

Préservation du patrimoine : Une approche basée sur les ontologies

HARIRI Ali

ali.hariri@ensma.fr

<https://www.lias-lab.fr/members/alihariri>

Sommaire

1. Problématique du projet DIGITALIS
2. Cas d'étude
3. Problématiques
4. Solution
 - Ontologie
 - CIDOC CRM
5. Modélisation et annotation
 - Outil Informatique
 - Annotation semi-automatique (LLM)
6. Perspectives de recherche
 - La dimension temporelle
 - La dimension spatiale
 - La dimension sémantique : Incohérences et degré de certitude

PROBLÉMATIQUE DU PROJET DIGITALIS

Côté LIAS

Gestion des données : (Principes FAIR)

- Modèle de connaissance (Ontologie)
- Intégration des standards existants
- Inférence

Intégration des données (2D/3D + annotation)

- Gestion des annotations
- Association avec les données 2D/3D
- Assurer la pérennité et l'évolution des objets

CAS D'ÉTUDE

Hypogée des Dunes

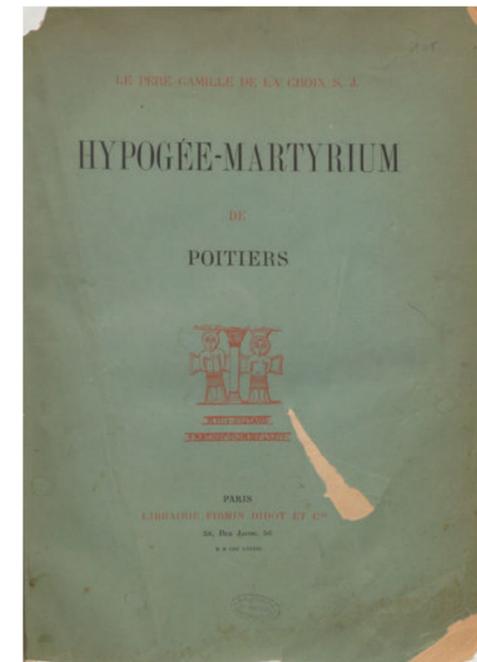
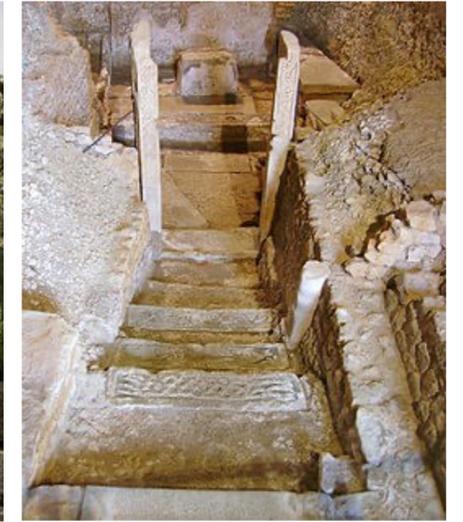
Hypogée des Dunes, Poitiers (VIe-VIIe siècles)

Un site funéraire mérovingien comprenant :

- Des chambres creusées dans la roche
- Des sépultures ornées de sculptures

Les documents

- Article de Bénédicte Palazzo-Bertholon et Cécile Treffort
 - 20 pages de données textuelles
 - Des images du plan et des objets de l'hypogée
 - Deux chapitres
- Monographie du Père de la Croix
 - 200 pages numérisées
 - Des images des objets et des dessins de restitution
 - 16 chapitres

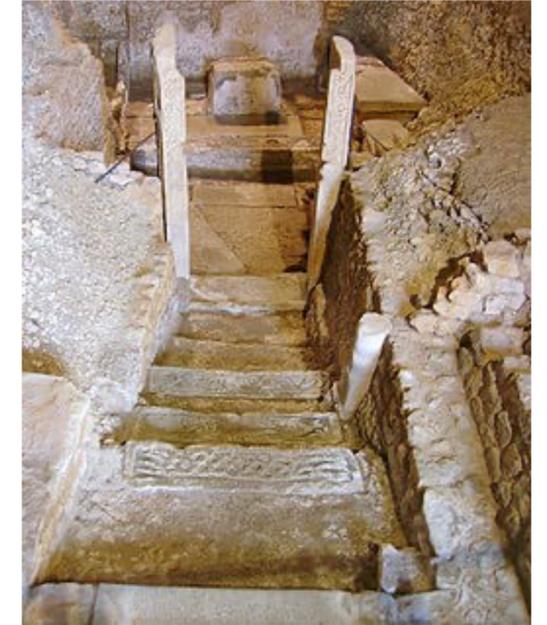


PROBLÉMATIQUES

Les problématiques rencontrées

1. Présence d'études provenant de différents domaines :

- Étude des maçonneries
- Étude des mortiers et des enduits
- Étude géologique
- Étude des élément sculptés et inscrits

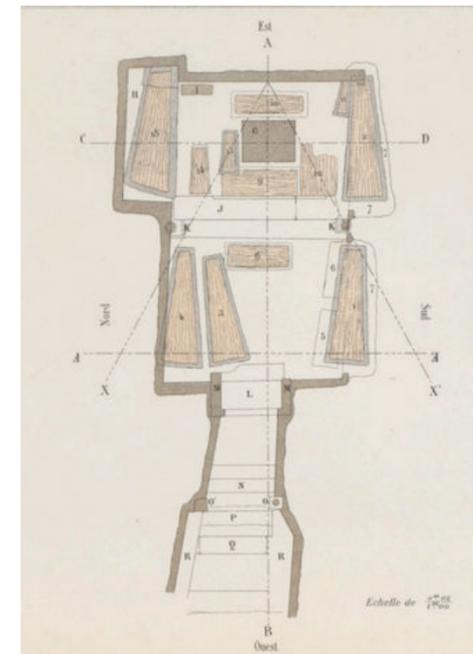


ALPHABETS COMPARATIFS COMPOSÉS DES LETTRES QUI SE TROUVENT DANS LES 12 INSCRIPTIONS.

INSCRIPTIONS MÉRALES	
A B C D	E F G H I K L M N O P Q R S T V X
A B C D D D D S C E F G H I I I E L M M N O S P Q R R R R S S T V V	
A D D E F H I I M N O R S T V X	
D E I M N O S T V	
INSCRIPTIONS LAPIDAIRES	
A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y	
AA BB C C C D D E E E F F H H I I I L L M M N N N O O O P P Q Q Q R R R S S S T T T V V X X	
AA BB C D E H I L M N N O P Q Q R S S T V V X	
AA C D D E E F F G G H I L L M M N N O P Q R R S S T V V	
AA B C D E E F F G G H I L L M M N N O P Q R R S S T V V	
A C D E E F F H I K M M N N S S Y	
A C D E E F F H I M N O S S Y	
C H I M N O S S Y	

LEGENDE

Plancher 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.



Pour une relecture de l'hypogée des Dunes à Poitiers.
Approche méthodologique et interdisciplinaire

Bénédicte Palazzo-Bertholon et Cécile Treffort

pour déterminer les raisons de la dégradation accélérée des structures et les remèdes possibles, ont été rapidement accompagnés de la mise en place d'un programme plus large d'études concertées pour la connaissance et la sauvegarde des lieux, initié en grande partie par le Ministère de la Culture et le Service Régional de l'Archéologie. L'étude archéologique du site initialement envisagée a été élargie à une approche interdisciplinaire justifiée par la richesse et la complexité du site. L'objectif final de ce projet était bien sûr de stopper la dégradation du site tout en fournissant des données scientifiques renouvelées sur l'hypogée de la pierre.

4. Étude des éléments sculptés et inscrits

4.1. Méthodes utilisées pour les sculptures

4.2. Outils et technique de la taille de pierre étudiés à l'hypogée

4.3. Les inscriptions

5. Conclusion

1. Introduction

L'hypogée des Dunes est un des sites mégalithiques les plus remarquables, tant il concentre de richesses en matière d'architecture, de sculptures, de peintures, d'inscriptions et de vestiges funéraires. L'édifice fut découvert par le Père de la Croix en 1879 : la première publication parue dans le Bulletin de la Société des Antiquaires de l'Ouest, l'originalité de la fouille fit l'objet d'une monographie parue en 1903, accompagnée de nombreux schémas, photographes et restitutions. N'ayant pas obtenu les moyens nécessaires à la construction d'un abri définitif pour conserver le site, dès 1906, le réaménager.

Quelques années plus tard, le service des Monuments historiques confia à Jules Ferry la construction d'un abri de protection. L'hypogée fut alors débarrassé sous la surveillance du Père de la Croix, qui en produisit pour la première fois des observations complémentaires avant l'engagement d'une campagne de restauration en vue de son ouverture au public. Le 18 janvier 1909, le site fut enfin inauguré (voir ci-dessus, p. 1).

En 1996, la dégradation accélérée des structures et du décor du site ainsi que l'intervention d'un groupe de scientifiques réunis sur place dans le cadre de l'European Science Foundation conduisirent à la fermeture du site au public, envisagée d'abord comme une mesure conservatoire. Cette décision avait en effet pour premier objectif de protéger le site du développement des divers organismes, de dresser un bilan sanitaire et d'organiser une surveillance climatologique et microclimatologique à moyen terme. Le suivi et le diagnostic sanitaire, indispensables

111

PROBLÉMATIQUES

2. Hétérogénéité des données (2D/3D/texte)

“La pierre aux larrons”

Texte



2D



3D

3. Variété du vocabulaire et des synonymes utilisés



Moellon

Pierre de taille

Bloc de pierre



Hypogée des Dunes

Hypogée de Mellebaude

Tombe souterraine

SOLUTION

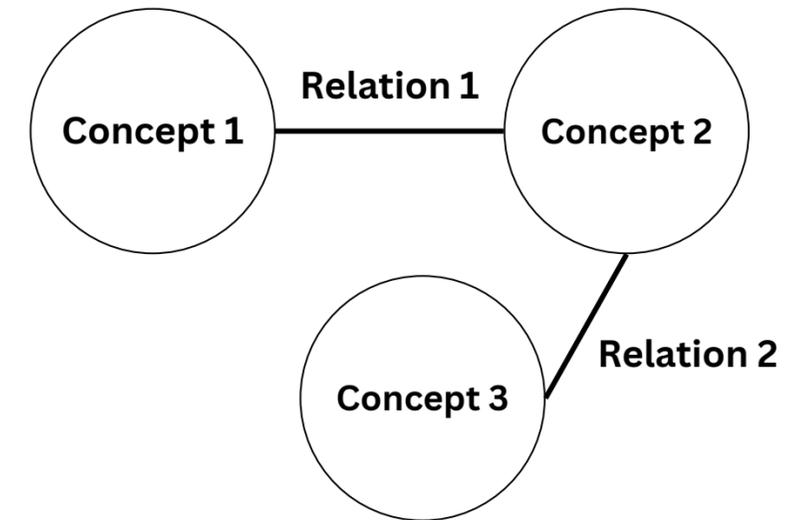
Ontologie

Modèle de représentation / Ontologie

Structure formelle de conceptualisation d'un domaine

Triples		
Subject	Predicate	Object
Hypogée des Dunes	a_pour_emplacement	Poitiers
Hypogée des Dunes	a_été_découvert_par	Le Père de la Croix
Hypogée des Dunes	a_été_découvert_en	1878
Sépulture	est_orné_de	Sculptures

Triplets RDF



```
SELECT ?monument
WHERE {
  ?monument rdf:type :Monument ;
  :a_pour_emplacement :Poitiers .
}
```

SPARQL

SOLUTION

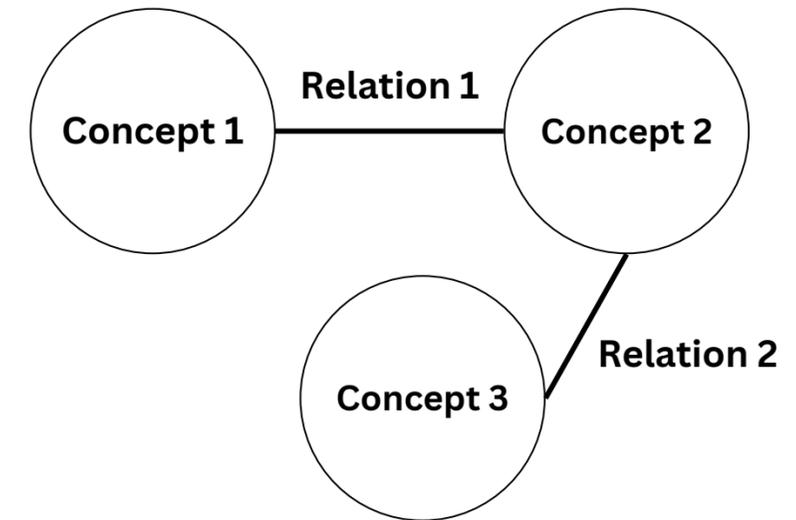
Ontologie

Modèle de représentation / Ontologie

Structure formelle de conceptualisation d'un domaine

Triples		
Subject	Predicate	Object
Hypogée des Dunes	a_pour_emplacement	Poitiers
Hypogée des Dunes	a_été_découvert_par	Le père de la Croix
Hypogée des Dunes	a_été_découvert_en	1878
Sépulture	est_orné_de	Sculptures

Triplets RDF



```
SELECT ?monument
WHERE {
  ?monument rdf:type :Monument ;
    :a_pour_emplacement :Poitiers ;
    :a_été_découvert_en ?date .
  FILTER (?date < "1990-01-01"^^xsd:date)
}
```

SPARQL

SOLUTION

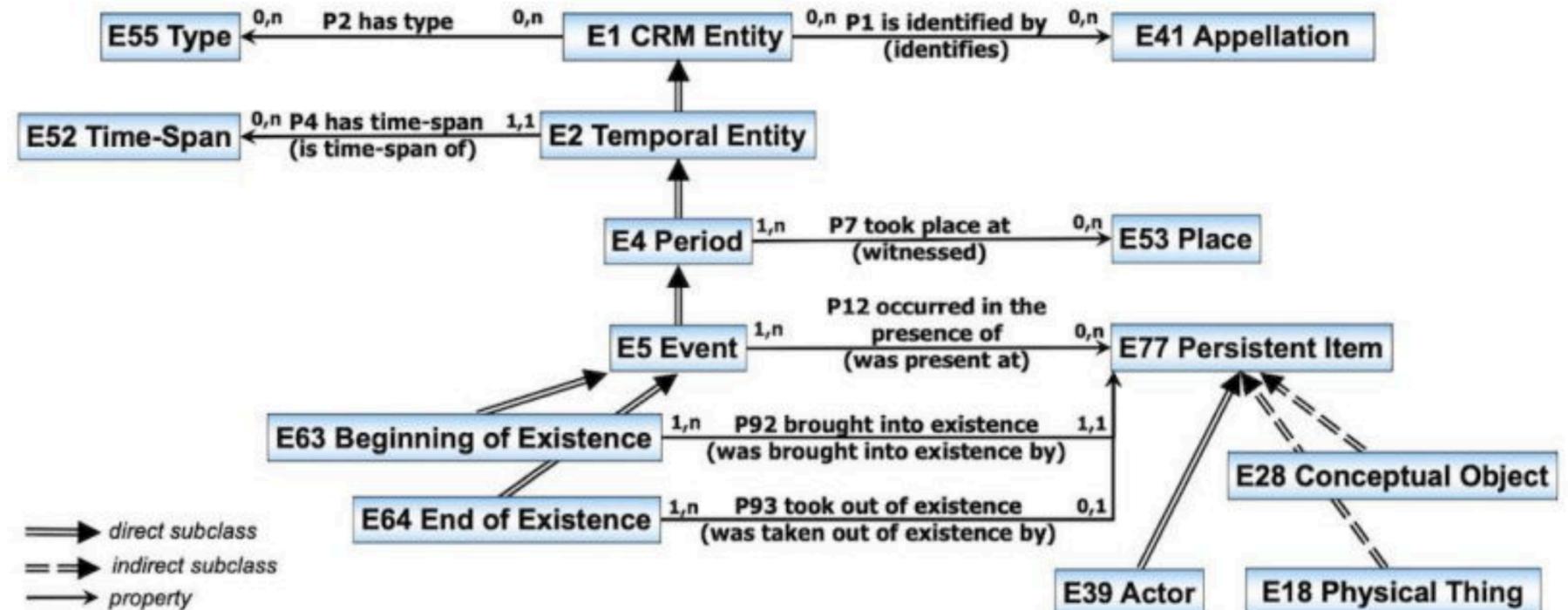
CIDOC CRM

Avantages :

- Domaine d'archéologie et de conservation du patrimoine
- Flexibilité et extensibilité
- Normes nationales et internationales

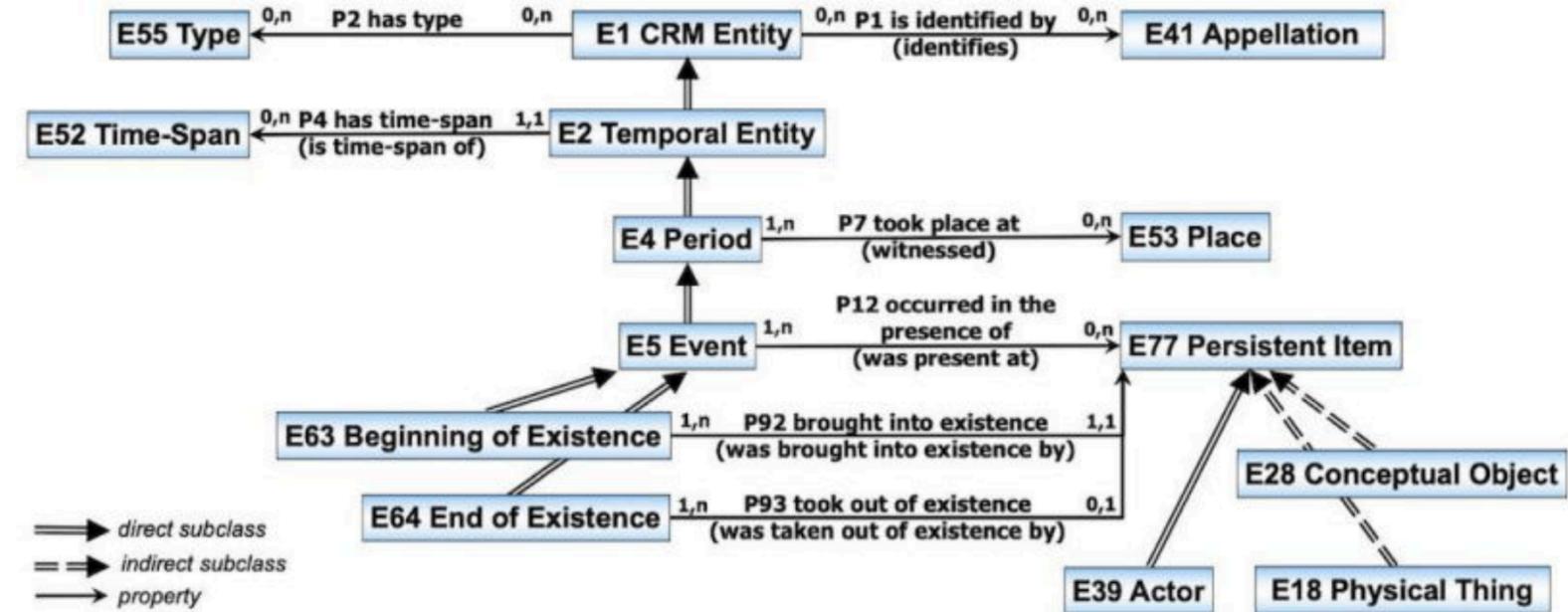
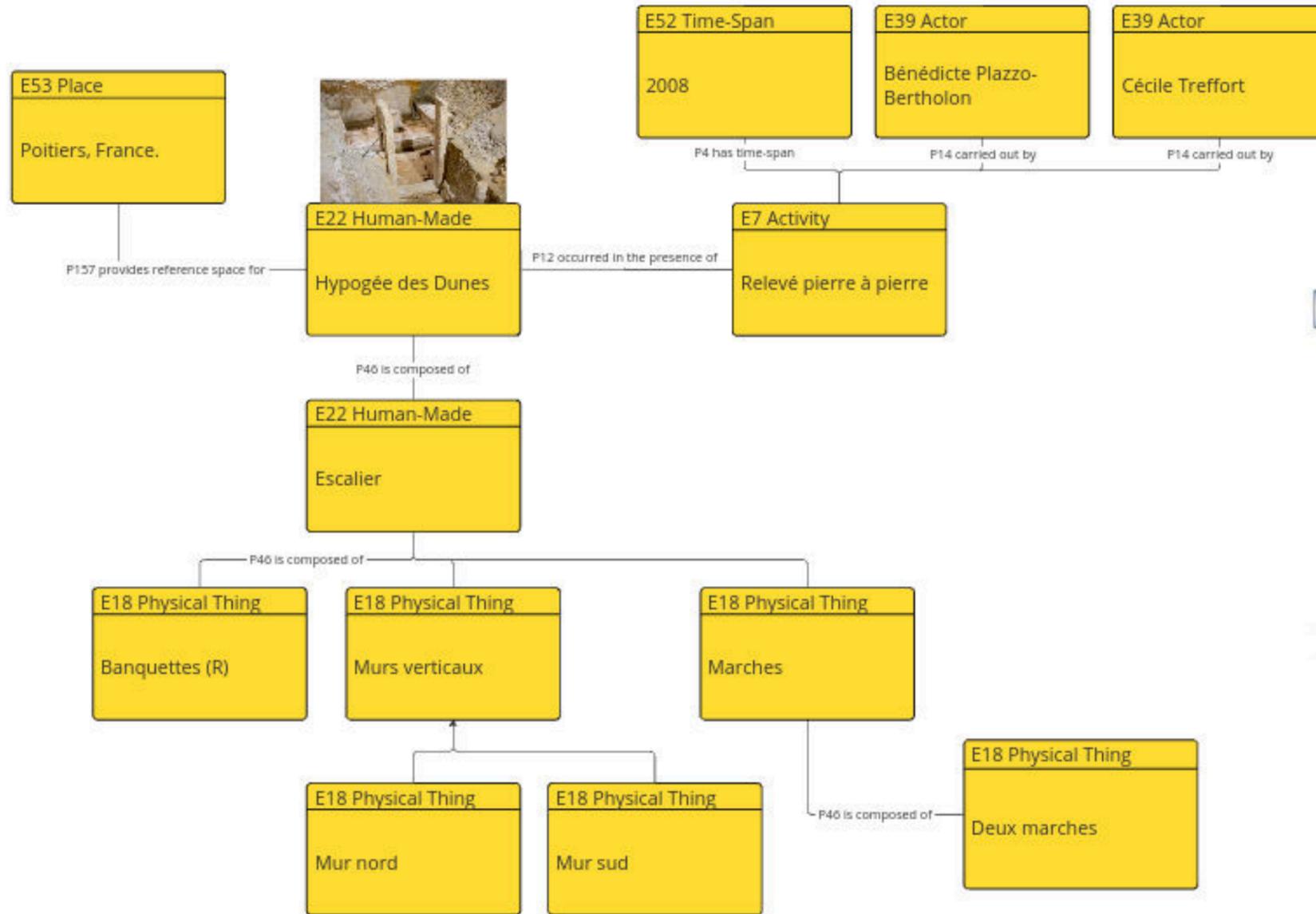
Concepts fondamentaux :

- Relations avec les événements
- Relations spatiales
- Relations temporelles



SOLUTION

CIDOC CRM



CIDOC CRM

Augmentation par les extensions

CRMsci

- S2 Sample Taking
- S4 Observation
- S6 Data Evaluation

CRMgeo

- SP4 Spatial Coordinate Reference System
- SP6 Declarative Place
- SP13 Phenomenal Time-Span

CRMarchaeo

- A1 Excavation Processing Unit
- A6 Group Declaration Event
- A8 Stratigraphic Unit



MODÉLISATION / ANNOTATION

La partie haute de l'escalier est ainsi constituée de maçonneries complexes, formant un ensemble de niveaux de circulation (marches), de murs verticaux et de banquettes. Le mur sud de l'escalier en partie haute est flanqué d'une maçonnerie perpendiculaire qui s'arrête à l'arrière de la colonnette et qui ne figure pas sur le plan du Père de la Croix, à l'instar des deux maçonneries situées à l'arrière des banquettes (R) et des deux premières marches en haut de l'escalier. De même, en bas de l'escalier, le mur n'est pas jointif avec les piédroits de la porte, contrairement à la restitution du Père de la Croix. Il existe en effet une rupture verticale de plusieurs centimètres qui sépare la porte des murs de l'escalier, au sud comme au nord. Par ailleurs, deux marches d'escalier maçonnées existent actuellement entre la dernière marche sculptée (N) et le seuil de la porte (L) et non une seule comme sur le plan du Père de la Croix.

La sélection des objets d'intérêt

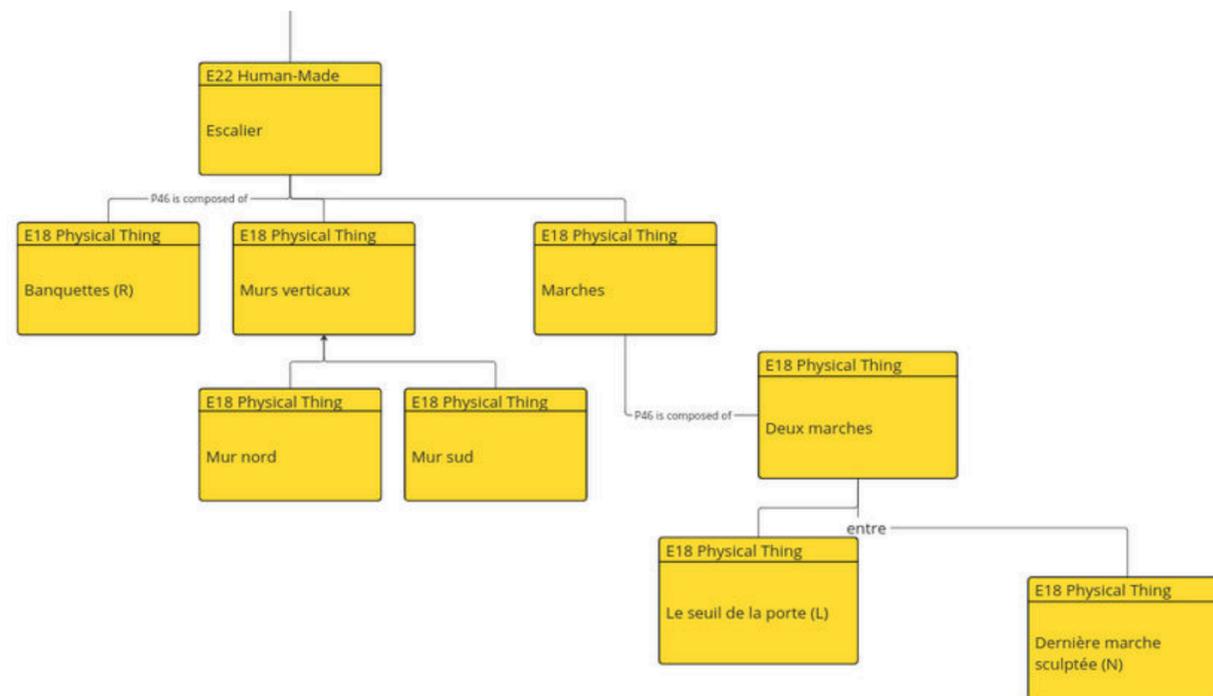
La partie haute de l'escalier est ainsi **constituée** de maçonneries complexes, formant un ensemble de niveaux de circulation (**marches**), de **murs verticaux** et de **banquettes**. **Le mur sud** de l'escalier en partie haute est flanqué d'une maçonnerie perpendiculaire qui s'arrête à l'arrière de la colonnette et qui ne figure pas sur le plan du Père de la Croix, à l'instar des deux maçonneries situées à l'arrière des banquettes (R) et des deux premières marches en haut de l'escalier. De même, en bas de l'escalier, le mur n'est pas jointif avec les piédroits de la porte, contrairement à la restitution du Père de la Croix. Il existe en effet une rupture verticale de plusieurs centimètres qui sépare la porte des murs de l'escalier, au sud comme au nord. Par ailleurs, **deux marches d'escalier** maçonnées existent actuellement **entre la dernière marche sculptée (N) et le seuil de la porte (L)** et non une seule comme sur le plan du Père de la Croix.

Extraction du
connaissance

L'escalier est constituée de

- banquettes
- marches
- murs verticaux
 - mur sud
 - mur nord
 - ...

Création des triplés



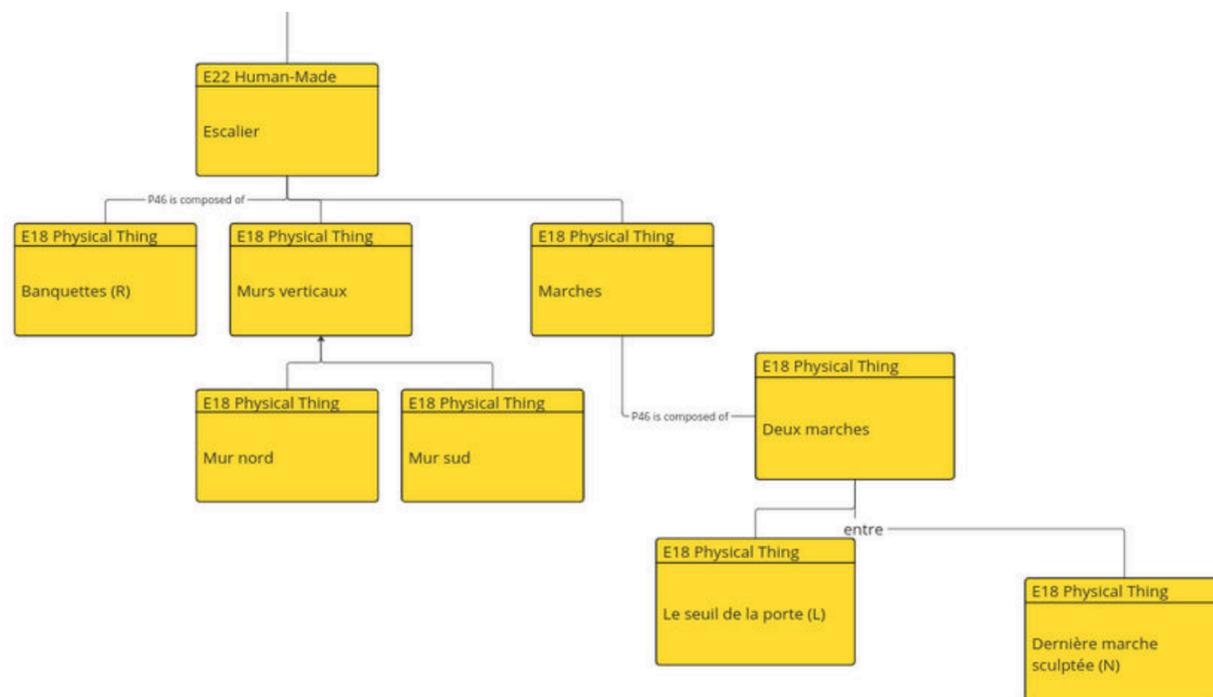
MODÉLISATION / ANNOTATION

La partie haute de l'escalier est ainsi constituée de maçonneries complexes, formant un ensemble de niveaux de circulation (marches), de murs verticaux et de banquettes. Le mur sud de l'escalier en partie haute est flanqué d'une maçonnerie perpendiculaire qui s'arrête à l'arrière de la colonnette et qui ne figure pas sur le plan du Père de la Croix, à l'instar des deux maçonneries situées à l'arrière des banquettes (R) et des deux premières marches en haut de l'escalier. De même, en bas de l'escalier, le mur n'est pas jointif avec les piédroits de la porte, contrairement à la restitution du Père de la Croix. Il existe en effet une rupture verticale de plusieurs centimètres qui sépare la porte des murs de l'escalier, au sud comme au nord. Par ailleurs, deux marches d'escalier maçonnées existent actuellement entre la dernière marche sculptée (N) et le seuil de la porte (L) et non une seule comme sur le plan du Père de la Croix.

La partie haute de l'escalier est ainsi **constituée** de maçonneries complexes, formant un ensemble de niveaux de circulation (**marches**), de **murs verticaux** et de **banquettes**. **Le mur sud** de l'escalier en partie haute est flanqué d'une maçonnerie perpendiculaire qui s'arrête à l'arrière de la colonnette et qui ne figure pas sur le plan du Père de la Croix, à l'instar des deux maçonneries situées à l'arrière des banquettes (R) et des deux premières marches en haut de l'escalier. De même, en bas de l'escalier, le mur n'est pas jointif avec les piédroits de la porte, contrairement à la restitution du Père de la Croix. Il existe en effet une rupture verticale de plusieurs centimètres qui sépare la porte des murs de l'escalier, au sud comme au nord. Par ailleurs, **deux marches d'escalier** maçonnées existent actuellement **entre la dernière marche sculptée (N) et le seuil de la porte (L)** et non une seule comme sur le plan du Père de la Croix.

La sélection des objets d'intérêt

Extraction du connaissance



L'escalier est consti

- banquettes
- marches
- murs verticaux
 - mur sud
 - mur nord
 - ...

3 problèmes:

- Absence d'outils de saisie dédiés.
- Processus long.
- Apprentissage nécessaire des classes du CIDOC CRM.

Création des triplés

ANNOTATION

Outil Informatique

The screenshot shows the SAW web application interface. At the top left, there are navigation links for 'SAW', 'Préférences', and 'Modèle'. At the top right, there are language and profile dropdowns for 'French' and 'Profil'. The main content area features a 'Nouveau Projet' button with a 'Créer' button next to it. Below this, there is a list of study projects: 'Château de sceaux', 'Église Notre-Dame-la-Grande', and 'Hypogée des dunes'. Each project entry includes a URI and a dropdown arrow. The 'Hypogée des dunes' project is expanded, showing two entity cards. The first card, titled 'Hypogée des dunes', includes a photo of the interior and a description: 'L'Hypogée des Dunes (ou hypogée de Mellebaude) est un monument funéraire situé à Poitiers.' The second card, titled 'Hypogée des dunes - Escalier', includes a photo of the entrance staircase and a description: 'Escalier d'entrée de l'Hypogée des Dunes.' Both entity cards have a 'Mise à jour : 10 mins' label and a 'Consulter' button. An 'Ajouter' button is also visible to the right of the entity cards. A 'Projets d'étude' label with three arrows points to the three project entries. A 'Les entités' label with two arrows points to the two entity cards.

Projets d'étude

Les entités

ANNOTATION

Outil Informatique

The screenshot displays the SAW web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'SAW', 'Home', and 'Modèle' on the left, and 'French' and 'Profil' on the right. Below the navigation bar, the page title 'Hypogée des dunes' is visible. Two tabs, 'Vue d'édition' and 'Vue Base Romane', are present. The main content area is divided into two sections:

- Left Section (2D/3D Visualization):** Contains a photograph of the Hypogée des dunes, a title 'Hypogée des dunes', a description 'L'Hypogée des Dunes (ou hypogée de Mellebaude) est un monument funéraire situé à Poitiers.', a URI 'www.w3c.org/fr/ensma/lilas/annotations/Hypogée des dunes', and a 'Mise à jour: 3 mins' timestamp. An 'Ajouter image' button is also visible.
- Right Section (Annotation Table):** Titled 'Annotation', it features a search bar and a table with the following data:

prédicat ↑↓	Objet ↑↓	Action
> provides reference space for	Poitiers, France	+
> is composed of	Hypogée des dunes - Escalier	+
> is composed of	La salle de l'Hypogée des dunes	+

Interface de visualisation des données 2D/3D

Interface d'édition des annotations

ANNOTATION

Outil Informatique

The screenshot displays the SAW application interface. At the top, there is a navigation bar with 'SAW', 'Home', and 'Modèle'. On the right, there are language and profile dropdowns for 'French' and 'Profil'. The main content area is titled 'Hypogée des dunes - Escalier' and features a photograph of a stone staircase. Below the photo, there is a description: 'Escalier d'entrée de l'Hypogée des Dunes.' and a URI: 'www.w3c.org/fr/ensma/las/annotations/Hypogée des dunes'. A 'Mise à jour: 3 mins' timestamp is also present. A modal window titled 'Nouvelle annotation' is open in the center, containing the following fields: 'Model' (dropdown set to 'cidoc_crm_V7.1.2'), 'Predicat' (dropdown set to 'is composed of'), 'Objet' (text input set to 'Murs verticaux'), and radio buttons for 'Literal' and 'Entity'. The modal has 'Annuler' and 'Ajouter' buttons. In the background, a table lists annotations with columns for 'Objet' and 'Action'. The table content is as follows:

Objet	Action
Banquettes	+
Marches	+

Formulaire pour l'ajout des annotations

ANNOTATION

Outil Informatique

SAW Home Modèle ▾ French ▾ Profil ▾

Hypogée des dunes - Escalier

Vue d'édition | Vue Base Romane



Hypogée des dunes - Escalier

Escalier d'entrée de l'Hypogée des Dunes.

URI : [www.w3c.org/fr/ensma/lia/annotations/Hypogée des dunes](http://www.w3c.org/fr/ensma/lia/annotations/Hypogée%20des%20dunes) Mise à jour: 3 mins

 [Ajouter image](#)

Annotation [+ Ajouter](#)

Recherche...

prédicat ↑↓	Objet ↑↓	Action
> is composed of	Banquettes	 +
> is composed of	Marches	 +
∨ is composed of	Murs verticaux	 +
Auteur	HARIRI ALI	
Date	2024-05-31	

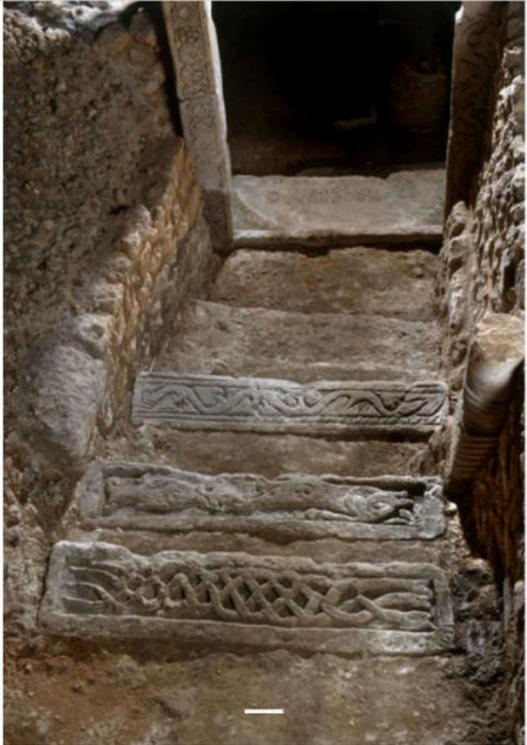
ANNOTATION

Outil Informatique

SAW Home Modèle ▾ French ▾ Profil ▾

Hypogée des dunes - Escalier

Vue d'édition Vue Base Romane



Hypogée des dunes - Escalier

Escalier d'entrée de l'Hypogée des Dunes.

URI : [www.w3c.org/fr/ensma/lia/annotations/Hypogée des dunes](http://www.w3c.org/fr/ensma/lia/annotations/Hypogée%20des%20dunes) Mise à jour: 3 mins

Ajouter image

Annotation

+ Ajouter

Recherche...

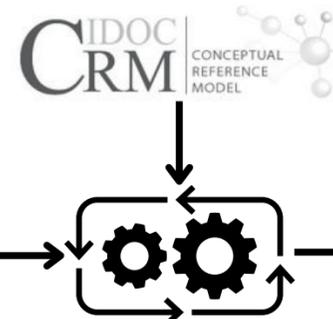
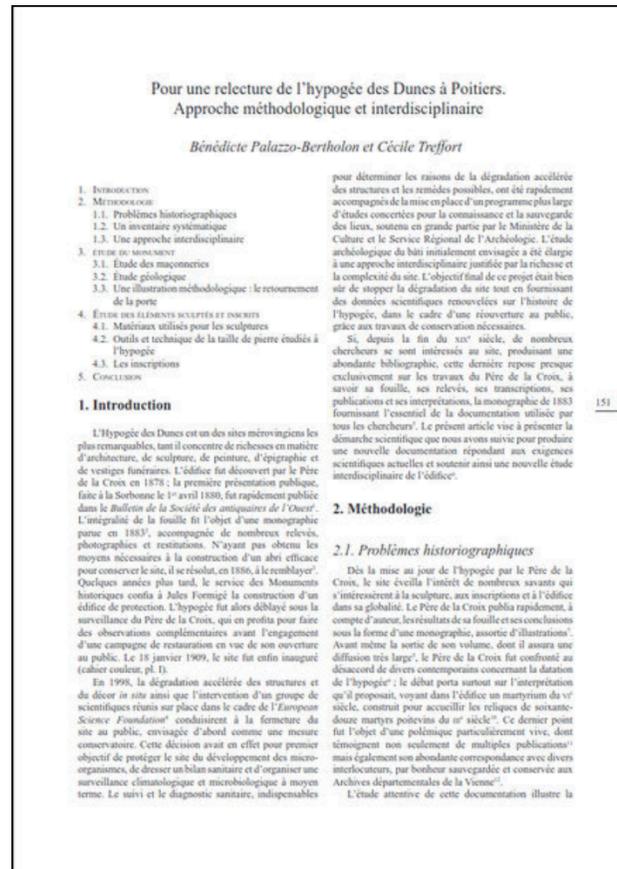
prédicat ↑↓	Objet ↑↓	Action
> is composed of	Banquettes	+
> is composed of	Marches	+
∨ is composed of	Murs verticaux	+
Auteur	HARIRI ALI	
Date	2024-05-31	

3 problèmes:

- ~~Absence d'outils de saisie dédiés.~~
- Processus long.
- Apprentissage nécessaire des classes du CIDOC CRM.

ANNOTATION SEMI-AUTOMATIQUE

Large Language Models



- Entity 1: "Le mur nord de l'hypogée"
Entity 2: "un petit appareil de moellons grossièrement taillés"
Relation type: "P45_consists_of"
- Entity 1: "Le mur nord de l'hypogée"
Entity 2: "moellons de travertin mal taillés"
Relation type: "P45_consists_of"
- Entity 1: "Le mur nord de l'hypogée"
Entity 2: "quelques plaques d'enduit résiduel"
Relation type: "P45_consists_of"
- Entity 1: "Le mur nord de l'hypogée"
Entity 2: "modillon orné d'une croix de Saint-André"
Relation type: "P45_consists_of"
- Entity 1: "Le mur nord de l'hypogée"
Entity 2: "bloc conservant une gravure résiduelle de rinceau de lierre et une feuillure aménagée sur la longueur du bloc"
Relation type: "P45_consists_of"
- Entity 1: "Le mur nord de l'hypogée"
Entity 2: "une petite maçonnerie non assisée"
Relation type: "P45_consists_of"



Annotation

Q Recherche...

précat	Objet	Action
> provides reference space for	Poitiers, France	✎ +
> is composed of	Hypogée des dunes - Escalier	✎ +
> is composed of	La salle de l'Hypogée des dunes	✎ +

ANNOTATION SEMI-AUTOMATIQUE

Large Language Models - Expérimentation

Technique d'adaptation des LLMs

Prompt engineering

RAG

Fine-tuning

Les données d'entrée

Input text:

“Le mur nord de l’hypogée est constitué en grande partie d’un petit appareil de moellons grossièrement taillés et dont le matériau provient sans doute de l’excavation, c’est-à dire du rocher naturel dans lequel le caveau est aménagé. On trouve également dans la maçonnerie quelques rognons de silex provenant d’un ramassage de surface, associé géologiquement au calcai...
Le mur sud ...”

Input size:

- 2713 caractères
- 374 tokens (mots)

ANNOTATION SEMI-AUTOMATIQUE

Prompt engineering

1	Subject	Predicate	Object
2	mur nord	P45_consists_of	petit appareil de moellons grossièrement taillés
3	mur nord	P69_has_association_with	rognons de silex
4	mur nord	P45_consists_of	moellons de travertin
5	mur nord	P45_consists_of	plaques d'enduit résiduel
6	arcosolium	P69_has_association_with	travertin
7	arcosolium	P69_has_association_with	modillon orné d'une croix de Saint-Andr
8	arcosolium	P69_has_association_with	bloc conservant une gravure résiduelle de rinceau de lierre
9	mur sud	P45_consists_of	maçonnerie non assisé
10	mur sud	P69_has_association_with	maçonnerie de l'escalier d'accès
11	mur est	P45_consists_of	enduit
12	mur est	P45_consists_of	petit appareil de moellons calcaires
13	mur est	P69_has_association_with	travertin
14	mur est	P45_consists_of	appareil de moellons rectangulaires
15	mur ouest	P45_consists_of	enduit
16	mur ouest	P45_consists_of	petit appareil calcaire
17	mur ouest	P69_has_association_with	rognons de silex
18	mur ouest	P45_consists_of	maçonnerie irrégulière de calcaire homogène
19	mur ouest	P45_consists_of	maçonnerie
20	mur ouest	P45_consists_of	blocs calcaires plus longs
21	mur ouest	P69_has_association_with	fragment de brique
22	mur ouest	P69_has_association_with	pierres d'attente
23	mur ouest	P69_has_association_with	rognons de silex

Résultat :

- Nombre total d'annotations : **23**
- Annotations correctes : **20**
- Annotations incorrectes : **3**
- Taux de réponses correctes : **86%**

Futures expérimentations :

- RAG (Retrieval Augmented Generation)
- Fine-tuning

Les recherches en cours sur l'utilisation des LLMs pour l'extraction de connaissances feront l'objet d'une publication future

ANNOTATION SEMI-AUTOMATIQUE

Prompt engineering

1	Subject	Predicate	Object
2	mur nord	P45_consists_of	petit appareil de moellons grossièrement taillés
3	mur nord	P69_has_association_with	rognons de silex
4	mur nord	P45_consists_of	moellons de travertin
5	mur nord	P45_consists_of	plaques d'enduit résiduel
6	arcosolium	P69_has_association_with	travertin
7	arcosolium	P69_has_association_with	modillon orné d'une croix de Saint-Andr
8	arcosolium	P69_has_association_with	bloc conservant une gravure résiduelle de rinceau de lierre
9	mur sud	P45_consists_of	maçonnerie non assisé
10	mur sud	P69_has_association_with	maçonnerie de l'escalier d'accès
11	mur est	P45_consists_of	enduit
12	mur est	P45_consists_of	petit appareil de moellons calcaires
13	mur est	P69_has_association_with	travertin
14	mur est	P45_consists_of	appareil de moellons rectangulaires
15	mur ouest	P45_consists_of	enduit
16	mur ouest	P45_consists_of	petit appareil calcaire
17	mur ouest	P69_has_association_with	rognons de silex
18	mur ouest	P45_consists_of	maçonnerie irrégulière
19	mur ouest	P45_consists_of	maçonnerie
20	mur ouest	P45_consists_of	blocs calcaires plus l
21	mur ouest	P69_has_association_with	fragment de brique
22	mur ouest	P69_has_association_with	pierres d'attente
23	mur ouest	P69_has_association_with	rognons de silex

Résultat :

- Nombre total d'annotations : **23**
- Annotations correctes : **20**
- Annotations incorrectes : **3**
- Taux de réponses correctes : **86%**

Futures expérimentations :

- RAG (Retrieval Augmented Generation)
- Fine-tuning

3 problèmes:

- Absence d'outils de saisie dédiés.
- Processus long.
- Apprentissage nécessaire des classes du CIDOC CRM.

Les recherches en cours sur l'utilisation des LLMs pour l'extraction de connaissances à partir de textes sont l'objet d'une publication future

PERSPECTIVES DE RECHERCHE :

La dimension temporelle



VIIe siècle

Construction de
L'hypogée des dunes

1878

Découverte de
l'édifice par le
Père de la Croix

1886

Remblayage de
l'édifice

18/01/1909

Inauguration
du site

1998

Fermeture du
site

2010

Étude menée par
Bénédicte Palazzo
et Cécile Treffort

Types de pierres ayant été utilisées dans les travaux de sculpture

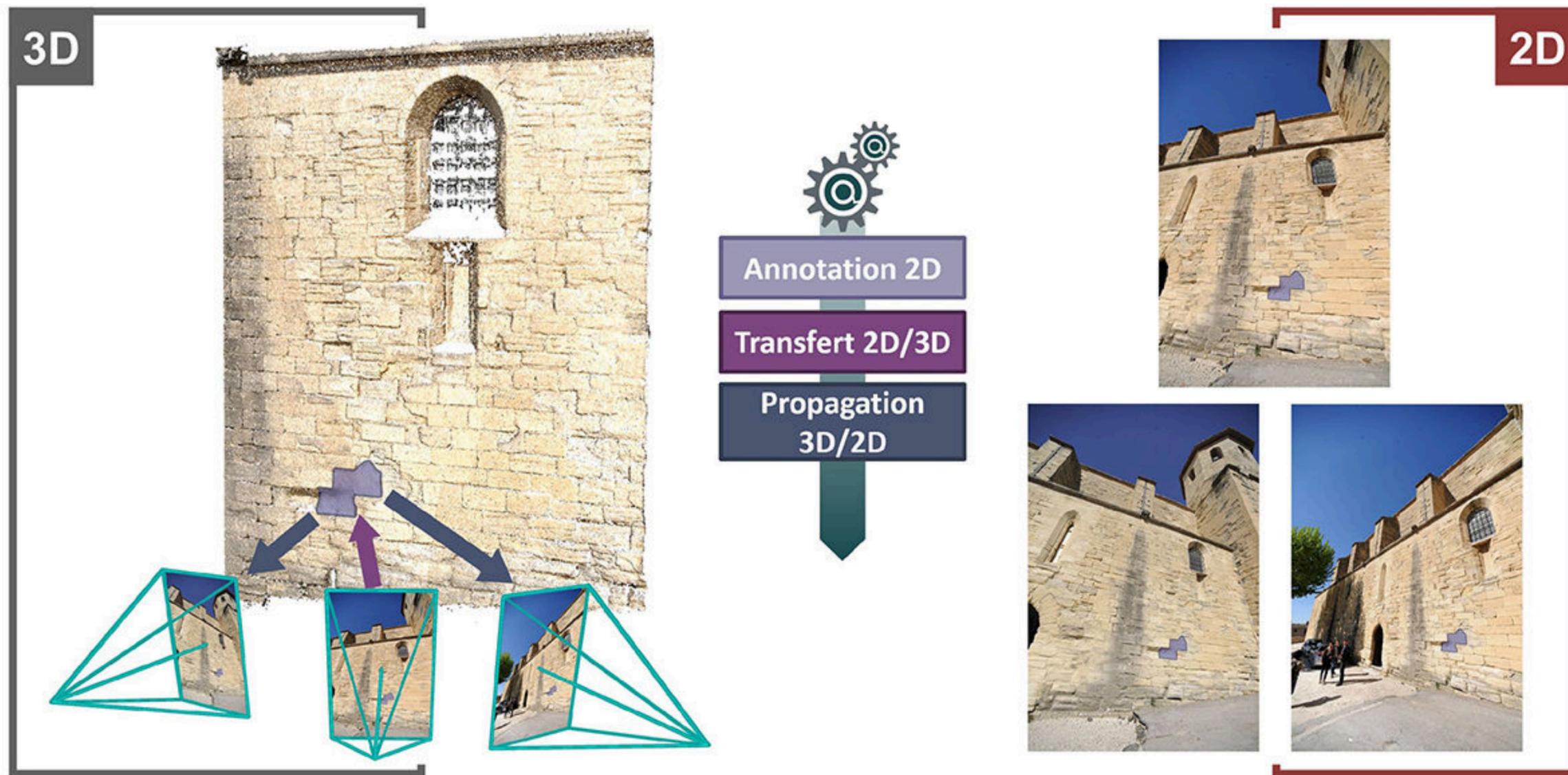
- Un calcaire oxfordien inférieur
- Un calcaire blanc gris
- Un calcaire oxfordien inférieur gris et dur
- Un calcaire blanc verdâtre

Types de pierres ayant été utilisées dans les travaux de sculpture

- Un calcaire blanc, fin et tendre du Callovien moyen
- Un calcaire blanc, à patine grise

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

La dimension spatiale



PERSPECTIVES DE RECHERCHE

La dimension sémantique : Incohérences et degré de certitude

Incohérences

Le père de la croix	Lecointre-Dupont
la pierre aux larrons	
Indique l'avoir trouvée dans une « cavité » à l'intérieur de l'hypogée.	Indique l'avoir trouvée dans un champ voisin. <i>“N'est-ce pas plutôt dans celui qui en est séparé par le chemin des Martyrs, dans le champ dit Chiron Martyr, situé à main droite du chemin allant de Saint-Saturnin à Vau”</i>

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

La dimension sémantique : Incohérences et degré de certitude

1. Type de la connaissance :

- Observation
- Échantillonnage
- Hypothèse

optique⁴². L'observation a porté essentiellement sur la structure (porosité, fissures), la couleur, la granulométrie et la nature de la charge (sable), ainsi que sur les nodules de chaux contenus. À partir de la structure et de la composition, nous avons dégagé cinq groupes de mortiers et deux types annexes, que nous avons mis en relation avec les structures et la chronologie relative⁴³.

Vingt-cinq échantillons de mortier et d'enduit ont été prélevés et, suite à l'étude macroscopique de chacun d'entre eux⁴¹, treize lames minces ont été préparées, afin d'en caractériser la composition en microscopie

Cependant, dans cette hypothèse d'inversement (nord-sud) et de retournement (haut-bas) des jambages, les feuillures actuelles des montants M et M' seraient orientées vers l'extérieur et non vers l'intérieur de la porte et elles ne rempliraient plus leur fonction. Deux hypothèses se posent alors :

2. Source de la connaissance :

L'hypogée des dunes a été étudiée deux fois:

- Le père de la croix, *Monographie de l'hypogée des dunes*
- Cécile Treffort, Article: *Une relecture de l'hypogée des Dunes à Poitiers*

Merci