'] = ['Mars']

print(json.dumps(item.to_dict(), indent=4))

{
  "type": "Feature",
  "stac_version": "1.0.0",
  "id": "example-item",
  "properties": {
    "title": "my title",
    "description": "my description",
    "platform": "my platform",
    "instruments": [
      "instrul"
    ],
    "mission": "mission",
    "gsd": 10,
    "created": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "updated": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "ssys:targets": [
      "Mars"
    ],
    "datetime": "2023-09-10T12:00:00Z"
  },
  "geometry": null,
  "links": [],
  "assets": {},
  "stac_extensions": [
    "https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json"
  ]
}
```

4.2.4. Extension processing

L'extension [Processing](#) précise le niveau de traitement de la données et représente un des critères du client du PDSSP. Les différentes valeurs possibles sont les suivantes :

- **Telemetry** : Données non traitées (codage de bas niveau, par exemple télémétrie d'un instrument spatial. Normalement disponible uniquement pour l'équipe d'origine)

- **Raw** : Données d'expérience (souvent appelées "données brutes" : décommutées, mais toujours affectées par des effets instrumentaux)
- **Partially calibrated** : Les données ont dépassé le stade de l'état brut, mais n'ont pas encore atteint l'état calibré.
- **Calibrated** : Données réduites ("calibré" en unités physiques, pas de rééchantillonnage)
- **Reformatted Data Record** : Mosaïques ou composites de plusieurs données d'observation, impliquant un certain niveau de fusion des données
- **Derived Data Record** : Résultat de l'analyse des données, directement utilisable par d'autres communautés sans autre traitement.
- **Ancillary Data Record** : Données supplémentaires étayant spécifiquement un ensemble de données, telles que les coordonnées, la géométrie... mais aussi les courants sombres, les champs plats...

Ajout de l'extension processing

```
import json
import pystac
import datetime

# creation de l'item
item_datetime = datetime.datetime(2023, 9, 10, 12, 0, 0) # Par exemple, le 10 septembre 2023 à 12:00:00
item = pystac.Item(
    id="example-item",
    geometry=None,
    bbox=None,
    datetime=item_datetime,
    properties={}
)
item.common_metadata.title = "my title"
item.common_metadata.description = "my description"
item.common_metadata.platform = "my platform"
item.common_metadata.instruments = ["instrul"]
item.common_metadata.mission = "mission"
item.common_metadata.gsd = 10
item.common_metadata.created = item_datetime
item.common_metadata.updated = item_datetime

# for the moment, we use that schema on because a fix must be set in the official repo
item.stac_extensions.append('https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json')
item.properties['ssys:targets'] = ['Mars']

item.stac_extensions.append('https://stac-extensions.github.io/processing/v1.1.0/schema.json')
item.properties['processing:level'] = 'Raw'

print(json.dumps(item.to_dict(), indent=4))

{
  "type": "Feature",
  "stac_version": "1.0.0",
  "id": "example-item",
  "properties": {
    "title": "my title",
    "description": "my description",
    "platform": "my platform",
    "instruments": [
      "instrul"
    ],
    "mission": "mission",
    "gsd": 10,
    "created": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "updated": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "ssys:targets": [
      "Mars"
    ],
    "datetime": "2023-09-10T12:00:00Z",
    "processing:level": "raw"
  },
  "geometry": null,
  "links": [],
  "assets": {},
  "stac_extensions": [
    "https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json",
    "https://stac-extensions.github.io/processing/v1.1.0/schema.json"
  ]
}
```

4.2.5. Extension Projection

L'extension [Projection](#) précise le référentiel associé aux emprises.



L'extension projection est en cours de modification pour intégrer les CRS IAU. En attendant cette modification, il faut utiliser le WKT2. Le WKT2 est défini ici : <http://voparis-vespa-crs.obspm.fr:8080>

Cette annuaire ne gère actuellement que :

- le référentiel planétocentrique
- le référentiel planétographique (West/Est dépendant du sens de résolution de la planète et considérations historiques)

Si besoin d'un référentiel planétodétique :

- utiliser celui du planétographique et positionner le sens de rotation de la longitude à l'Est
- remplacer "IAU" par "PDSSP" dans l'ID, cela permettra de retrouver rapidement et de corriger lorsque les nouveaux référentiels planétodétiques seront enregistrés

Ajout de l'extension projection

```
import json
import pystac
import datetime
from pystac.extensions.projection import ProjectionExtension

# creation de l'item
item_datetime = datetime.datetime(2023, 9, 10, 12, 0, 0) # Par exemple, le 10 septembre 2023 à 12:00:00
item = pystac.Item(
    id="example-item",
    geometry=None,
    bbox=None,
    datetime=item_datetime,
    properties={}
)
item.common_metadata.title = "my title"
item.common_metadata.description = "my description"
item.common_metadata.platform = "my platform"
item.common_metadata.instruments = ["instrul"]
item.common_metadata.mission = "mission"
item.common_metadata.gsd = 10
item.common_metadata.created = item_datetime
item.common_metadata.updated = item_datetime

# for the moment, we use that schema on because a fix must be set in the official repo
item.stac_extensions.append('https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json')
item.properties['ssys:targets'] = ['Mars']

item.stac_extensions.append('https://stac-extensions.github.io/processing/v1.1.0/schema.json')
item.properties['processing:level'] = 'RAW'

item_projection = ProjectionExtension.ext(item, add_if_missing=True)
item_projection.wkt2 = """GEOGCRS["Mars (2015) - Sphere / Ocentric",
    DATUM["Mars (2015) - Sphere",
        ELLIPSOID["Mars (2015) - Sphere", 3396190, 0,
            LENGTHUNIT["metre", 1, ID["EPSG", 9001]]],
        ANCHOR["Viking 1 lander : 47.95137 W"]],
        PRIMEM["Reference Meridian", 0,
            ANGLEUNIT["degree", 0.0174532925199433, ID["EPSG", 9122]]],
    CS[ellipsoidal, 2],
    AXIS["geodetic latitude (Lat)", north,
        ORDER[1],
        ANGLEUNIT["degree", 0.0174532925199433]],
    AXIS["geodetic longitude (Lon)", east,
        ORDER[2],
        ANGLEUNIT["degree", 0.0174532925199433]],
    ID["IAU", 49900, 2015],
    REMARK["Use semi-major radius as sphere radius for interoperability. Source of IAU Coordinate systems:
    doi://10.1007/s10569-017-9805-5"]]"""
```

```
print(json.dumps(item.to_dict(), indent=4))
```

```
{
    "type": "Feature",
    "stac_version": "1.0.0",
    "id": "example-item",
    "properties": {
        "title": "my title",
        "description": "my description",
        "platform": "my platform",
        "instruments": [
            "instru1"
        ],
        "mission": "mission",
        "gsd": 10,
        "created": "2023-09-10T12:00:00Z",
        "updated": "2023-09-10T12:00:00Z",
        "ssys:targets": [
            "Mars"
        ],
        "datetime": "2023-09-10T12:00:00Z",
        "processing:level": "RAW",
        "proj:wkt2": "GEOGCRS[\"Mars (2015) - Sphere / Ocentric\", \n      DATUM[\"Mars (2015) - Sphere\", \n\n\tELLIPSOID[\"Mars (2015) - Sphere\", 3396190, 0, \n\t\tLENGTHUNIT[\"metre\", 1, ID[\"EPSG\", 9001]]],\n\n\tANCHOR[\"Viking 1 lander : 47.95137 W\"]], \n      PRIMEM[\"Reference Meridian\", 0, \n\n          ANGLEUNIT\n[\"degree\", 0.0174532925199433, ID[\"EPSG\", 9122]], \n\tCS[ellipsoidal, 2], \n\tAXIS[\"geodetic latitude\n(Lat)\", north, \n\tORDER[1], \n\tANGLEUNIT[\"degree\", 0.0174532925199433]], \n\tAXIS[\"geodetic longitude (Lon)\", east, \n\tORDER[2], \n\tANGLEUNIT[\"degree\", 0.0174532925199433]],\n\n\tID[\"IAU\", 49900, 2015], \n\tREMARK[\"Use semi-major radius as sphere radius for interoperability. Source\nof IAU Coordinate systems: doi://10.1007/s10569-017-9805-5\"]"]},
        "geometry": null,
        "links": [],
        "assets": {},
        "stac_extensions": [
            "https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json",
            "https://stac-extensions.github.io/processing/v1.1.0/schema.json",
            "https://stac-extensions.github.io/projection/v1.1.0/schema.json"
        ]
    }
}
```

4.2.6. Extension Web Map Links

L'extension [Web Map Links](#) permet d'associer un service cartographique OGC à la donnée afin de permettre une navigation à différentes résolutions dans l'image. Le visualisateur PDSSP utilise cette extension pour naviguer dans les données.

4.2.7. Non standard extensions

Si besoin, toute clé/valeur peut être ajoutée pour décrire les données. Ces informations seront affichées par le client PDSSP mais non exploitées car non standardisées

4.2.8. Modèle link

Cet objet décrit une relation avec une autre entité. Il permet de naviguer entre les objets STAC et d'associer des documents à des objets STAC.

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
href	string	Exigé	Le lien réel sous forme d'URL. Les liens relatifs et absolus sont tous deux autorisés.
rel	string	Exigé	Relation entre le document courant et le document lié. Voir "Types de relations" pour plus d'informations.
type	string	Facultatif	Media type de l'entité référencée.
title	string	Facultatif	Titre lisible par l'homme à utiliser dans les affichages rendus du lien.

Les relations suivantes permettent la navigation entre les objets STAC

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
root	url	Exigé	URL vers le catalogue ou la collection racine du STAC. Les catalogues doivent inclure un lien vers leur racine, même s'il s'agit de la racine et qu'elle pointe vers elle-même.
parent	url	Exigé	URL vers l'entité mère du STAC (Catalogue ou Collection). Les catalogues non racine doivent inclure un lien vers leur parent.
child	url	Exigé	URL vers une entité STAC enfant (Catalogue ou Collection).
item	url	Exigé	URL vers l'Item STAC

Mais il est également possible d'ajouter des relations personnalisées, l'idéal étant de réutiliser autant que possible les types de relations de [liens officiels de l'IANA](#).

4.2.9. Modèle Assets

L'objet Asset est utilisé pour représenter une ressource associée à un item. Les ressources représentent des images satellite, des fichiers géospatiaux, des données de capteurs, des documents PDF, des vidéos, etc. L'objet Asset stocke des informations sur ces ressources, ce qui facilite leur gestion et leur accès.

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
href	string	Exigé	URI vers l'objet asset. Les URI relatives et absolues sont toutes deux autorisées.
title	string	Facultatif	Titre affiché pour les clients et les utilisateurs.
description	string	Facultatif	Une description de l'Asset fournissant des détails supplémentaires, tels que la manière dont il a été traité ou créé. La syntaxe CommonMark 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.
type	string	Facultatif	Type de média de la ressource. Voir les types de médias courants dans le document sur les meilleures pratiques pour les types d'Assets couramment utilisés.
roles	[string]	Facultatif	Les rôles sémantiques de l'Asset, similaires à l'utilisation de rel dans les liens.

Rôle sémantique de l'Asset

le champ rôle peut avoir n'importe quelle valeur, mais voici quelques noms de rôles standardisés :

Rôle	Description
thumbnail	Une ressource qui représente une vignette de l'élément, généralement une image en couleur (pour les éléments avec des ressources dans les longueurs d'onde visibles), à faible résolution (généralement plus petite que 600x600 pixels), et généralement un JPEG ou un PNG (adapté à l'affichage dans un navigateur Web). Plusieurs biens peuvent avoir cet objectif, mais il est recommandé que le type et les rôles soient des tuples uniques. Par exemple, Sentinel-2 L2A fournit des images miniatures aux formats JPEG et JPEG2000, qui se distinguent par leur type de média.
overview	Une ressource qui représente une vue éventuellement plus large que la vignette de l'élément, par exemple un composite en couleurs réelles de données multibandes.
data	Les données elles-mêmes
metadata	Un fichier de métadonnées décrivant les données de cet élément



Il est important d'utiliser les rôles standardisées lorsque c'est possible car les clients STAC connaissent ces rôles et exploiteront l'information d'une certaine manière. Dans le cas d'un Asset, il est fortement conseillé d'utiliser l'extension File.

Ajouter une ressource de documentation à un item

```

import json
import pystac
from pystac.extensions.file import FileExtension
import hashlib
import fsspec
import datetime

# creation de l'item
item_datetime = datetime.datetime(2023, 9, 10, 12, 0, 0) # Par exemple, le 10 septembre 2023 à 12:00:00
item = pystac.Item(
    id="example-item",
    geometry=None,
    bbox=None,
    datetime=item_datetime,
    properties={}
)

# creation de la ressource Asset
pdf_path = "path_to_the_pdf_file"
pdf_asset = pystac.Asset(
    href=pdf_path,
    media_type="application/pdf",
    title="Documentation",
    description="Documentation au format PDF",
    roles=["documentation"]
)

# ajout de la ressource à l'item
item.add_asset("documentation", pdf_asset)

# Utilisation de l'extension File sur l'asset
pdf_asset_file = FileExtension.ext(pdf_asset, add_if_missing=True)
md5_checksum = hashlib.md5(open(pdf_path, 'rb').read()).hexdigest()
with fsspec.open(pdf_path) as file:
    pdf_asset_file.size = file.size

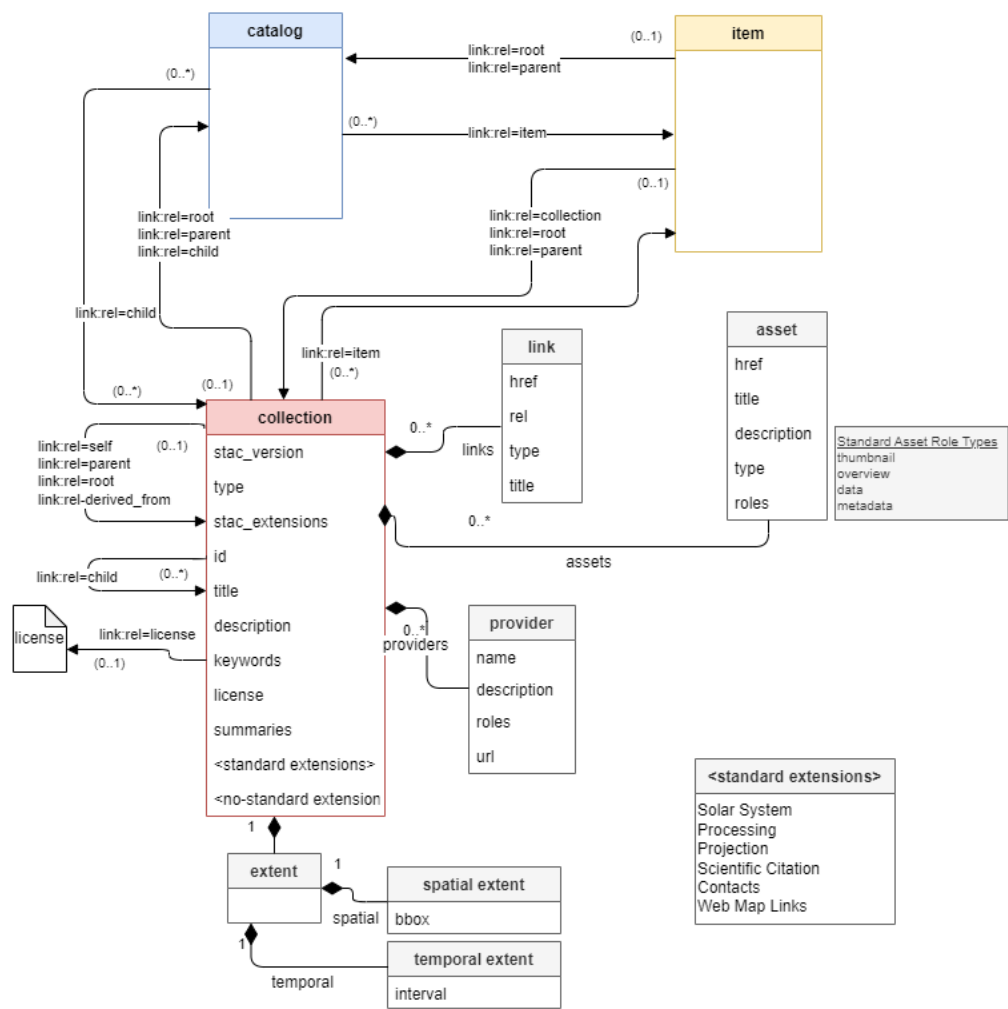
pdf_asset_file.checksum = md5_checksum

# Affichage de l'item
print(json.dumps(item.to_dict(), indent=4))

{
  "type": "Feature",
  "stac_version": "1.0.0",
  "id": "example-item",
  "properties": {
    "datetime": "2023-09-10T12:00:00Z"
  },
  "geometry": null,
  "links": [],
  "assets": {
    "documentation": {
      "href": "/usr/share/texmf/doc/fonts/tex-gyre/qtm-test.pdf",
      "type": "application/pdf",
      "title": "Documentation",
      "description": "Documentation au format PDF",
      "file:size": 225373,
      "roles": [
        "documentation"
      ]
    }
  },
  "stac_extensions": [
    "https://stac-extensions.github.io/file/v2.0.0/schema.json"
  ]
}

```


4.3. Modèle Collection



La collection STAC a été personnalisée pour le PDSSP en utilisant des extensions spécifiques en raison de la nature de ce que représente une donnée observationnelle qu'elle que soit son niveau de traitement. Les extensions que nous avons intégrées permettent d'ajouter des métadonnées et des informations spécifiques liées à l'observation :

- L'extension [Solar System](#) précise l'objet sur lequel l'observation est réalisée. Elle permet au client du PDSSP d'associer une carte de fond automatiquement sur laquelle l'emprise de l'observation est affichée
- L'extension [Processing](#) précise le niveau de traitement de la données et représente un des critères du client du PDSSP
- L'extension [Projection](#) précise le référentiel associé aux emprises
- L'extension [Web Map Links](#) permet d'associer un service cartographique OGC à la donnée afin de permettre une navigation à différentes résolutions dans l'image
- L'extension [Scientific Citation](#) permet d'associer des documents à la collection sous forme de DOI

L'extension [Contacts](#) peut également être utilisé pour fournir un point de contact aux utilisateurs

4.3.1. Modèle collection

	Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description	Valeur par défaut
	type	string	Exigé	Type d'objet	Collection
	stac_version	string	Exigé	La version de STAC que l'item implémente	1.0.0

	stac_extensions	[string]	Facultatif	Une liste d'extension. Pour le pôle de données, cette liste contiendra au moins les éléments définis dans 'Valeur par défaut'	[https://raw.githubusercontent.com/stac-extensions/ssys/main/json-schema/schema.json , https://raw.githubusercontent.com/stac-extensions/processing/main/json-schema/schema.json , https://github.com/stac-extensions/projection/blob/main/json-schema/schema.json , https://github.com/stac-extensions/web-map-links/blob/main/json-schema/schema.json , https://github.com/stac-extensions/contacts/blob/main/json-schema/schema.json]
	id	string	Exigé	Identifiant de la donnée référencée. Cet identifiant doit être <u>unique</u> dans le <u>PDSSP</u>	
	title	string	Exigé	Un titre court et descriptif d'une ligne pour la collection.	
	description	string	Exigé	Description détaillée sur plusieurs lignes pour expliquer complètement la collection. La syntaxe CommonMark 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.	
	keywords	string	Exigé	Liste de mots clés décrivant la collection	
	license	string	Exigé	Licence(s) de l'item , soit un identifiant de licence SPDX , various si plusieurs licences s'appliquent, soit proprietary dans tous les autres cas. Doit être définie au niveau de la collection si possible.	
	links	[Link Object]	Exigé	une liste de liens absolus ou relatifs vers d'autres objets STAC : <ul style="list-style-type: none">élément parent (catalogue ou collection)élément enfantélément apparenté	
	assets	Map<string, Asset Object>	Facultatif	une liste de liens vers la ou les données concrètement référencées par cet item, afin qu'elles puissent être téléchargées ou streamées : <ul style="list-style-type: none">quicklooksthumbnails...	
	providers	[Provider Object]	Exigé	Une liste de fournisseurs, qui peut inclure toutes les organisations qui capturent ou traitent les données ou le fournisseur d'hébergement. Les fournisseurs doivent être énumérés dans l'ordre chronologique, le fournisseur le plus récent étant le dernier élément de la liste.	
	extent	Extent Object	Exigé	Étendue spatiale et temporelle	
	summaries	Map<string, [*] Range Object JSON Schema Object>	Exigé	Une carte des résumés des propriétés, soit un ensemble de valeurs, une plage de valeurs ou un schéma JSON.	
Non standard extension	mission	string	Exigé	Exigé dans le cadre du PDSSP	
	platform	string	Exigé	Exigé dans le cadre du PDSSP	
	instruments	[string]	Exigé	Exigé dans le cadre du PDSSP	
	acknowledgment	string	Exigé	Exigé dans le cadre du PDSSP L'acknowledgement doit contenir au moins cette phrase "Based on the data obtained from the PDSSP facility"	

D'autres informations peuvent être ajoutées si besoin le mécanisme d'extension

Création d'une collection

```
import json
import pystac
import datetime
from pystac.extensions.projection import ProjectionExtension

# creation de l'item
item_datetime = datetime.datetime(2023, 9, 10, 12, 0, 0) # Par exemple, le 10 septembre 2023 à 12:00:00
item = pystac.Item(
    id="example-item",
    geometry=None,
    bbox=None,
    datetime=item_datetime,
    properties={}
)
item.common_metadata.title = "my title"
item.common_metadata.description = "my description"
item.common_metadata.platform = "my platform"
item.common_metadata.instruments = ["instru1"]
item.common_metadata.mission = "mission"
item.common_metadata.gsd = 10
item.common_metadata.created = item_datetime
item.common_metadata.updated = item_datetime

# for the moment, we use that schema on because a fix must be set in the official repo
item.stac_extensions.append('https://raw.githubusercontent.com/thareUSGS/ssys/main/json-schema/schema.json')
item.properties['ssys:targets'] = ['Mars']

item.stac_extensions.append('https://stac-extensions.github.io/processing/v1.1.0/schema.json')
item.properties['processing:level']='RAW'

item_projection = ProjectionExtension.ext(item, add_if_missing=True)
item_projection.wkt2 = """GEOGCRS["Mars (2015) - Sphere / Ocentric",
    DATUM["Mars (2015) - Sphere",
        ELLIPSOID["Mars (2015) - Sphere", 3396190, 0,
            LENGTHUNIT["metre", 1, ID["EPSG", 9001]]],
        ANCHOR["Viking 1 lander : 47.95137 W"]],
        PRIMEM["Reference Meridian", 0,
            ANGLEUNIT["degree", 0.0174532925199433, ID["EPSG", 9122]]],
    CS[ellipsoidal, 2],
        AXIS["geodetic latitude (Lat)", north,
            ORDER[1],
            ANGLEUNIT["degree", 0.0174532925199433]],
        AXIS["geodetic longitude (Lon)", east,
            ORDER[2],
            ANGLEUNIT["degree", 0.0174532925199433]],
    ID["IAU", 49900, 2015],
    REMARK["Use semi-major radius as sphere radius for interoperability. Source of IAU Coordinate systems:
doi://10.1007/s10569-017-9805-5"]]"""

# création de la collection
collection = pystac.Collection(
    id="example-collection",
    title="Exemple de Collection PySTAC",
    description="Ceci est une collection de données d'exemple en utilisant PySTAC.",
    license="CC-BY-SA",
    extent=pystac.Extent(
        spatial=pystac.SpatialExtent([-180, -90, 180, 90]),
        temporal=pystac.TemporalExtent([
            (datetime.datetime(2020, 1, 1), datetime.datetime(2021, 12, 31))
        ])
    )
)
collection.extra_fields['mission'] = "mission"
collection.extra_fields['platform'] = "platform"
collection.extra_fields['instruments'] = ["instrument"]
```

```

# Ajout de l'item à la collection
collection.add_item(item)

# Afficher la hiérarchisation
collection.describe()

* <Collection id=example-collection>
  * <Item id=example-item>

import os
collection.normalize_hrefs(os.path.join("/tmp", "stac"))
print(json.dumps(collection.to_dict(), indent=4))

{
  "type": "Collection",
  "id": "example-collection",
  "stac_version": "1.0.0",
  "description": "Ceci est une collection de donn\u00e9es d'exemple en utilisant PySTAC.",
  "links": [
    {
      "rel": "root",
      "href": "/tmp/stac/collection.json",
      "type": "application/json",
      "title": "Exemple de Collection PySTAC"
    },
    {
      "rel": "item",
      "href": "/tmp/stac/example-item/example-item.json",
      "type": "application/json"
    },
    {
      "rel": "self",
      "href": "/tmp/stac/collection.json",
      "type": "application/json"
    }
  ],
  "title": "Exemple de Collection PySTAC",
  "mission": "mission",
  "platform": "platform",
  "instruments": "instruments",
  "extent": {
    "spatial": {
      "bbox": [
        -180,
        -90,
        180,
        90
      ]
    },
    "temporal": {
      "interval": [
        [
          "2020-01-01T00:00:00Z",
          "2021-12-31T00:00:00Z"
        ]
      ]
    }
  },
  "license": "CC-BY-SA"
}

print(json.dumps(item.to_dict(), indent=4))
{
  "type": "Feature",
  "stac_version": "1.0.0",
  "id": "example-item",
  "properties": {
    "datetime": "2023-09-10T12:00:00Z"
  },
  "geometry": null,
  "links": [

```

```

{
  "rel": "root",
  "href": "/tmp/stac/collection.json",
  "type": "application/json",
  "title": "Exemple de Collection PySTAC"
},
{
  "rel": "collection",
  "href": "/tmp/stac/collection.json",
  "type": "application/json",
  "title": "Exemple de Collection PySTAC"
},
{
  "rel": "self",
  "href": "/tmp/stac/example-item/example-item.json",
  "type": "application/json"
},
{
  "rel": "parent",
  "href": "/tmp/stac/collection.json",
  "type": "application/json",
  "title": "Exemple de Collection PySTAC"
}
],
"assets": {
  "documentation": {
    "href": "path_to_the_pdf_file",
    "type": "application/pdf",
    "title": "Documentation",
    "description": "Documentation au format PDF",
    "roles": [
      "documentation"
    ]
  }
},
"stac_extensions": [
  "https://stac-extensions.github.io/file/v2.0.0/schema.json"
],
"collection": "example-collection"
}

```

4.3.2. Modèle Link

Cet objet décrit une relation avec une autre entité. Il permet de naviguer entre les objets STAC et d'associer des documents à des objets STAC.

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
href	string	Exigé	Le lien réel sous forme d'URL. Les liens relatifs et absolus sont tous deux autorisés.
rel	string	Exigé	Relation entre le document courant et le document lié. Voir "Types de relations" pour plus d'informations.
type	string	Facultatif	Media type de l'entité référencée.
title	string	Facultatif	Titre lisible par l'homme à utiliser dans les affichages rendus du lien.

Les relations suivantes permettent la navigation entre les objets STAC

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
root	url	Exigé	URL vers le catalogue ou la collection racine du STAC. Les catalogues doivent inclure un lien vers leur racine, même s'il s'agit de la racine et qu'elle pointe vers elle-même.
parent	url	Exigé	URL vers l'entité mère du STAC (Catalogue ou Collection). Les catalogues non racine doivent inclure un lien vers leur parent.

child	url	Exigé	URL vers une entité STAC enfant (Catalogue ou Collection).
item	url	Exigé	URL vers l'Item STAC

Mais il est également possible d'ajouter des relations personnalisées, l'idéal étant de réutiliser autant que possible les types de relations de [liens officiels de l'IANA](#).

Afin de référencer le travail effectué au sein du pôle, il est demandé aux fournisseurs de données d'ajouter le lien suivant sur chaque enregistrement. Cela permet de mettre en avant le pôle même si les données sont utilisées en dehors du visualisateur du PDSSP

```
class Link:
    href = "https://pdssp.ias.universite-paris-saclay.fr"
    rel = "sponsored"
    type = "text/html"
    title = "Sponsored by PDSSP"
```

De même afin de mettre en avant les laboratoires de données, il est demandé aux fournisseurs de données d'ajouter ce liens:

```
class Link:
    href = "<URL du labo>"
    rel = "copyright"
    type = "text/html"
    title = "© <labo>"
```

Si l'on souhaite associer une image à la collection afin de présenter cet image dans le visualisateur du PDSSP lors de l'affichage de la collection, pour cela ajouter le lien suivant

```
class Link:
    href = "<URL image>"
    rel = "preview"
    type = "image/png"
```

4.3.3. Modèle Assets

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
href	string	Exigé	URI vers l'objet asset. Les URI relatives et absolues sont toutes deux autorisées.
title	string	Facultatif	Titre affiché pour les clients et les utilisateurs.
description	string	Facultatif	Une description de l'Asset fournissant des détails supplémentaires, tels que la manière dont il a été traité ou créé. La syntaxe CommonMark 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.
type	string	Facultatif	Type de média de la ressource. Voir les types de médias courants dans le document sur les meilleures pratiques pour les types d'Assets couramment utilisés.
roles	[string]	Facultatif	Les rôles sémantiques de l'Asset, similaires à l'utilisation de rel dans les liens.

Rôle sémantique de l'Asset

Rôle	Description
thumbnail	Une ressource qui représente une vignette de l'élément, généralement une image en couleur (pour les éléments avec des ressources dans les longueurs d'onde visibles), à faible résolution (généralement plus petite que 600x600 pixels), et généralement un JPEG ou un PNG (adapté à l'affichage dans un navigateur Web). Plusieurs biens peuvent avoir cet objectif, mais il est recommandé que le type et les rôles soient des tuples uniques. Par exemple, Sentinel-2 L2A fournit des images miniatures aux formats JPEG et JPEG2000, qui se distinguent par leur type de média.
overview	Une ressource qui représente une vue éventuellement plus large que la vignette de l'élément, par exemple un composite en couleurs réelles de données multibandes.
data	Les données elles-mêmes
metadata	Un fichier de métadonnées décrivant les données de cet élément



Recommendations

Afin de préserver les données, il est conseillé d'attacher des documents permettant de décrire :

- pourquoi cette collection a été créée : le besoin scientifique
- comment a été opéré les données pour créer cette collection
- que représente cette collection

Ces documents peuvent être attachés par le mécanisme de Link avec le risque de perdre le lien http dans le futur. Dans ce cas, le laboratoire doit mettre ses documents avec un accès pérenne. La seconde solution est d'associer un DOI à chaque document ou à l'ensemble des documents en utilisant l'extension Scientific Citation

4.3.4. Modèle Provider

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
name	string	Exigé	Le nom de l'organisation ou de la personne
description	string	Facultatif	Description sur plusieurs lignes permettant d'ajouter des informations supplémentaires sur le fournisseur, telles que des détails sur le traitement pour les transformateurs et les producteurs, des détails sur l'hébergement pour les hôtes ou des informations de contact de base. La syntaxe CommonMark 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.
roles	[string]	Facultatif	Rôles du fournisseur : licensor, producer, processor ou host <ul style="list-style-type: none"> • licensor : L'organisation qui concède l'ensemble de données sous la licence spécifiée dans le champ de licence de la collection. • producer : Le producteur des données est le fournisseur qui a initialement capturé et traité les données sources, par exemple l'ESA pour les données Sentinel-2. • processor : Tout fournisseur qui a traité les données pour en faire un produit dérivé. • host : fournisseur réel qui offre les données sur son stockage. Il ne doit pas y avoir plus d'un hôte, spécifié comme dernier élément de la liste.
url	string	Facultatif	Page d'accueil sur laquelle le fournisseur décrit l'ensemble de données et publie des informations de contact.

4.3.5. Modèle Extent

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
spatial	Spatial Extent Object	Exigé	Étendues spatiales potentielles couvertes par la collection
temporal	Temporal Extent Object	Exigé	Étendues temporelles potentielles couvertes par la collection

Spatial Extent Object

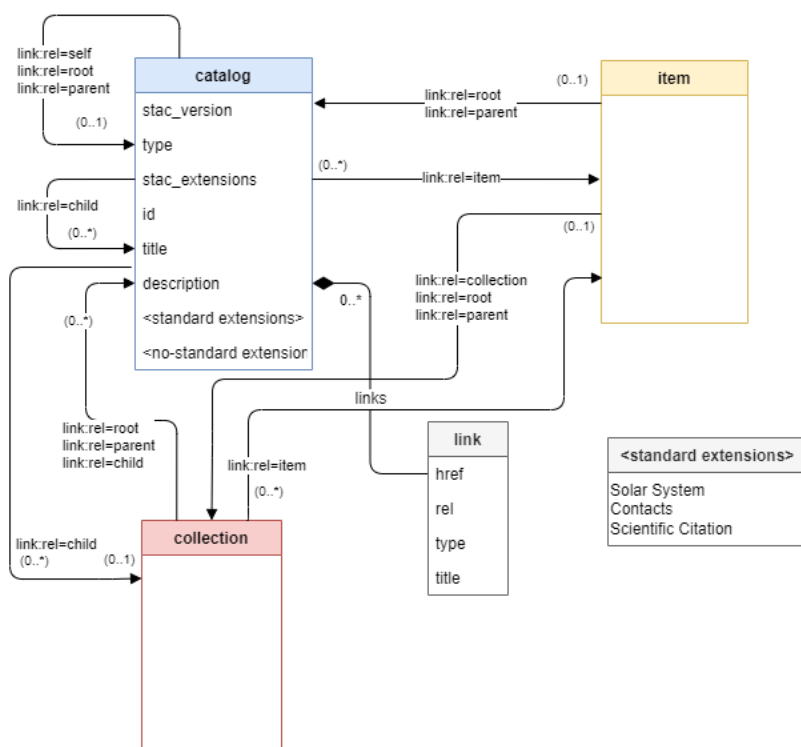
Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
bbox	[[number]]	Exigé	Étendues spatiales potentielles couvertes par la collection

Temporal Extent Object

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
interval	[[string null]]	Exigé	Étendues temporelles potentielles couvertes par la collection. Les plages de dates ouvertes sont prises en charge en définissant l'heure de début et/ou l'heure de fin sur null. Exemple pour les données du début de l'année 2019 jusqu'à aujourd'hui : <code>[[{"2019-01-01T00:00:00Z", null}]]</code>

TODO : Big Data Volume

4.4. Modèle Catalogue



Le catalogue STAC peut être personnalisé en utilisant des extensions spécifiques :

- L'extension [Solar System](#) précise l'objet sur lequel l'observation est réalisée. Elle permet au client du PDSSP d'associer une carte de fond automatiquement sur laquelle l'emprise de l'observation est affichée
- L'extension [Scientific Citation](#) permet d'associer des documents à la collection sous forme de DOI

L'extension [Contacts](#) peut également être utilisé pour fournir un point de contact aux utilisateurs. Si besoin, d'autres métadonnées peuvent être ajoutées dans la partie "no-standard extension"

4.4.1. Modèle catalog

Elément	Description	Valeur par défaut
type	Type d'objet	Catalog
stac_version	La version de STAC que l'item implémente	1.0.0
stac_extensions	Une liste d'extension. Pour le pôle de données, cette liste contiendra au moins les éléments définis dans 'Valeur par défaut'	[https://raw.githubusercontent.com/stac-extensions/ssys/main/json-schema/schema.json , https://stac-extensions.github.io/scientific/v1.0.0/schema.json , https://github.com/stac-extensions/contacts/blob/main/json-schema/schema.json]
id	Identifiant de la donnée référencée. Cet identifiant doit être <u>unique dans le PDSSP</u>	
title	Un titre court et descriptif d'une ligne pour la collection.	
description	Description détaillée sur plusieurs lignes pour expliquer complètement la collection. La syntaxe CommonMark 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.	
links	[Link Object]	Exigé une liste de liens absolus ou relatifs vers d'autres objets STAC : <ul style="list-style-type: none"> • élément parent (catalogue ou collection) • élément enfant • élément apparenté

assets	Map<string, Asset Object>	Facultatif	une liste de liens vers la ou les données concrètement référencées par cet item, afin qu'elles puissent être téléchargées ou streamées : <ul style="list-style-type: none"> • quicklooks • thumbnails • ...
--------	---------------------------	------------	--

4.4.2. Modèle Link

Cet objet décrit une relation avec une autre entité. Il permet de naviguer entre les objets STAC et d'associer des documents à des objets STAC.

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
href	string	Exigé	Le lien réel sous forme d'URL. Les liens relatifs et absolus sont tous deux autorisés.
rel	string	Exigé	Relation entre le document courant et le document lié. Voir "Types de relations" pour plus d'informations.
type	string	Facultatif	Media type de l'entité référencée.
title	string	Facultatif	Titre lisible par l'homme à utiliser dans les affichages rendus du lien.

Les relations suivantes permettent la navigation entre les objets STAC

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
root	url	Exigé	URL vers le catalogue ou la collection racine du STAC. Les catalogues doivent inclure un lien vers leur racine, même s'il s'agit de la racine et qu'elle pointe vers elle-même.
parent	url	Exigé	URL vers l'entité mère du STAC (Catalogue ou Collection). Les catalogues non racine doivent inclure un lien vers leur parent.
child	url	Exigé	URL vers une entité STAC enfant (Catalogue ou Collection).
item	url	Exigé	URL vers l'Item STAC

Mais il est également possible d'ajouter des relations personnalisées, l'idéal étant de réutiliser autant que possible les types de relations de [liens officiels de l'IANA](#).

Si l'on souhaite associer une image au catalogue afin de présenter cette image dans le visualisateur du PDSSP lors de l'affichage du catalogue, pour cela ajouter le lien suivant :

```
class Link:
    href = "<URL image>"
    rel = "preview"
    type = "image/png"
```

4.4.3. Modèle Asset

Nom	Type	Exigé / Facultatif	Description
href	string	Exigé	URI vers l'objet asset. Les URI relatives et absolues sont toutes deux autorisées.
title	string	Facultatif	Titre affiché pour les clients et les utilisateurs.
description	string	Facultatif	Une description de l'Asset fournissant des détails supplémentaires, tels que la manière dont il a été traité ou créé. La syntaxe Commodore 0.29 peut être utilisée pour la représentation en texte enrichi.
type	string	Facultatif	Type de média de la ressource. Voir les types de médias courants dans le document sur les meilleures pratiques pour les types d'Assets couramment utilisés.
roles	[string]	Facultatif	Les rôles sémantiques de l'Asset, similaires à l'utilisation de rel dans les liens.

Rôle sémantique de l'Asset

Rôle	Description
thumbnail	Une ressource qui représente une vignette de l'élément, généralement une image en couleur (pour les éléments avec des ressources dans les longueurs d'onde visibles), à faible résolution (généralement plus petite que 600x600 pixels), et généralement un JPEG ou un PNG (adapté à l'affichage dans un navigateur Web). Plusieurs biens peuvent avoir cet objectif, mais il est recommandé que le type et les rôles soient des tuples uniques. Par exemple, Sentinel-2 L2A fournit des images miniatures aux formats JPEG et JPEG2000, qui se distinguent par leur type de média.

overview	Une ressource qui représente une vue éventuellement plus large que la vignette de l'élément, par exemple un composite en couleurs réelles de données multibandes.
data	Les données elles-mêmes
metadata	Un fichier de métadonnées décrivant les données de cet élément

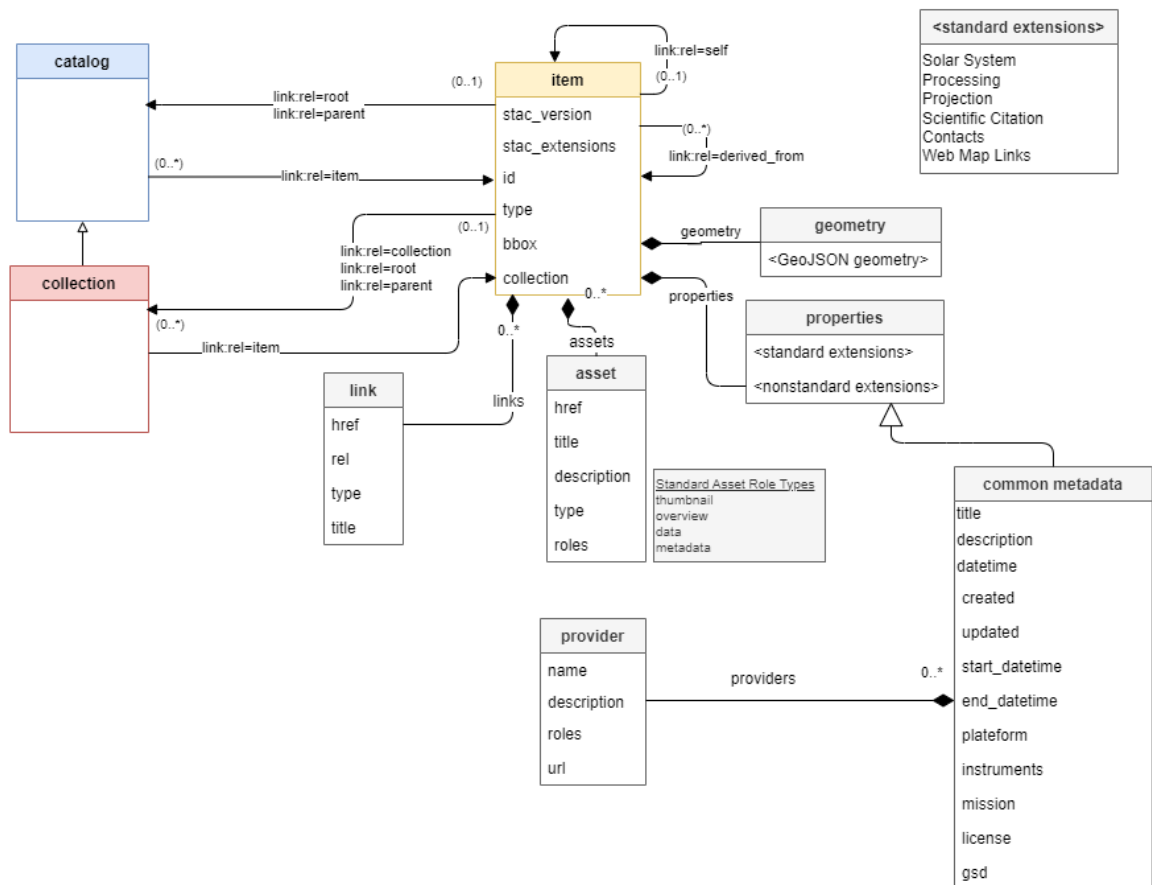
5. Le modèle de données composites

5.1. Modèle Item

Les données "Reformatted Data Record" sont des mosaïques ou composites de plusieurs données d'observation, impliquant un certain niveau de fusion des données. Cette fusion sont des traitements spéciaux uniques. De ce fait, les attributs Data Provider et la license sont ajoutés à l'item pour tenir compte de l'unicité de la donnée.

Même modèle que le "Core" du Modèle - Données Observationnelles RAW, Partially calibrated, Calibrated à l'exception de l'ajout de l'extension "Scientific Citation" et "Contact"

STAC 1.0.0 Model



5.2. Modèle Collection

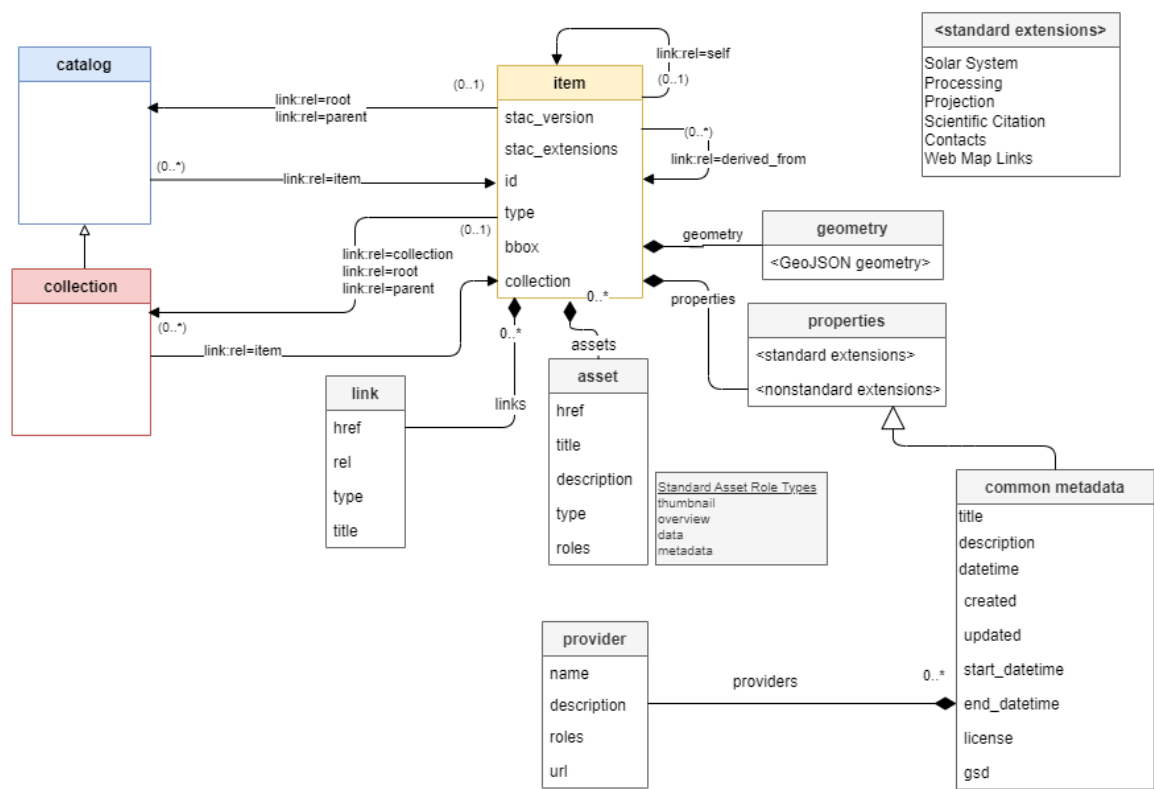
Même chose que le "Core" du Modèle de données observationnelles

5.3. Modèle Catalogue

Même chose que le "Core" du Modèle de données observationnelles

6. Le modèle de données dérivées

6.1. Modèle Item



6.2. Modèle Collection

Même chose que le "Core" du Modèle de données observationnelles

6.3. Modèle Catalogue

Même chose que le "Core" du Modèle de données observationnelles

7. Interopérabilité avec EPN-TAP

Cette section définit la correspondance à appliquer afin de transformer le modèle de données du PDSSP vers le modèle d'EPN-TAP

7.1. Correspondance avec les éléments obligatoires du modèle EPN-TAP

Concept EPN-TAP	Élément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EXP-TAP)	Élément dans l'item STAC	Élément dans la collection STAC	Élément dans le catalogue STAC
Granule references	granule_id	Identifiant de cette ligne. Ce paramètre est une clé primaire dans les tables epn_core, c'est-à-dire que deux lignes différentes ne peuvent pas partager le même granule_uid.	id		
	obs_id	Associe des granules dérivées des mêmes données (par exemple, diverses représentations ou niveaux de traitement). Peut être l'ID de l'observation originale.	id		
	granule_gid	Associe des granules de même type (par exemple, la même projection cartographique ou les mêmes produits de données géométriques) - il s'agit d'un moyen simple et pratique de regrouper ou de différencier les types de données. Lorsque plusieurs fichiers concernent les mêmes données, ce paramètre permet de les distinguer : l'utilisateur peut ainsi sélectionner le type de données qui l'intéresse. Par exemple, un service peut fournir des liens vers des images calibrées, des données brutes et des informations auxiliaires pour chaque observation ; ces fichiers partageront le même obs_id, mais auront des granule_gid différents.	collection	id	

Data description	dataproducat_type	<p>Le paramètre dataproducat_type décrit l'organisation scientifique de haut niveau du produit de données lié par le paramètre access_url, ou directement inclus dans la table (dans ce cas, la valeur est 'ci' pour catalogue_item). EPNCore définit actuellement plusieurs types énumérés ci-dessous. Les fournisseurs de données doivent sélectionner le type le plus adapté à leurs données. Dans des situations complexes (par exemple, lorsqu'un fichier contient plusieurs produits de données), plusieurs types peuvent être utilisés pour décrire la même granule en utilisant une liste séparée par des hachages - bien que l'utilisation de plusieurs granules pour décrire le contenu du fichier puisse être une meilleure solution.</p> <ul style="list-style-type: none"> im (= image): champ scalaire avec deux axes spatiaux, ou association de plusieurs champs de ce type, par exemple des images avec plusieurs plans de couleur, provenant de caméras multicanaux ou à filtre. Les images de prévisualisation (par exemple, une carte avec un axe et une légende) appartiennent également à cette catégorie. Inversement, les champs vectoriels en 2D sont décrits comme spatial_vector ma (= map): champ scalaire / rasters avec deux axes spatiaux couvrant une large zone et projetés soit sur le ciel soit sur un corps planétaire, associés aux paramètres spatial_coordinate_description et map_projection (avec une courte liste de valeurs possibles) ; chaque pixel est associé à des coordonnées 2D (par exemple, ajustements avec WCS). L'objectif principal est d'identifier les images radiométriquement calibrées et orthorectifiées avec une couverture complète qui peuvent être utilisées comme cartes de base de référence, mais cela inclut également HiPS. sp (= spectrum): les mesures organisées principalement le long d'un axe spectral, par exemple les spectres de radiance. Cela inclut les agrégats spectraux (séries de segments spectraux apparentés avec des plages spectrales non connectées, par exemple, provenant de plusieurs canaux du même instrument, divers ordres d'un spectromètre d'échelle, des spectres composites, SED, etc.) ds (= dynamic_spectrum): Mesures spectrales consécutives dans le temps, organisées principalement sous la forme d'une série temporelle. Cela implique généralement des spectres successifs de la même cible / du même champ de vision. sc (= spectral_cube): Des ensembles de mesures spectrales consécutives avec une couverture spatiale de 1 ou 2D, par exemple en spectroscopie d'imagerie. Le choix entre image et spectral_cube est dicté par les caractéristiques de l'instrument (quelle dimension est la plus résolue et quelles dimensions sont acquises simultanément). Le choix entre dynamic_spectrum et spectral_cube est lié à l'uniformité du champ de vision et aux pratiques en vigueur dans le domaine scientifique. pr (= profile): Des mesures scalaires ou vectorielles le long d'une dimension spatiale, par exemple des profils atmosphériques, des trajectoires atmosphériques, des profils de sub-surface, des traversées... pf (= photometric_function): Mesures scalaires ou vectorielles le long d'une dimension angulaire, par exemple courbes de phase ou de polarisation, fonctions de phase, séquences de fonctions de phase d'émission... Ne gère pas les variations le long de plusieurs axes angulaires. Ceci est typiquement associé aux variations des paramètres de l'angle d'illumination. vo (= volume): Les mesures à 3 dimensions spatiales, par exemple les structures internes ou atmosphériques, y compris les coquilles/modèles de forme (surfaces 3D). mo (= movie): Des séries de mesures spatiales chronologiques en 2D (images consécutives) cu (= cube): multidimensional data with 3 or more axes, e.g., all that is not described by other 3D data types such as spectral cube, volume, or movie. This is intended to accommodate unusual data with multiple dimensions. This can be used for 3D ancillary data associated to spectral cubes, e.g., providing the coordinates or illumination angles for each spectrum. ts (= time_series): Données multidimensionnelles avec 3 axes ou plus, par exemple tout ce qui n'est pas décrit par d'autres types de données 3D tels que le cube spectral, le volume ou le film. Ce type de données est destiné à prendre en compte des données inhabituelles à dimensions multiples. Il peut être utilisé pour les données auxiliaires 3D associées aux cubes spectraux, par exemple en fournissant les coordonnées ou les angles d'illumination pour chaque spectre. ca (= catalogue): applies to a granule providing a catalogue of object parameters, a list of features, a table of granules in another TAP service, a list of events, a list of spectral lines... The result metadata table of a service query can also be considered as a catalogue. Catalogues can be provided as VOTable (possibly containing multiple tables, although this is not supported by SAMP). It is good practice to describe the type of data included in the catalogue using a hash-separated-list (e.g., a table of spectra should be described by ca#sp, so that it will respond to a query for spectra). ci (= catalogue_item): S'applique à un granule fournissant un catalogue de paramètres d'objets, une liste de caractéristiques, une table de granules dans un autre service TAP, une liste d'événements, une liste de lignes spectrales... La table des métadonnées de résultat d'une requête de service peut également être considérée comme un catalogue. Les catalogues peuvent être fournis sous forme de VOTable (contenant éventuellement plusieurs tables, bien que cela ne soit pas pris en charge par SAMP). Une bonne pratique consiste à décrire le type de données incluses dans le catalogue à l'aide d'une liste séparée par des hachages (par exemple, une table de spectres doit être décrite par ca#sp, afin qu'elle réponde à une requête portant sur des spectres). sv (= spatial_vector): Des informations vectorielles associées à la localisation, telles qu'une empreinte spatiale, un élément lié au SIG, etc. - par exemple, un fichier kml ou geojson (les chaînes STC-S sont fournies par le biais du paramètre s_region). Cela inclut les cartes de vecteurs, par exemple les cartes de vent. ev (= event): Introduit des VOevents individuels formatés selon la norme IVOA (ou éventuellement des événements avec un autre formatage). Les caractéristiques sont fournies par les paramètres event_*. 	TODO : Extension à réaliser		
	measurement_type	<p>Le paramètre measurement_type définit les quantités physiques contenues dans les données, en utilisant les UCD (Cecconi et Louys et al., 2021). Il se rapporte à la quantité déclarée, et non au type d'expérience. Par conséquent, seuls les UCD liés aux quantités physiques peuvent être utilisés ; par exemple, phys.absorption;em.opt.i est éligible, alors que pos.lunar occult (occultation par le limbe lunaire) ne l'est pas. Ceci est utilisé en particulier pour fournir des indications aux outils de visualisation/traitement.</p>	TODO : Extension à réaliser		
	processing_level	<p>Le paramètre processing_level est destiné à fournir à l'utilisateur une évaluation rapide du niveau de préparation des données. EPN-TAP utilise un schéma simplifié décrit ci-dessous.</p> <p>Plusieurs classifications sont utilisées dans différents contextes, comme le résume le tableau 2.1.2. EPNCore utilise les niveaux CODMAC / PDS3 mais supprime les niveaux d'étalonnage intermédiaires ; cela équivaut à utiliser les niveaux PDS4 simplifiés et à maintenir un niveau distinct pour les données auxiliaires. Les collections de données "partiellement calibrées" sont en général considérées comme non calibrées, mais cette évaluation est laissée à l'appréciation du fournisseur de données, en fonction du contexte. "Les données auxiliaires comprennent toutes les informations supplémentaires documentant les mesures, en particulier les fichiers de coordonnées ou de géométrie. Plusieurs niveaux de traitement peuvent être inclus dans le même service (notamment les données calibrées et auxiliaires, mais aussi les données brutes). Lorsqu'ils sont mélangés dans le même fichier, le choix est laissé au fournisseur de données.</p> <p>Notez que le paramètre optionnel processing_level_desc est disponible pour fournir, par exemple, un encodage spécifique des niveaux de traitement liés à une collection de données, ou plus de détails sur les étalonnages partiels.</p> <p>La plupart des services de données EPN-TAP devraient inclure des données calibrées ou dérivées.</p> <p>Les différents niveaux de données sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Telemetry : Données non traitées (codage de bas niveau, par exemple télémétrie d'un instrument spatial. Normalement disponible uniquement pour l'équipe d'origine) Raw : Données d'expérience (souvent appelées "données brutes" : décommutées, mais toujours affectées par des effets instrumentaux) Partially calibrated : Les données ont dépassé le stade de l'état brut, mais n'ont pas encore atteint l'état calibré. Calibrated : Données réduites ("calibré" en unités physiques, pas de rééchantillonnage) Reformatted Data Record : Mosaïques ou composites de plusieurs données d'observation, impliquant un certain niveau de fusion des données Derived Data Record : Résultat de l'analyse des données, directement utilisable par d'autres communautés sans autre traitement. Ancillary Data Record : Données supplémentaires étayant spécifiquement un ensemble de données, telles que les coordonnées, la géométrie... mais aussi les courants sombres, les champs plats... 	extension processing	extension processing	
Target description	target_name	<p>Le paramètre target_name identifie une cible par son nom ou son identifiant. Ce paramètre peut être multivalué uniquement pour décrire plusieurs cibles liées à une granule (par exemple, avec des événements). La meilleure pratique consiste à utiliser la désignation officielle de la cible telle qu'elle est définie par l'UAI.</p>	extension ssys	extension ssys	extension ssys

	target_class	<p>Le paramètre target_class identifie le type de la cible. Les corps du système solaire sont définis sans ambiguïté par les couples target_class et target_name. Dans d'autres cas, les cibles peuvent ne pas avoir de nom propre (par exemple, les échantillons), mais le paramètre target_class doit contenir une valeur dans tous les cas. Les valeurs possibles pour target_class sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • asteroid • dwarf_planet • planet • satellite • comet • exoplanet • interplanetary_medium • sample • sky • spacecraft • spacejunk • star • calibration 	TODO : Demande d'ajout dans l'extension ssys		
Axes	time (min /max)	<p>Les paramètres time_min et time_max fournissent la date et l'heure d'acquisition dans le cadre de l'observateur.</p> <p>Les paramètres de temps sont toujours fournis en UTC et formatés en jours juliens (exprimés en double précision). EPNCore utilise le JJ standard pour éviter toute ambiguïté sur l'origine du temps (contrairement à ObsCore qui utilise le JJ modifié). L'utilisation de valeurs flottantes en double précision garantit une précision de l'ordre de 1 ms, ce qui est considéré comme suffisant pour la recherche (la précision initiale est préservée dans les données elles-mêmes). Un client frontal peut exposer les temps formatés d'une manière plus pratique pour les utilisateurs humains.</p>	<p>start_datetime /end_datetime</p> <p>+ conversion en JD</p>	<p>extent /temporal_extent</p> <p>+ conversion en JD</p>	
	time_sampling_step (min /max)	Ces paramètres fournissent le pas d'échantillonnage en secondes pour les mesures de phénomènes dynamiques et pour les calculs. Il s'agit du temps qui s'écoule entre deux mesures ou données successives, ce qui est particulièrement important lorsque les mesures sont régulièrement espacées. Il peut également s'agir d'un paramètre d'entrée, par exemple pour les simulations ou les calculs d'éphémérides. Ce paramètre est destiné à permettre à l'utilisateur de rechercher des observations résolues dans le temps de phénomènes dynamiques, mais il peut également tenir compte du "temps de répétition" pour plusieurs types d'instruments.	TODO : Extension à réaliser		
	time_exp (min /max)	Ces paramètres correspondent au temps d'intégration (ou d'exposition) des mesures en secondes. Ils fournissent une estimation de la résolution temporelle des phénomènes dynamiques, ainsi qu'une indication du rapport S/B relatif à l'intérieur d'une collection de données donnée. Ce temps est généralement plus court que le time_sampling_step si les deux sont présents. Il fournit le temps d'intégration global, c'est-à-dire le temps d'exposition individuel x le nombre d'images additionnées, le cas échéant.	TODO : Extension à réaliser		
	spectral_range (min/max)	Les paramètres spectral_range définissent les limites supérieure et inférieure du domaine spectral des données. Cette quantité est conventionnellement exprimée sur une échelle de fréquence en Hertz, bien que le front-end du client puisse proposer des conversions vers d'autres unités/échelles. Le domaine spectral et les paramètres associés ne s'appliquent qu'aux ondes électromagnétiques. Voir les paramètres optionnels de l'extension spectroscopie de particules pour la détection de l'énergie ou de la masse des particules.	TODO : Extension à réaliser		
	spectral_sampling_step (min/max)	Les paramètres spectral_sampling_step indiquent la séparation spectrale entre les centres de deux filtres ou canaux adjacents. Comme les quantités spectral_range, ils sont exprimés sur une échelle de fréquence en Hz.	TODO : Extension à réaliser		
	spectral_resolution (min /max)	Les paramètres de résolution spectrale fournissent le pouvoir de résolution (sans dimension) / = /.	TODO : Extension à réaliser		
	c1 (min/max)	Ces paramètres fournissent jusqu'à trois coordonnées spatiales de la cible mesurée (notez que les noms de ces paramètres ne contiennent pas de trait de soulignement avant min/max, contrairement aux autres). Les coordonnées dépendent du paramètre spatial_frame_type défini ci-dessous. Tous les services doivent gérer trois coordonnées spatiales, même si la troisième vaut toujours NULL. Certaines coordonnées sont mesurées le long d'un cercle et doivent gérer le passage du méridien 0. Les valeurs min /max sont donc en fait des valeurs de début/fin définissant l'empreinte. En coordonnées fixes, c1 est la longitude et est toujours compté vers l'est ; c1min est donc la longitude la plus à l'ouest et c1max la plus à l'est ; l'inverse s'applique à l'ascension droite dans le ciel.	bbox	extent /spatial_extent	
	c2 (min/max)				
	c3 (min/max)				
	c1_resol (min /max)	Ces paramètres fournissent une estimation simple de la résolution dans le même cadre/unités que c1/c2/c3. Par exemple, si spatial_frame_type = "celestial", il peut prendre en compte le FWHM de la PSF sur le ciel (en degrés). Le client frontal peut proposer des unités plus appropriées à l'utilisateur, en fonction du contexte (par exemple, résolution angulaire en mas, distance en m...).			
	c2_resol (min /max)				
	c3_resol (min /max)				
	spatial_frame_type	<p>Fourni la "favor" du système de coordonnées, qui définit la nature des coordonnées spatiales (c1,c2,c3) dans la table EPNCore et les requêtes, ainsi que la manière dont elles sont définies. Une valeur est toujours requise (utiliser "none" si non applicable). Elle peut être différente du système de coordonnées associé aux données ou inclus dans les données elles-mêmes. Le cadre de référence lui-même est défini par le paramètre spatial_coordinate_description, et le centre du cadre peut être spécifié à l'aide du paramètre spatial_origin en cas d'ambiguïté. Le seul type possible dans le cadre du PDSSP :</p> <ul style="list-style-type: none"> • body : angles 2D dans un cadre fixé au corps : longitude c1 et latitude c2, plus éventuellement l'altitude c3. Un système planétocentrique avec des longitudes vers l'est dans l'intervalle (0,360)° est nécessaire pour l'interopérabilité du service. La convention planétocentrique 2009 de l'UAI s'applique, en particulier les longitudes vers l'est et un pôle nord situé sur le côté nord du plan invariant du système solaire pour les planètes et les satellites. Sauf indication contraire dans spatial_coordinate_description, cela sera interprété comme le cadre actuel de l'IAU au moment de l'accès, en particulier pour la définition du méridien d'origine (Archinal et Acton et al., 2018). Le paramètre c3 est mesuré au-dessus de l'ellipsoïde de référence, et peut être <0 pour les intérieurs. Deux autres paramètres sont disponibles pour fournir d'autres échelles verticales si nécessaire (radial_distance et altitude_fromshape). Les cadres rotatifs planétocentriques sont définis comme étant sphériques (plutôt que corporels). 	Ajout systématique de spatial_frame_type = body dans la conversion vers EPN-TAP	extension projection	
	incidence (min/max)	Les paramètres d'incidence définissent les limites supérieures et inférieures de la plage d'angles d'incidence dans les données (également connue sous le nom d'angle zénithal solaire). Cet angle est toujours indiqué en degrés décimaux et s'étend généralement de 0 à 90° (0° indiquant la normale à la surface). Les angles d'incidence et d'émergence peuvent être comptés par rapport à la normale du modèle ellipsoïdal ou à la normale locale (par exemple, en utilisant un modèle de forme 3D). Si les deux systèmes sont inclus dans les données, ces paramètres introduisent les valeurs relatives à l'ellipsoïde (les valeurs locales peuvent être fournies par des paramètres non obligatoires).	TODO : Demander la modification de l'extension view		
	emergence (min/max)	Les paramètres d'émergence définissent les limites supérieures et inférieures de l'émergence, de l'émission ou de l'angle de vue dans les données. Ils sont toujours indiqués en degrés décimaux et s'étendent généralement de 0 à 90° (0° indiquant la normale à la surface). Les angles d'incidence et d'émergence peuvent être comptés par rapport à la normale du modèle ellipsoïdal ou à la normale locale (par exemple, en utilisant un modèle de forme 3D). Si les deux systèmes sont inclus dans les données, ces paramètres introduisent les valeurs relatives à l'ellipsoïde (les valeurs locales peuvent être fournies par des paramètres non obligatoires).	TODO : Extension à réaliser		
	phase (min /max)	<p>Les paramètres de phase définissent les limites supérieures et inférieures de la plage d'angles de phase dans les données (c'est-à-dire l'angle de diffusion - 180°, ou l'angle source lumineuse-cible-observateur. Il est toujours indiqué en degrés décimaux et peut aller de -180 à 180° (0° correspondant à l'opposition, c'est-à-dire à une source lumineuse située à l'arrière de l'observateur). Les valeurs négatives peuvent se référer, par exemple, à la géométrie avant l'opposition, en fonction du contexte. La phase (i), l'incidence i et l'émergence e sont partiellement liées :</p> $ i - e < i + e $ <p>Si l'angle d'azimut a est disponible au lieu de l'angle de phase, ce dernier peut être déduit de la connaissance des trois angles :</p> $\cos(i) = \cos(i) \cos(e) + \cos(a) \sin(i) \sin(e)$	TODO : Extension à réaliser		
	s_region	Ce paramètre introduit une empreinte en tant que contour. Le paramètre s_region doit être utilisé pour les produits de données géolocalisées en 2D, notamment sur le ciel (en utilisant RA, Dec) ou sur les surfaces planétaires (en utilisant E longitude, latitude) pour communiquer la géométrie d'un élément ou d'une empreinte d'observation.	GeoJSON geometry	+ conversion ?	

Data origin	instrument_host_name	Ce paramètre fournit le nom de l'observatoire, de l'engin spatial ou de l'installation qui a effectué les mesures. Une liste de noms d'hôtes séparés par des hashages doit être fournie pour les ensembles de données intégrés. Dans le tableau EPNCore, l'acronyme est préféré au nom complet afin d'éviter les longues chaînes de caractères et les erreurs qui en découlent (toutefois, les deux valeurs peuvent être fournies dans la liste).	platform	platform	
	instrument_name	Identifie le ou les instruments qui ont acquis les données. Une liste d'instruments séparés par des hashages doit être fournie pour les produits de données intégrés. Les fournisseurs de services sont invités à inclure plusieurs valeurs pour le nom de l'instrument, par exemple le nom complet et l'acronyme habituel.	instruments	instruments	
Granule call-back info	service_title	Le nom du schéma du service ; il s'agit d'un acronyme unique pour le service/la table, constant tout au long du service. Il est destiné à identifier la source des données dans les étapes ultérieures, par exemple lors du traitement des résultats multiservices.	stac_version	stac_version	stac_version
	creation_date	Indique la date à laquelle le granulé a été introduit dans le service.	created		
	modification_date	Fourni la date de la dernière mise à jour du granule. Cette date est destinée à accélérer la mise en miroir entre les sites et à signaler les recalibrages. Lorsqu'elle est inconnue ou non pertinente, la date de création est reproduite ici.	updated		
	release_date	Indique la date à laquelle le granule devient public. Cette date est destinée à soutenir une période de propriété. Lorsqu'elle est inconnue ou non pertinente, la date de création est reproduite ici.	TODO : Extension à réaliser		

7.2. Correspondance avec les éléments optionnels du modèle EPN-TAP

Concept EPN-TAP	Élément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EPN-TAP)	Élément dans l'item STAC	Élément dans la collection STAC	Élément dans le catalogue STAC
Data access reference	access_url	Les données d'intérêt sont souvent stockées dans un fichier, et non dans la table elle-même. Dans ce cas très courant, le paramètre access_url fournit un chemin complet vers les produits de données sur le réseau, afin qu'ils soient accessibles au téléchargement par les outils de traçage ou de traitement. Ce paramètre renvoie à un fichier, à un service web (par exemple, le service PlanetServer_CRISM) ou à un script (par exemple, le service Titan_profiles) ; dans ce cas, le lien doit inclure les arguments adéquats pour que les données soient téléchargées. Ce paramètre doit renvoyer aux données proprement dites, et non à un fichier de métadonnées ou à un document (le paramètre datalink_url peut être utilisé à cette fin).	Assets.href, Assets.roles=data ou Link.href	Link.href	Link.href
	access_format	Access_format indique le format du fichier de données lié par le paramètre access_url. Les données peuvent être stockées dans un format natif et aucune conversion de format n'est nécessaire pour mettre en place un service EPN-TAP ; ce champ peut donc contenir des références à des formats inhabituels. Cependant, les formats VO-ready sont nécessaires pour tirer parti de la visualisation et du traitement dans les outils VO. Conformément à ObsCore, les valeurs possibles sont des types MIME écrits en minuscules ; les plus courants sont énumérés sur la page d'extension et de vocabulaire (https://hdl.handle.net/21.15110/epn_tap_extensions) sous Formats de données et Types MIME.	Assets.media_type ou Link.type	Link.type	Link.type
	access_estsize	Le champ access_estsize fournit un ordre de grandeur de la taille (en kilo-octets) du fichier disponible via l'URL correspondante. Il est destiné à fournir une indication qui peut aider à régler les fonctionnalités de téléchargement dans une application, en fonction du volume de données et du débit binaire de transfert.	Extension file - file:size	Extension file - file:size	Extension file - file:size
Miscellaneous file metadata	thumbnail_url	Le paramètre thumbnail_url contient l'URL d'une version réduite du produit de données utilisée à des fins de consultation rapide (par exemple, une petite image jpeg, généralement de 200x200 pixels). Cela peut être utile dans le cas de fichiers de données volumineux ou de formats de données inhabituels, afin de faciliter la sélection des données par l'utilisateur. Les clients EPN-TAP, tels que le portail VESPA, utilisent cette vignette pour une consultation rapide en ligne. Elle contribue donc de manière significative à l'accessibilité d'un service. Les formats préférés sont jpeg et png, qui sont facilement gérés par un navigateur web. Les aperçus plus importants ou plus élaborés doivent être fournis sous forme de granules indépendants et identifiés par un granule_gid différent de celui des données.	Assets.href, Assets.roles=thumbnail ou Link.href	Link.href, Link.rel	Link.href, Link.rel
	file_name	Le paramètre file_name introduit le nom du fichier de données, avec l'extension mais sans information sur le chemin d'accès. Dans de nombreux services de données, le nom du fichier encode les métadonnées les plus pertinentes et peut constituer un mécanisme d'accès très pratique pour les spécialistes. Dans les services fournissant des ensembles de fichiers dans une arborescence complexe (par exemple, en rapport avec un plan d'exploitation d'un engin spatial), le paramètre file_name est une clé pratique pour effectuer des opérations automatiques telles que la mise en miroir, le traitement par pipeline, etc.	Assets.title ou Link.title	Link.title	Link.title
	access_md5	Ce paramètre introduit un hashage MD5 pour le fichier, s'il est disponible, à utiliser comme somme de contrôle.	Extension file - file:checksum	Extension file - file:checksum	Extension file - file:checksum
	datalink_url	Ce paramètre est utilisé pour fournir des accès supplémentaires par l'intermédiaire d'une interface de liaison de données/SODA. Cette interface peut donner accès, par exemple, à des aperçus, à de la documentation, à des produits de données connexes (tels que des progéniteurs, des fichiers d'étalement, etc.) et à des services de découpage ou de traitement des données.	Link.href, Link.rel	Link.href, Link.rel	Link.href, Link.rel
Supplementary description	bib_reference	Le paramètre bib_reference introduit une référence bibliographique individuelle au niveau du granule. Il indique l'origine des données, par exemple si la ressource est une compilation de données d'origines diverses. Il est préférable de fournir les références sous forme de bibcode, de DOI ou d'identifiant arXiv, bien que d'autres formes soient acceptables.	Extension Scientific Citation - sci:doi		
	publisher	Ce paramètre fait référence à l'éditeur du service de données, qui n'est pas nécessairement à l'origine des données. Fourni sous la forme d'une chaîne de format libre.	providers.roles = host		
	processing_level_desc	Ce paramètre fournit des détails supplémentaires sur le niveau de traitement si nécessaire, par exemple un encodage spécifique lié à une collecte de données, ou des détails supplémentaires sur les étalonnages partiels. Fourni sous la forme d'une chaîne de format libre	extension Processing		
	internal_reference	Le paramètre internal_reference peut être utilisé pour identifier des granules (ou des ensembles de granules) intimement liés au service actuel. Par exemple, dans un service contenant à la fois des observations et des résultats d'analyse d'ensembles d'observations, internal_reference peut être utilisé pour fournir l'ensemble d'observations utilisé pour calculer un résultat. Il s'agit d'une liste de granule_uid séparés par des hash dans le même service (ce qui implique que ces granule_uid ne contiennent jamais le caractère #). Il est spécifiquement destiné à fournir des références internes dans les services qui devraient autrement être répartis dans plusieurs tables, et il ne doit être utilisé qu'en dernier recours (une utilisation intelligente de obs_id et granule_gid est généralement plus efficace).			

	external_link	Le paramètre external_link peut être utilisé pour fournir des informations supplémentaires qui ne s'intègrent pas facilement dans le tableau et qui sont destinées à être lues par l'homme uniquement. Ce paramètre doit contenir une seule URL. Il s'agit généralement d'une discussion approfondie d'un granule sur un site web, qui peut inclure des images, des tableaux ou d'autres documents. Par exemple, les pages consacrées aux différentes planètes de l'Encyclopédie des exoplanètes sont liées à ce paramètre, car elles contiennent de nombreux liens et parfois des applets web. Le paramètre peut également fournir un lien vers un service web lié à ce granule ; par exemple, dans le service HRSC /MEEx (hrsc3nd), il affiche une vue détaillée de l'image avec des fonctions de zoom pour un examen rapide à pleine résolution.	Link.href, Link.rel	Link.href, Link.rel	Link.href, Link.rel
	species	Le paramètre species introduit l'espèce chimique d'intérêt dans des services de données simples. Le formatage est très basique et utilise simplement la formule standard en ascii, par exemple H2O pour l'eau, CO2 pour le dioxyde de carbone ou Fe pour le fer. Il s'agit de l'un des rares paramètres d'interrogation fournis sous forme sensible à la casse, en utilisant la notation chimique standard. Ce format ne peut prendre en compte que les atomes et les espèces moléculaires simples, et ne prend pas en charge les variations isotopiques.			
	messenger	Ce paramètre est une généralisation de la bande d'ondes de VODataService (utilisée par exemple dans ConeSearch et SSA). Il donne une indication approximative du domaine spectral, par exemple lorsqu'il est variable dans une grande archive. En outre, les valeurs de messenger peuvent décrire des particules autres que des photons. Les valeurs possibles sont tirées du vocabulaire de l'IVOA (et des questions de cas) http://www.ivoa.net/rdf/messenger .	TODO : Redondant avec spectral range ?		
	filter	Ce paramètre introduit le nom standard d'un filtre utilisé lors des mesures. Il est réservé aux filtres en mode imagerie (pas de grille/gris #, etc.). Il n'existe pas de liste prédéfinie, en raison de la grande variété de dénominations possibles, mais la meilleure pratique consiste à utiliser un identifiant court et précis. Ce service VO fournit une liste étendue de références : http://svo2.cab.inta-csic.es/svo/theory/fps3/ Cette liste est destinée à documenter les résultats d'une recherche, plutôt qu'un paramètre de recherche. Il est donc recommandé de remplir également les paramètres spectral_range_min/max pour décrire l'imagerie du filtre - c'est le seul moyen de rendre l'imagerie du filtre facilement consultable.	TODO : Extension à réaliser		
	alt_target_name	Ce paramètre introduit des noms alternatifs pour la cible, en particulier lorsqu'ils sont plus couramment utilisés que le nom officiel de l'UAI (par exemple, Halley vs 1P). Une utilisation fréquente consiste à stocker une liste séparée par hachage de tous les noms alternatifs pour les petits corps afin d'éviter les ambiguïtés (par exemple, pour les astéroïdes : nom, numéro, désignations principales et provisoires). Bien que cette situation ne se produise jamais pour les petits corps, il faut veiller à remplacer les éventuels caractères # par _ dans les noms des cibles (par exemple, pour les échantillons).	extension ssys		
	feature_name	Introduit un nom supplémentaire pour fournir plus de détails sur la cible observée. Il est notamment destiné à accueillir un nom local (cratère, élément de surface, région...) alors que target_name est réservé à l'identification du corps entier (Mars, Lune, Cérès...). L'utilisation des noms d'entités officiels définis par l'UAI (http://planetarynames.wr.usgs.gov/) est privilégiée lorsque cela est pertinent.	title		
	target_region	Spécifie un type de région sur la cible. Ce paramètre n'introduit que des régions génériques (par exemple, couche atmosphérique, structure interne...), et non des noms locaux spécifiques qui doivent être traités à l'aide du paramètre feature_name. Les valeurs sont choisies de préférence dans la version IVOA du Thésaurus unifié d'astronomie : http://www.ivoa.net/rdf/uat Des sources plus anciennes (dont certaines peuvent être intégrées dans l'UAT) incluent : <ul style="list-style-type: none">Thésaurus de l'IVOA : http://www.ivoa.net/rdf/Vocabularies/vocabularies-20091007/IVOAT/Thésaurus de l'UAI : http://www.vocabularyserver.com/trex/en/Dictionnaire Spase : http://www.spase-group.org/	TODO : Extension à réaliser		
	coverage	Ce paramètre introduit une empreinte en tant que MOC (basée sur des pixels). Il est destiné à prendre en charge les couvertures spatio-temporelles, notamment sur le ciel (en supposant des coordonnées RA, Dec) ou sur les surfaces planétaires (en supposant une longitude et une latitude E). Il s'agit d'un paramètre unique sans paramètres min/max associés. Il doit contenir une chaîne ascii MOC 2.0 (MOC ou STMOC). Le résultat de la requête doit avoir le type x = "moc" (ou éventuellement "stmoc" ou équivalent dans les futures normes) pour être traité correctement dans TAP. Le paramètre coverage peut apparaître en même temps que s_region, qui introduit un type d'empreinte plus simple (contour 2D). La couverture a la priorité sur s_region. Lorsque les deux sont présents, il faut veiller à ce qu'ils soient cohérents.	TODO : Extension à réaliser - peut-être DGGS		
Description of coordinate frame	spatial_coordinate_frame	Ces deux paramètres fournissent une description du cadre spatial utilisé, en fonction du paramètre spatial_frame_type. Les deux paramètres se rapportent aux coordonnées fournies dans la table EPNCore, et pas nécessairement à celles incluses dans les produits de données.	extension projection		
	spatial_origin	Spatial_coordinate_description fournit un acronyme du système de référence de coordonnées tel que décrit dans la page d'extension et de vocabulaire (https://hdl.handle.net/21.15110/eprn_tap_extensions) sous Systèmes de coordonnées planétaires. Pour les cadres fixés sur le corps, les chaînes de l'UAI /SPICE/WMS telles que IAU2020:49900 sont éligibles - dans ce cas, le 00 final qui signifie planétocentrique E-handed est la seule option valide (se réfère à la norme EPN-TAP sur les coordonnées c1/c2). En cas d'absence, le système de coordonnées actuel de l'UAI est pris en compte, en fonction du contexte. Spatial_origin peut être utilisé pour identifier le centre du cadre dans des situations spécifiques, en utilisant soit target_name (se référant au centre de la cible), soit le vocabulaire IVOA (http://www.ivoa.net/rdf/refposition). D'autres valeurs peuvent être utilisées, par exemple pour introduire des géométries spécifiques pour les simulations.			

	time_reposition	Indique l'endroit où le temps est mesuré, qui peut être une planète ou un vaisseau spatial - cela ne concerne pas les fuseaux horaires sur Terre. Cette connaissance est nécessaire pour établir une corrélation croisée entre les observations basées sur les événements, en particulier pour indiquer les différences de trajet de la lumière. Elle s'applique aux paramètres time_min et time_max (alors que target_time_min/max se réfère toujours à la cible dans le FoV). Si ce paramètre ne fournit aucune valeur, le temps est censé être fourni dans le cadre de l'observateur (lié au nom de l'hôte de l'instrument), qui n'est pas nécessairement fixe dans le système solaire. Les valeurs de time_reposition peuvent spécifier un nom de cible (se référant au centre de la cible) ou un nom d'engin spatial, ou utiliser le vocabulaire de l'IVOA (http://www.ivoa.net/rdf/reposition), y compris les versions futures de la hiérarchie proposée à l'adresse https://wiki.ivoa.net/internal/IVOA/InterOpMay2019TDIG/topocenter.pdf .	TODO : Utile pour nous ?		
	time_scale	Fourni l'échelle de temps qui s'applique aux paramètres time_min et time_max. UTC est supposé lorsque aucune valeur n'est fournie, car c'est la valeur attendue dans la plupart des services de données d'observation. Certains services (en particulier les services de calcul) peuvent avoir besoin de spécifier différentes échelles de temps en utilisant d'autres acronymes standard - les valeurs sont de préférence tirées du vocabulaire de l'IVOA : http://www.ivoa.net/rdf/timescale	TODO : Utile pour nous ?		
Target configuration and observing geometry	solar_longitude (min/max)	La longitude solaire (ou longitude héliocentrique, ou longitude écliptique du Soleil, traditionnellement notée Ls) est l'angle vectoriel Soleil-Planète compté à partir de la position de la planète à l'équinoxe de printemps de l'hémisphère nord. Elle permet de mesurer la saison. Ls = 90° correspond au solstice d'été boréal, Ls = 180° à l'équinoxe d'automne boréal et Ls = -90° au solstice d'hiver boréal. Bien qu'elle soit le plus souvent appliquée à Mars et Titan (en utilisant les Ls de Saturne), cette notion peut être élargie à n'importe quel corps planétaire sans ambiguïté. Elle ne doit pas être confondue avec l'anomalie réelle du corps (qui est le même angle compté à partir de la position du périhélie), ni avec la longitude du point subsolaire (voir ci-dessous).	TODO : Extension à réaliser		
	local_time (min/max)	Indiquer l'heure locale de la zone observée. Ces paramètres sont fournis en unité de rotation de la cible divisée par 24 et sont mesurés à partir de minuit local, c'est-à-dire en heures décimales (locales) (plage de 0 à 24, doit augmenter avec le temps à un endroit donné).	TODO : Utile pour nous ?		
	target_distance (min/max)	Les paramètres target_distance introduisent la distance de l'observateur à la zone observée (en km) le long de la ligne de visée. Ils sont principalement destinés aux données spatiales, pour lesquelles ils fournissent la distance entre le vaisseau spatial et la cible en km. Pour les observations au sol, les paramètres earth_distance_min/max doivent être utilisés à la place (en UA).	TODO : Extension à réaliser		
	target_time (min/max)	Les paramètres target_time introduisent l'heure mesurée en échelle UTC à la cible. Ceci est destiné à corréler directement des observations simultanées telles que des observations au sol et des observations spatiales, ou des campagnes multi-véhicules. Les valeurs sont données sous forme de TIMESTAMP.	TODO : Utile pour nous ?		
	earth_distance (min/max)	Ces deux paramètres fournissent la distance correspondante de la Terre ou du Soleil à la cible au moment de l'observation (en UA). Lorsque la cible est le Soleil ou la Terre, utilisez les paramètres target_distance_min/max pour fournir la distance à l'observateur.	TODO : Utile pour nous ?		
	subobserver_longitude (min/max)	Fourni les coordonnées du point sous-observateur, en particulier le point sous-terrestre (centre du disque) ou le méridien central pour les observations au sol (ceci est différent de l'emplacement FoV qui est fourni dans les paramètres c1/c2). La paire min/max est nécessaire pour prendre en charge les longues expositions liées aux séries temporelles, en particulier sur les planètes géantes pour tester l'attitude de la cible.	TODO : Utile pour nous ?		
	subobserver_latitude (min/max)				
	subsolar_longitude (min/max)	Fourni les coordonnées du point sub-solaire, en particulier pour les images de disques. La paire min/max est nécessaire pour prendre en charge les longues expositions liées aux séries temporelles.	TODO : Utile pour nous ?		
	subsolar_latitude (min/max)				
Vertical scales on planets	radial_distance (min/max)	Distance de la zone observée (à c1/c2) par rapport au centre du corps, mesurée en km. Ne pas confondre avec target_distance (qui indique la distance entre l'observateur et la zone observée).	TODO : Utile pour nous ?		
	altitude_from_shape (min/max)	Altitude de la zone observée (à c1/c2) au-dessus de la surface locale, mesurée en km. La surface locale est fournie par un MNT ou un modèle de forme. Ce paramètre fournit généralement la hauteur dans l'atmosphère. Le paramètre c3 peut être utilisé pour sélectionner des services/données dans une plage d'altitude donnée au-dessus de l'ellipsoïde, tandis que radial_distance et altitude_from_shape fournissent d'autres échelles verticales pratiques pour comparer des observations d'origines diverses. Cette utilisation de c3min/max s'applique également aux intérieurs planétaires (c3 est alors <0) et aux mesures à haute altitude/distance.	TODO : Utile pour nous ?		

7.3. Correspondance avec l'extension "Particle extension" du modèle EPN-TAP

Ces paramètres sont liés à la distribution spectrale des particules uniquement - pour les ondes électromagnétiques, les paramètres spectral_* s'appliquent. Lorsqu'ils sont utilisés, ces paramètres définissent un axe supplémentaire et doivent tous être présents. Cet ensemble définit un axe supplémentaire pour l'énergie des particules, avec des valeurs min/max.

Elément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EXP-TAP)	Elément dans l'item STAC	Elément dans la collection STAC	Elément dans le catalogue STAC
particle_spectral_type	Le paramètre particle_spectral_type spécifie le type d'axe utilisé : soit "énergie" (fournie en eV), soit "masse" (en amu), soit "masse/charge" (en amu/qe).	TODO : Utile pour nous ?		

particle_spectral_range (min/max)	Les paramètres particle_spectral_range définissent les limites supérieure et inférieure du domaine spectral pour les particules. En fonction du paramètre particle_spectral_type, cette quantité est exprimée sur une échelle d'énergie, de masse ou de masse/charge, avec les unités respectives eV, amu ou amu/qe.	TODO : Utile pour nous ?		
particle_spectral_sampling_step (min/max)	Les paramètres particle_spectral_sampling_step fournissent la séparation spectrale entre les mesures, à la même échelle et dans la même unité que particle_spectral_range. Ce paramètre est principalement destiné à fournir un ordre de grandeur.	TODO : Utile pour nous ?		
particle_spectral_resolution (min/max)	Les paramètres particle_spectral_resolution correspondent à la résolution réelle des mesures et sont fournis à la même échelle et dans la même unité que particle_spectral_range. Ce paramètre est principalement destiné à fournir un ordre de grandeur.	TODO : Utile pour nous ?		

7.4. Correspondance avec l'extension "Solar System Objects" du modèle EPN-TAP

Les services fournissant des descriptions d'objets du système solaire ne contiennent pas d'observations (uniquement des propriétés déduites).

Dans ce cas, les paramètres target_distance_min/max peuvent fournir des distances à partir de l'origine du cadre (typiquement héliocentrique), en km pour la cohérence - TBC, pas favori

Elément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EPN-TAP)	Elément dans l'item STAC	Elément dans la collection STAC	Elément dans le catalogue STAC
mean_radius equatorial_radius polar_radius	Ces paramètres sont utilisés pour fournir les tailles des objets du système solaire (en km)	Extension projection - proj:wkt2		
diameter	Diamètre de la cible, ou diamètre équivalent pour les objets binaires (en km)	TODO : Utile pour nous ?		
mass	Masse de l'objet du système solaire (en kg)	TODO : Utile pour nous ?		
sidereal_rotation_period	Période de rotation sidérale du système solaire (en heures)	TODO : Utile pour nous ?		
semi_major_axis inclination eccentricity long_asc arg_perihel mean_anomaly	Fourni les paramètres orbitaux standard (distance en UA, angles en degrés)	TODO : Utile pour nous ?		
epoch	Fourni une date d'intérêt en JD	TODO : Utile pour nous ?		
magnitude flux albedo	Fournir les valeurs des quantités respectives (flux en mJy).	TODO : Utile pour nous ?		
dynamical_class	Lorsque target_class = astéroïde, planète naine ou comète introduit la classe du petit corps, à partir d'une liste énumérée. La liste provisoire comprend : TNO, MBA, NEO, OCC (comète du nuage d'Oort), JFC (comète de la famille de Jupiter), Centaur. Voir la page d'extension et de vocabulaire (https://hdl.handle.net/21.15110/eprn_tap_extensions) sous Small bodies sub-types.	TODO : Utile pour nous ?		

dynamical_type	<p>Lorsque target_class = astéroïde, planète naine ou comète</p> <p>introduit une subdivision des éléments ci-dessus, à partir d'une liste énumérée. Cette liste comprend actuellement</p> <ul style="list-style-type: none"> • NEO: Atira, Aten, Apollo, Amor (complet) • TNO (complet, mais les valeurs peuvent être ajustées) : res 2:5 , res 1:2, Plutino, Classique chaud, Classique froid, Objet à disque dispersé, Objet détaché, Objet d'Oort interne. <p>Voir la page d'extension et de vocabulaire (https://hdl.handle.net/21.15110/eprn_tap_extensions) sous les sous-types de petits corps.</p>	TODO : Utile pour nous ?		
taxonomy_code	Fourni des codes de taxonomie pour les petits corps, généralement liés aux propriétés spectrales.	TODO : Utile pour nous ?		

7.5. Correspondance avec l'extension "Maps" du modèle EPN-TAP

Elément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EPN-TAP)	Elément dans l'item STAC	Elément dans la collection STAC	Elément dans le catalogue STAC
map_projection	Fourni une description de la projection cartographique (de préférence sous forme de nom ou de code FITS) ou des paramètres sous forme de chaîne libre - par exemple, plusieurs services l'utilisent pour stocker les paramètres proj4. Cela fait référence aux données, pas nécessairement aux coordonnées spatiales dans le tableau (qui doivent être orientées vers l'est).	Extension projection (format WKT)		
map_height map_width	Ces paramètres indiquent le nombre de pixels le long des deux axes d'une carte matricielle. Cette spécification ne contraint pas l'orientation de ces cartes et, par conséquent, la "largeur" et la "hauteur" ne correspondent pas à des directions physiques.	TODO : Utile pour nous ?		
pixel_scale (min/max)	Ces paramètres indiquent le nombre de pixels le long des deux axes d'une carte matricielle. Cette spécification ne contraint pas l'orientation de ces cartes et, par conséquent, la "largeur" et la "hauteur" ne correspondent pas à des directions physiques	TODO : Utile pour nous ?		
map_scale	Chaîne de caractères indiquant l'échelle sous forme de ratio (par exemple, "1:50000").	TODO : Utile pour nous ?		

7.6. Correspondance avec l'extension "Contributive works" du modèle EPN-TAP

Cette extension est principalement basée sur le service PVOL et est destinée aux réseaux d'observation.

Ces paramètres sont destinés à spécifier l'origine des données dans les services de compilation de données amateurs, les réseaux de détection, les installations expérimentales ou tout service distribuant des données fournies par de multiples sources.

Elément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EPN-TAP)	Elément dans l'item STAC	Elément dans la collection STAC	Elément dans le catalogue STAC
observer_name observer_id observer_code	Indiquer le nom, l'identifiant et éventuellement le code interne de l'observateur. Le nom est fourni en texte libre.	TODO : Utile pour nous ?		
observer_institute observer_country	Indiquez l'affiliation et le pays de résidence de l'observateur, sous forme de texte libre. Ce dernier est principalement destiné aux contributions d'amateurs ou de pro-am.	TODO : Utile pour nous ?		
observer_location observer_longitude observer_latitude	Indiquer l'emplacement général et la position géographique de l'observateur ou du télescope. observer_location peut être utilisé lorsque l'emplacement exact ne peut être communiqué (par exemple, pour les petits télescopes).	TODO : Utile pour nous ?		
original_publisher	Les services qui compilent des données provenant de plusieurs sources peuvent utiliser ce paramètre pour faire référence à la source des données.	TODO : Utile pour nous ?		

Les paramètres d'autres extensions peuvent être utiles dans ce contexte :

Élément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EPN-TAP)	Élément dans l'item STAC	Élément dans la collection STAC	Élément dans le catalogue STAC
data_calibration_desc	Utilisé pour fournir des informations sur le post-traitement	TODO : Utile pour nous ?		
producer_name, producer_institute	fourni une référence à l'auteur des données, en particulier pour les services de données expérimentales	TODO : Utile pour nous ?		

7.7. Correspondance avec l'extension "Experimental spectroscopy" du modèle EPN-TAP

Élément EPN-TAP	Description EPN-TAP (Extrait de la doc EPN-TAP)	Élément dans l'item STAC	Élément dans la collection STAC	Élément dans le catalogue STAC
producer_name producer_institute	Provide reference to who measured the sample, as free text.	TODO : Utile pour nous ?		
sample_id	Additional identifier of the sample, e.g., a specific fraction of a meteorite (in addition to target_name). Intended to refer to a pre-existing catalogue of a collection, will therefore contain a name/ID mainly for local use.	TODO : Utile pour nous ?		
sample_classification	Provides composition as group, class, sub-class, etc, of sample, concatenated in a hash-separated-list with no particular order. It should include the specification "meteorite" plus the meteorite type when applicable, as well as description of main mixtures ingredients. Meteorite types can be provided as in (Krot and Keil et al., 2005) or equivalent. Dana (Dana and Dana et al., 1997) or Strunz (Nickel, 2001) classification tags can be used for minerals. To reduce the likelihood of false positives, minor and trace components must not be included in sample_classification.	TODO : Utile pour nous ?		
species_inchikey	Provides an accurate machine-oriented description of species involved, as per IUPAC standard (Heller and McNaught et al., 2015). InChiKeys are fixed-length strings which do not include #, and are therefore consistent with the hash-separated-list syntax.	TODO : Utile pour nous ?		
grain_size (min/max)	Provide the particle size range in µm. A very large value (eg, >1000 µm) can be used locally in a service to identify bulk material. This is really <i>grain_size</i> , since <i>particle</i> is reserved for elementary particle spectroscopy.	TODO : Utile pour nous ?		
azimuth (min/max)	Provides the azimuth angle in degrees - see if negative values of angles can have a special meaning (also for phase angle)	TODO : Utile pour nous ?		
pressure, temperature	Provide experimental conditions, in bar and K. Although it is not recommended by the IAU, the unit bar is accepted for pressure in this context, as it refers to terrestrial laboratory conditions.	TODO : Utile pour nous ?		
sample_desc	Free string describing the sample, its origin, and possibly its preparation	TODO : Utile pour nous ?		
setup_desc	Free string describing the experimental setup if needed - this may include the aperture (size of sample measured).	TODO : Utile pour nous ?		
data_calibration_desc	Free string describing data post-processing / calibration.	TODO : Utile pour nous ?		
geometry_type	Describes the geometry for spectral measurements, from an enumerated list. Possible values are maintained on the extension and vocabulary page (https://hdl.handle.net/21.15110/epn_tap_extensions) under Lab spectroscopy extension. Possible values currently include: <ul style="list-style-type: none"> • direct (therefore in emission) • specular • bidirectional • directional-conical • conical-directional • biconical • directional-hemispherical • conical-hemispherical • hemispherical-directional • hemispherical-conical • bihemispherical • directional • conical • hemispherical • other geometry • unknown 	TODO : Utile pour nous ?		

spectrum_type	Explicitly provides the type of spectral measurement, from an enumerated list - this is where 'radiance factor', 'reflectance', 'reflectance factor', etc, are defined. The purpose is to give a precise description of complex measurements independently from UCDs, which are not expected to reach this level of description. Possible values and corresponding UCDs are maintained on the extension and vocabulary page (https://hdl.handle.net/21.15110/epn_tap_extensions) under Lab spectroscopy extension. UCDs appear both under measurement_type and in the data files.	TODO : Utile pour nous ?		
measurement_atmosphere	Provides description of experimental conditions as a free string. Measurements under vacuum are indicated here with the word 'vacuum'.	TODO : Utile pour nous ?		

Des paramètres plus généraux ont une utilisation restreinte dans ce cas (voir la spec EPN-TAP)

8. Compatibilité avec le modèle de données de l'open data

Open Data	Description	Élément dans la collection STAC
COLL_NOM	Nom de la collectivité - Nom officiel de la collectivité qui publie le catalogue simplifié de jeux de données limité à 140 caractères maximum	providers [role=host]
COLL_SIRET	Code SIRET de la collectivité - Identifiant du Système d'Identification du Répertoire des Etablissements (SIRET) de la collectivité qui publie le catalogue simplifié de jeux de données, composé de 9 chiffres SIREN + 5 chiffres NIC d'un seul tenant.	Cte à charger lors de la conversion
ID	Identifiant du jeu de données - Cet identifiant est une chaîne de caractères qui correspond soit au nom du jeu de données, exprimé en minuscules sans accent ni espace (identifiant texte ou 'slug'), soit à un code d'identification généré automatiquement (identifiant machine ou 'hash').	id
TITRE	Titre du jeu de données - Ce titre doit être un intitulé caractéristique et univoque permettant de désigner le jeu de données. Il est recommandé d'y faire figurer une indication de la zone géographique couverte et, lorsqu'elle se justifie, une indication de version ou de millésime.	title
DESCRIPTION	Description du jeu de données - Cette description doit fournir un bref résumé narratif du contenu du jeu de données, rédigé de façon compréhensible pour l'utilisateur.	description
THEME	Thème du jeu de données - En l'absence d'une nomenclature de classement par thèmes satisfaisante et adaptée au contexte local, le thème est exprimé sous la forme d'une chaîne de caractères libre dans la limite de 140 caractères maximum. Le manque de pertinence du thésaurus EuroVoc ou des thèmes INSPIRE implique d'élaborer collectivement une nomenclature spécifique à partir d'un appariement des termes les plus utilisés sur les plateformes territoriales de données ouvertes.	Cte à charger lors de la conversion
PRODUCTEUR_NOM	Nom du producteur - Nom officiel ou raison sociale du producteur du jeu de données limité à 140 caractères maximum.	providers [role=processor]
PRODUCTEUR_SIRET	Code SIRET du producteur - Identifiant du Système d'Identification du Répertoire des Etablissements (SIRET) du producteur du jeu de données, composé de 9 chiffres SIREN + 5 chiffres NIC d'un seul tenant.	Cte à charger lors de la conversion
COUV_SPAT_MAILLE	Maille de couverture spatiale - La maille de couverture spatiale correspond à l'échelle territoriale que couvre le jeu de données. Pour simplifier le renseignement de ce champ, elle est désignée en choisissant une valeur parmi une liste pré-établie de valeurs possibles : 'Infracommunale', 'Communale', 'Intercommunale', 'Cantonale', 'Départementale', 'Régionale' ou 'Autre'.	Cte à mettre à Autre lors de la conversion
COUV_SPAT_NOM	Nom de couverture spatiale - Le nom de couverture spatiale correspond au nom de l'échelle territoriale que couvre le jeu de données. Il est exprimé sous la forme d'une chaîne de caractères limitée à 140 caractères maximum.	Cte à charger lors de la conversion
COUV_TEMP_DEBUT	Date de début de la couverture temporelle - La couverture temporelle correspond à la période que couvre le jeu de données. Cette période est un intervalle entre deux dates. La date de début est donc le premier terme utilisé pour désigner cet intervalle, exprimé au format AAAA-MM-JJ suivant la norme internationale ISO 8601.	extent. temporal_extent
COUV_TEMP_FIN	Date de fin de la couverture temporelle - La couverture temporelle correspond à la période que couvre le jeu de données. Cette période est un intervalle entre deux dates. La date de fin est donc le second terme utilisé pour désigner cet intervalle, exprimé au format AAAA-MM-JJ suivant la norme internationale ISO 8601.	extent. temporal_extent

DATE_PUBL	Date de la première publication - Date de la publication initiale du contenu du jeu de données. Elle est exprimée au format AAAA-MM-JJ suivant la norme internationale ISO 8601.	Cte à charger lors de la conversion
FREQ_MAJ	Fréquence de la mise à jour - La fréquence de mise à jour correspond à la périodicité suivant laquelle des modifications sont apportées au jeu de données. Pour simplifier le renseignement de ce champ, elle est désignée en choisissant une valeur parmi une liste pré-établie de valeurs possibles : 'Inconnue', 'Ponctuelle', 'Irrégulière', 'Continue', 'Toutes les heures', 'Quotidienne ou plusieurs fois par jour', 'Hebdomadaire ou plusieurs fois par semaine', 'Mensuelle ou plusieurs fois par mois', 'Bimestrielle', 'Trimestrielle', 'Semestrielle', 'Annuelle', 'Biennale', 'Triennale', ou 'Quinquennale'.	Cte à charger lors de la conversion
DATE_MAJ	Date de la dernière mise à jour - Date de la dernière modification effective du contenu du jeu de données. Elle est exprimée au format AAAA-MM-JJ suivant la norme internationale ISO 8601.	Cte à calculer lors de la conversion
MOTS_CLES	Mots clés - Un ou plusieurs mot(s) clé(s) utilisé(s) pour décrire le jeu de données en minuscules non accentuées. S'il y en a plusieurs, le séparateur est le point-virgule.	keywords
LICENCE	Licence appliquée sur le jeu de données - Désignation de la licence qui encadre la réutilisation du jeu de données. En France, le décret n° 2017-638 du 27 avril 2017 restreint le choix exclusivement à deux licences. D'autres sont néanmoins utilisées par quelques producteurs ou acteurs territoriaux pour encadrer la réutilisation de certains jeux de données. Pour simplifier le renseignement de ce champ, la licence du jeu de données est désignée en choisissant une valeur parmi une liste pré-établie de valeurs possibles : 'Licence Ouverte-LO', 'Open Database License-ODBL', 'Creative Commons-CC', 'Spécifique ou autre'.	license
NOMBRE_RESOURCES	Nombre de ressource(s) - Nombre de ressource(s) mise(s) à disposition dans le jeu de données	A calculer avec le nombre d'enfants dans la collection
FORMAT_RESOURCES	Format des ressource(s) - Description : Format(s) dans le(s)quel(s) la (ou les) ressource(s) du jeu de données est (sont) mise(s) à disposition. Ce(s) format(s) est (sont) exprimé(s) en minuscules non accentuées. S'il y en a plusieurs, le séparateur est le point-virgule.	STAC
URL	URL d'accès - Description : Cet élément fournit un lien, une adresse web la plus stable possible, vers la page du jeu de données (ou de la ressource si le jeu de données n'en comprend qu'une) et/ou vers des informations complémentaires le concernant.	l'URL STAC