

Le numérique pour la santé publique : exemples de cas d'études

Gayo Diallo

ISPED, BPH INSERM U1219, Univ. Bordeaux

Gayo.Diallo@u-bordeaux.fr

Conférence du 23 Mai 2023
Comité de la prévention et de la précaution

**BORDEAUX
POPULATION
HEALTH** | Centre de
Recherche - U1219

 **Inserm**
La science pour la santé
From science to health



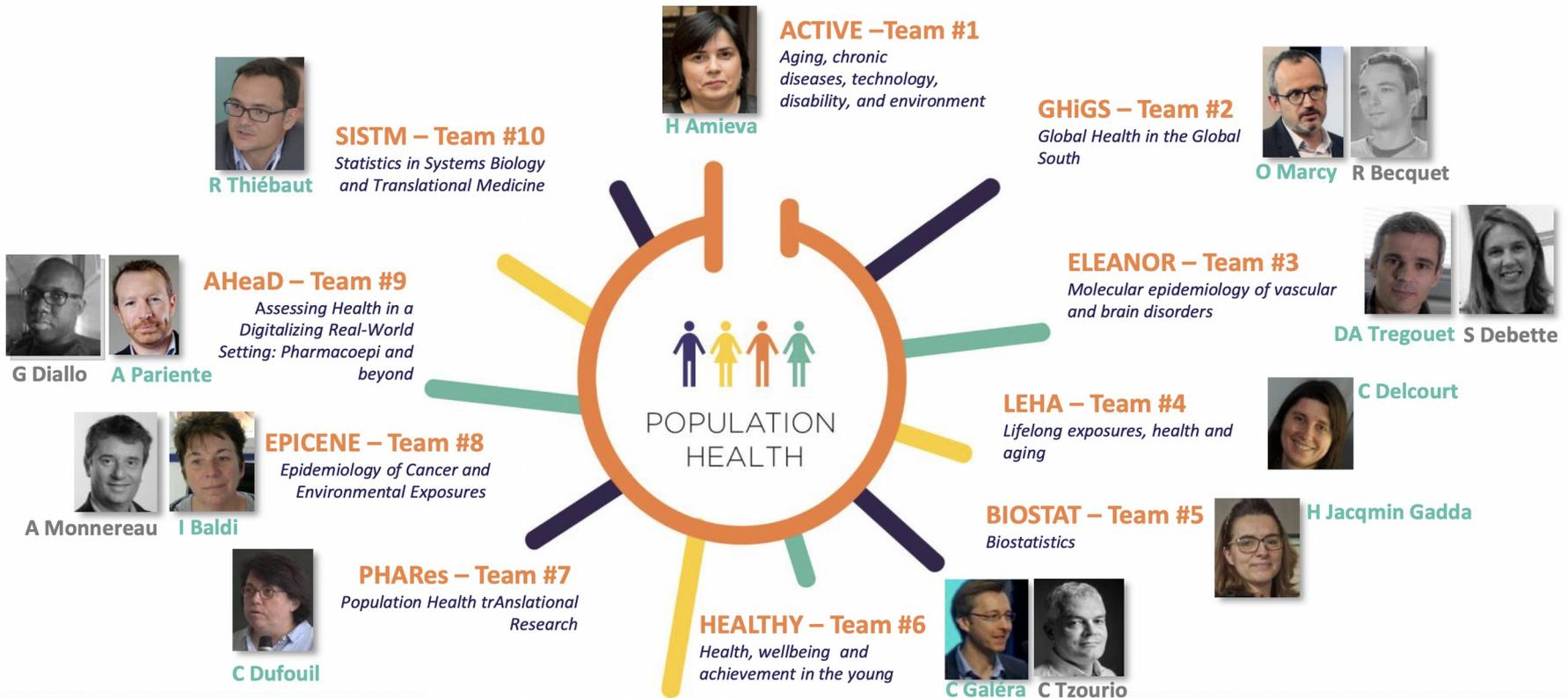
The logo for ISPED (Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement) features a globe icon and the text 'ISPED' in blue and red, with 'Institut de Santé Publique' and 'd'Epidémiologie et de Développement' in smaller text below.

université
de **BORDEAUX**

Bordeaux Population Health INSERM U1219

**BORDEAUX
POPULATION
HEALTH** | Research
Center - U1219

2022-27 | 10 teams | 15 (dep.) directors



Equipe AHead : Assessing Health in a Digitalizing Real-World Setting : Pharmacopi and beyond

Material: RWS, medico-administrative data, digital data
Methods: traditional epi/pharmacoepi, ML and semantics-driven

Assessing Health in a Digitalizing Real-World Setting: Pharmacoepi and beyond

AHead

Data &
Signals

Use &
Effectiveness

Policies
& Impact

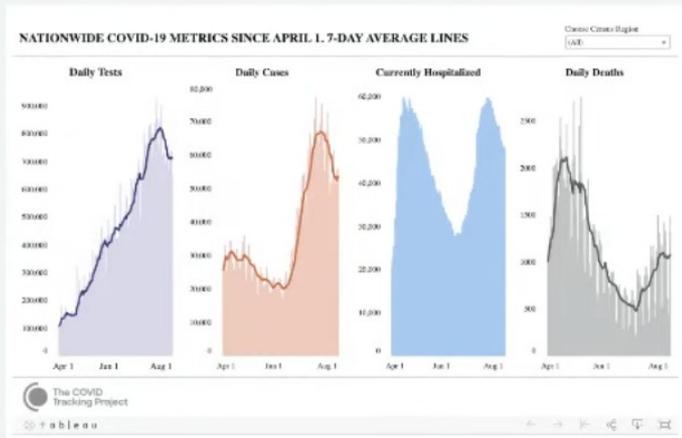
-Real Word Data Use
-Signal Detection

-Use & Misuse of Medical Drugs,
Devices & Care in RWS
-Safety & Effectiveness of Medical
Drugs, Devices & Care in RWS

-Care policies and mediatisation
characteristics and determinants
-Care policies and mediatisation
consequences on health and economics

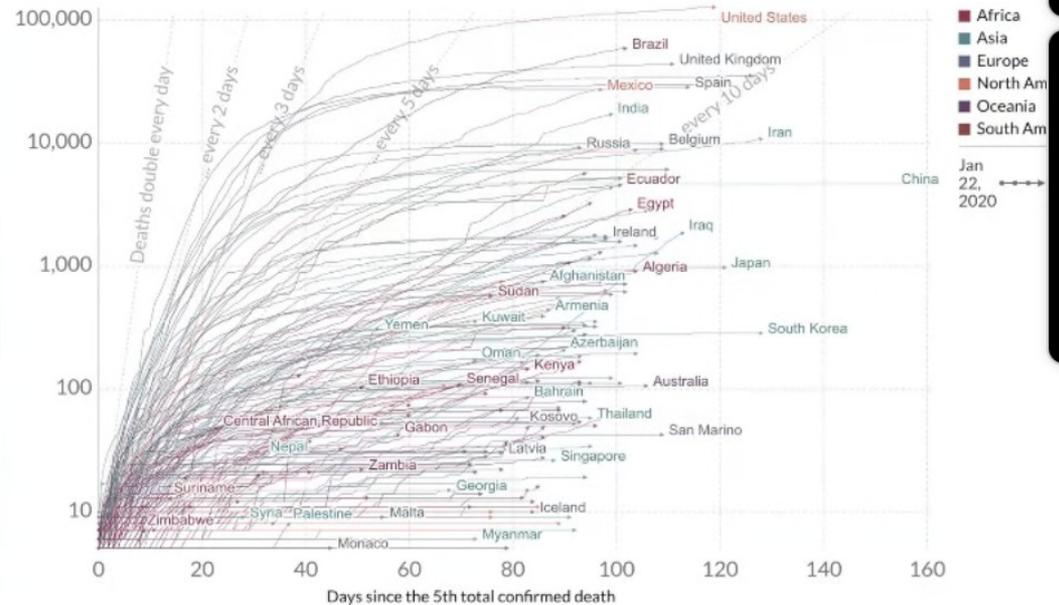
Le numérique pour des indicateurs rapides en santé publique

New generation of public health platforms



Total confirmed COVID-19 deaths: how rapidly are they increasing?

Limited testing and challenges in the attribution of the cause of death means that the number of confirmed deaths may not be an accurate count of the true number of deaths from COVID-19.



Source: European CDC – Situation Update Worldwide – Last updated 30th June, 11:00 (London time)



John Brownstone

AI for Good



Levier : augmentation de la puissance de stockage et de calcul



Capacité de stockage
Apollo Guidance Computer
Missions spatiales 1969 - 1972

70 ko

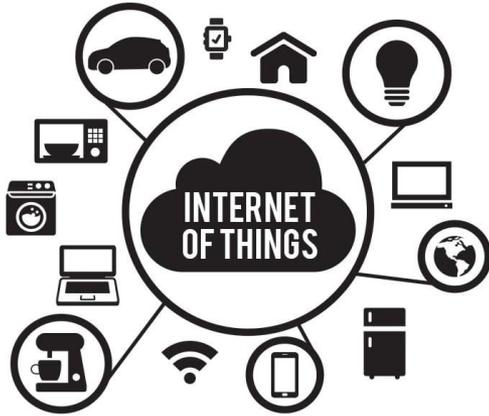


Poids moyen d'un mail en 2018
(sans pièce jointe)

\$5 million vs. \$400

Price of the fastest supercomputer in 1975¹
and an iPhone 4 with equal performance

Levier : Disponibilité de la Donnée



Advanced Nanomaterials for Inexpensive Gas Microsensors

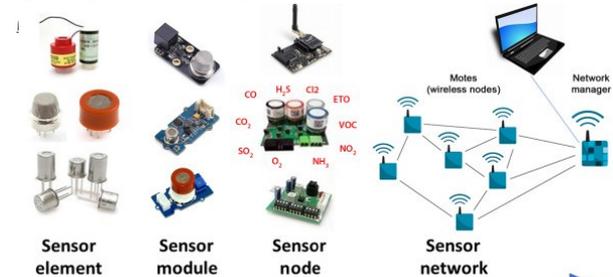
Synthesis, Integration and Applications

Micro and Nano Technologies

2020, Pages 235-288



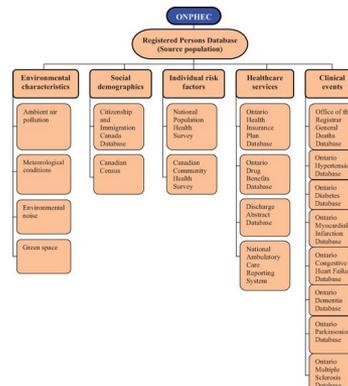
Chapter 12 - Low-cost sensors for outdoor air quality monitoring



Source: 10.1016/B978-0-12-814827-3.00012-8



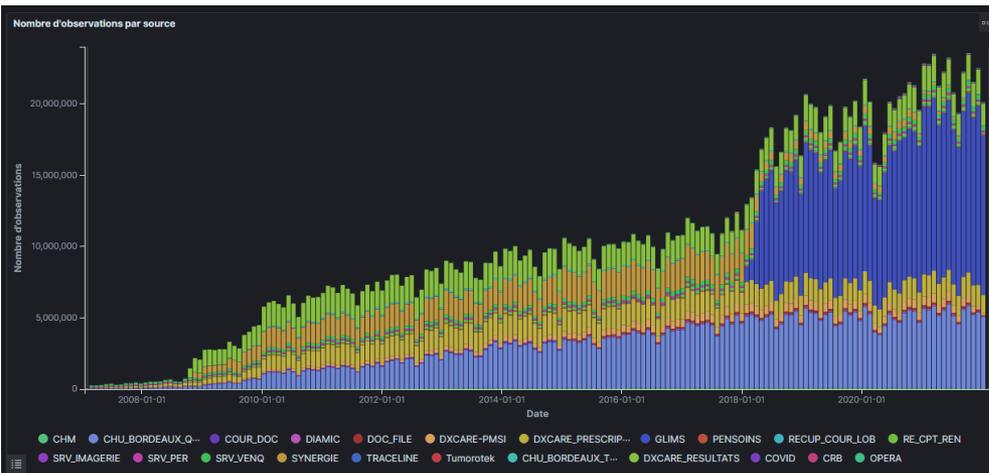
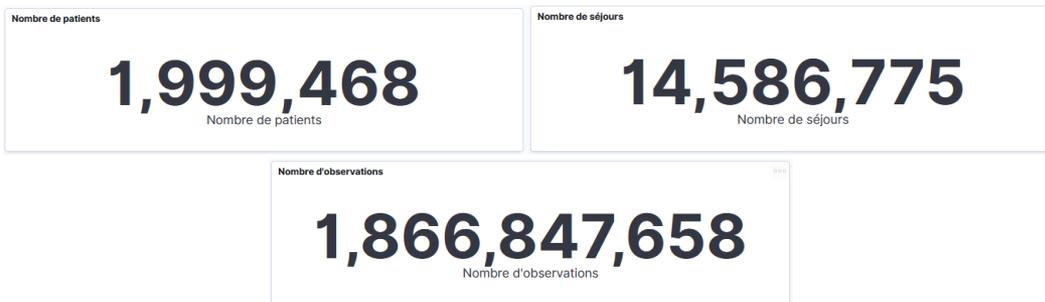
BRANDVOICE



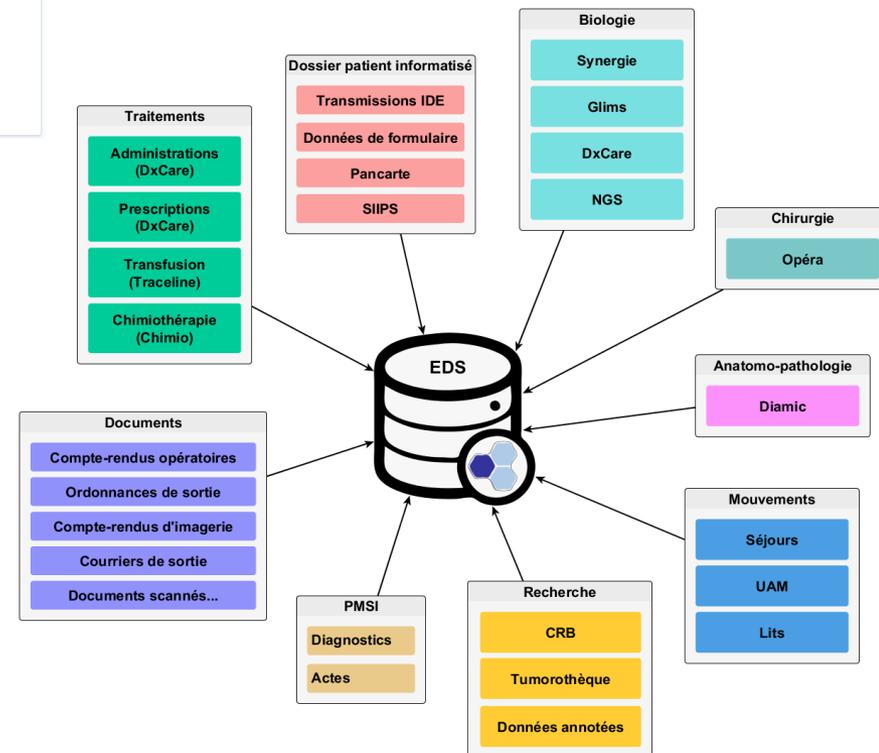
Levier : Disponibilité de la Donnée

Clinical Data Warehouse CHU Bordeaux

Resp.: Dr Vianney Jouhet



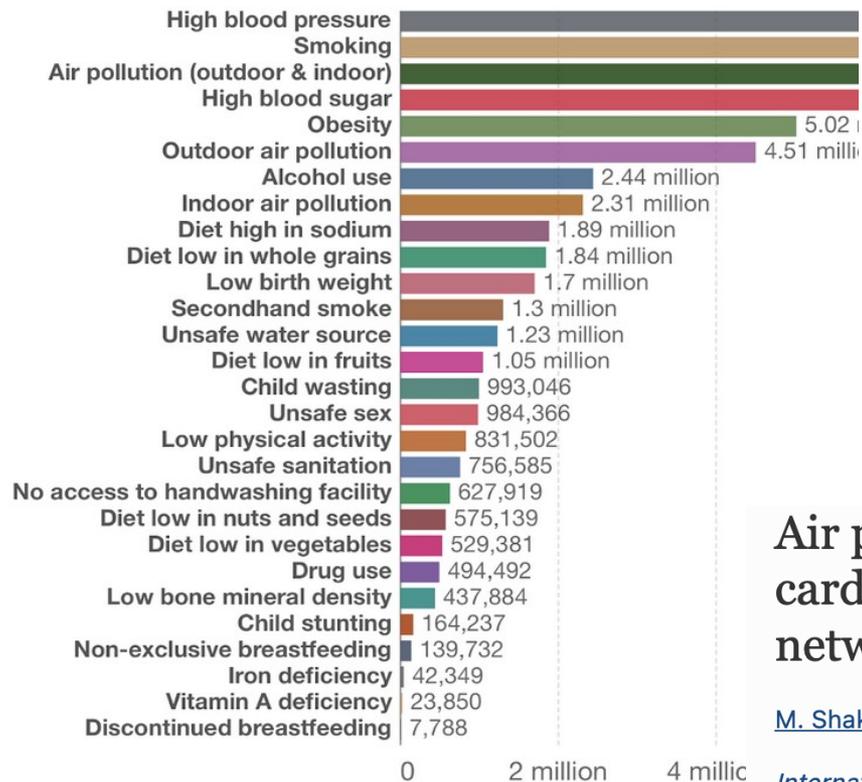
09/02/2022



Cas d'étude : suivi de la qualité de l'air et impact sur la santé

Number of deaths by risk factor, World, 2019

Total annual number of deaths by risk factor, measured across all age groups ar



Source: IHME, Global Burden of Disease (GBD)

Machine Learning Models for Predicting the Occurrence of Respiratory Diseases Using Climatic and Air-Pollution Factors

Yunseo Ku^{1*} · Soon Bin Kwon^{2*} · Jeong-Hwa Yoon³ · Seog-Kyun Mun⁴ · Munyoung Chang⁴

¹Department of Biomedical Engineering, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon, Korea; ²Department of Neurology, Columbia University, New York, NY, USA; ³Institute of Health Policy and Management, Medical Research Center, Seoul National University, Seoul; ⁴Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

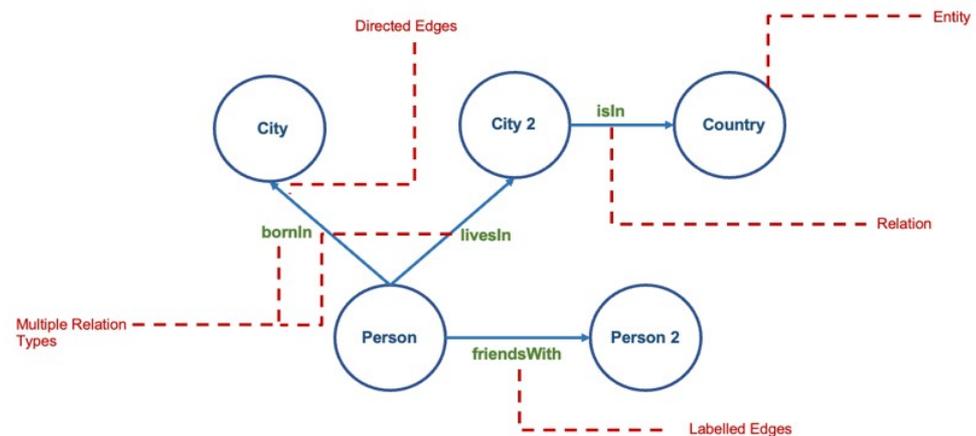
Air pollution and hospital admissions for cardiorespiratory diseases in Iran: artificial neural network versus conditional logistic regression

[M. Shakerkhatibi](#), [I. Dianat](#), [M. Asghari Jafarabadi](#) ✉, [R. Azak](#) & [A. Kousha](#)

[International Journal of Environmental Science and Technology](#) **12**, 3433–3442 (2015) | [article](#)

Apprentissage machine et prédiction à base de graphes de connaissances

- Les graphes permettent d'exploiter les informations structurelles et relationnelles d'un ensemble de données hétérogènes.
- Un graphe se compose de **nœuds**, ou d'entités importantes dans un ensemble de données, reliés par un ensemble d'**arêtes**, ou de relations entre les entités des nœuds qui peuvent être dirigées d'un nœud de tête vers un nœud de queue.
- L'apprentissage de la représentation des graphes décrit "des fonctions de transformation non linéaires qui représentent les nœuds dans un espace vectoriel compact, appelé "embeddings".



$$G = \{(s, p, o)\} \subseteq \mathcal{E} \times \mathcal{R} \times \mathcal{E}$$

\mathcal{E} : set of entities of G

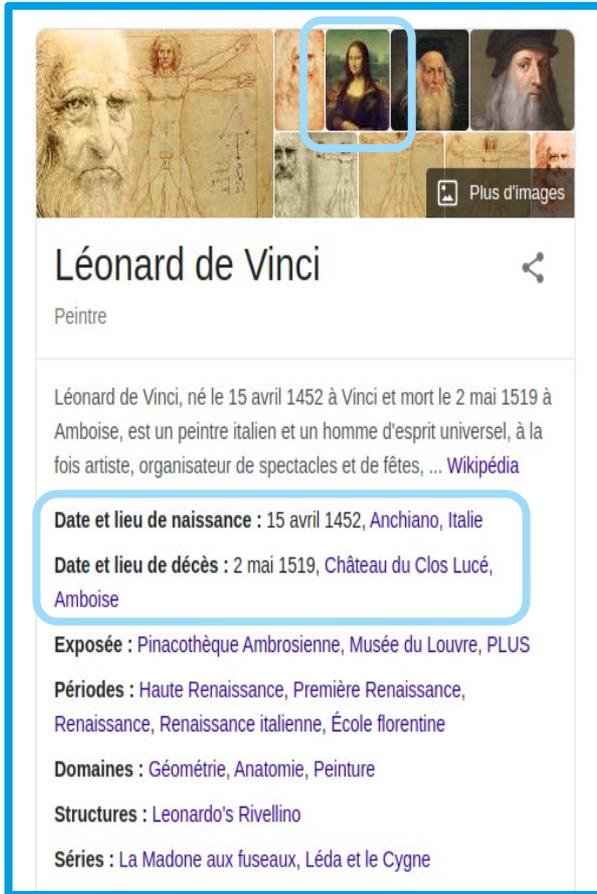
\mathcal{R} : set of relations of G

Master Public Health Data Sciences
Université Bordeaux, McGill
University
Nareesa Karmali
2022

Master 1 Public Health
Université Bordeaux, ISPED
Abdougafarou Mamam
2023

Apprentissage machine et prédiction à base de graphes de connaissances

Le graphe de connaissance de Google



A Google Knowledge Panel for Leonardo da Vinci. At the top, there is a grid of images including a portrait of da Vinci, the Mona Lisa, and other works. Below the images is the name "Léonard de Vinci" and the profession "Peintre". A short biography follows, mentioning his birth on April 15, 1452, and death on May 2, 1519. A blue box highlights the birth and death information. Below this, there are sections for "Exposée", "Périodes", "Domaines", "Structures", and "Séries".

Léonard de Vinci
Peintre

Léonard de Vinci, né le 15 avril 1452 à Vinci et mort le 2 mai 1519 à Amboise, est un peintre italien et un homme d'esprit universel, à la fois artiste, organisateur de spectacles et de fêtes, ... [Wikipédia](#)

Date et lieu de naissance : 15 avril 1452, Anchiano, Italie
Date et lieu de décès : 2 mai 1519, Château du Clos Lucé, Amboise

Exposée : Pinacothèque Ambrosienne, Musée du Louvre, PLUS

Périodes : Haute Renaissance, Première Renaissance, Renaissance, Renaissance italienne, École florentine

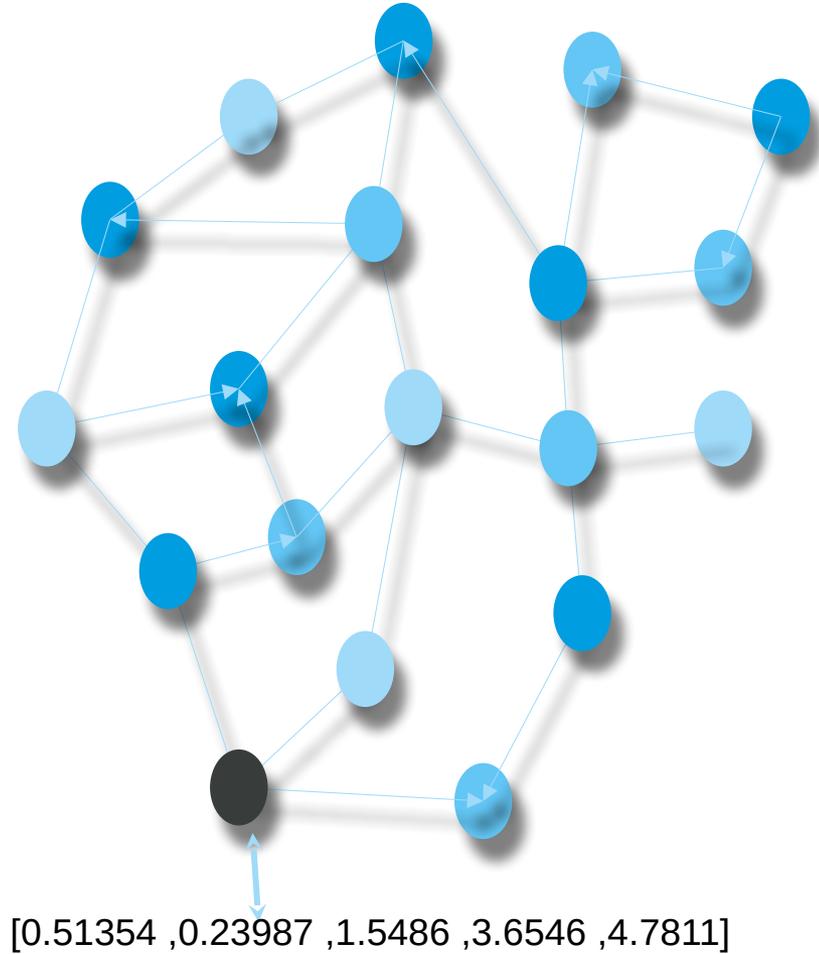
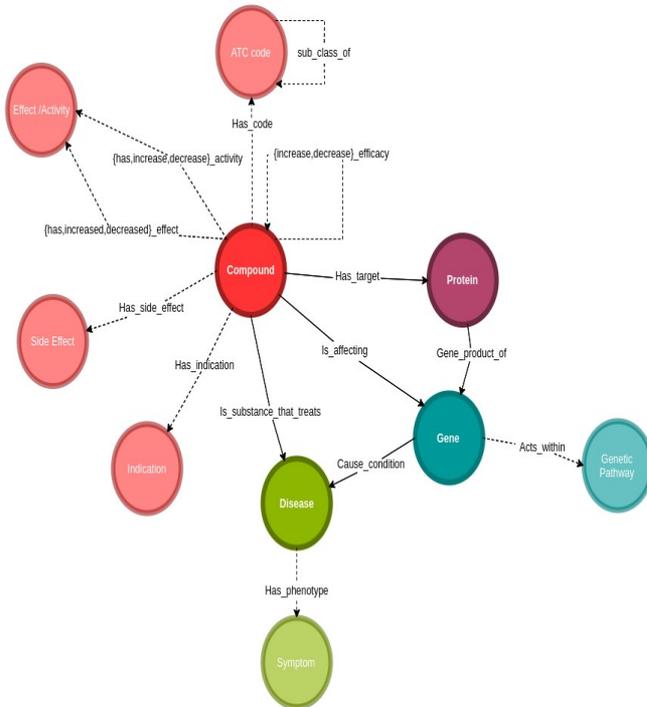
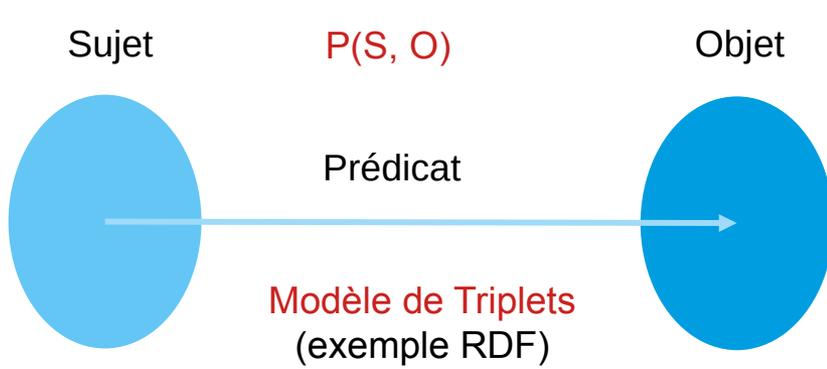
Domaines : Géométrie, Anatomie, Peinture

Structures : Leonardo's Rivellino

Séries : La Madone aux fuseaux, Léda et le Cygne



Apprentissage machine et prédiction à base de graphes de connaissances



PANORAMA: Public heAlth iNdicatOrs geneRAtion froM Air quality data

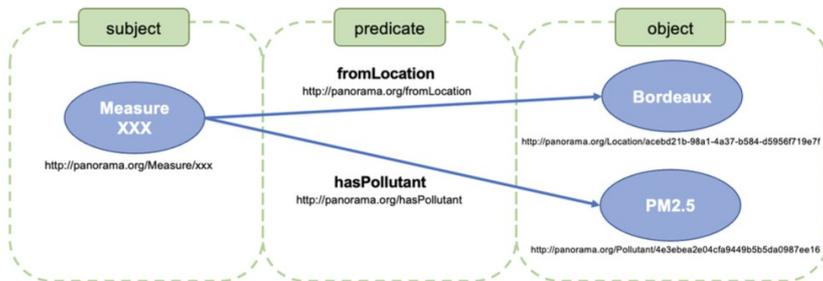
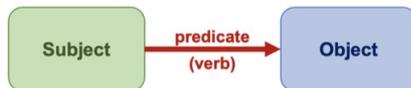
Comment des données rétrospectives sur la pollution de l'air provenant de sources hétérogènes et intégrées dans un graphe de connaissances peuvent-elles permettre de prédire des liens plausibles entre les polluants et les problèmes de santé ?

PANORAMA: Public health iNdicatOrs geneRAtion from Air quality data

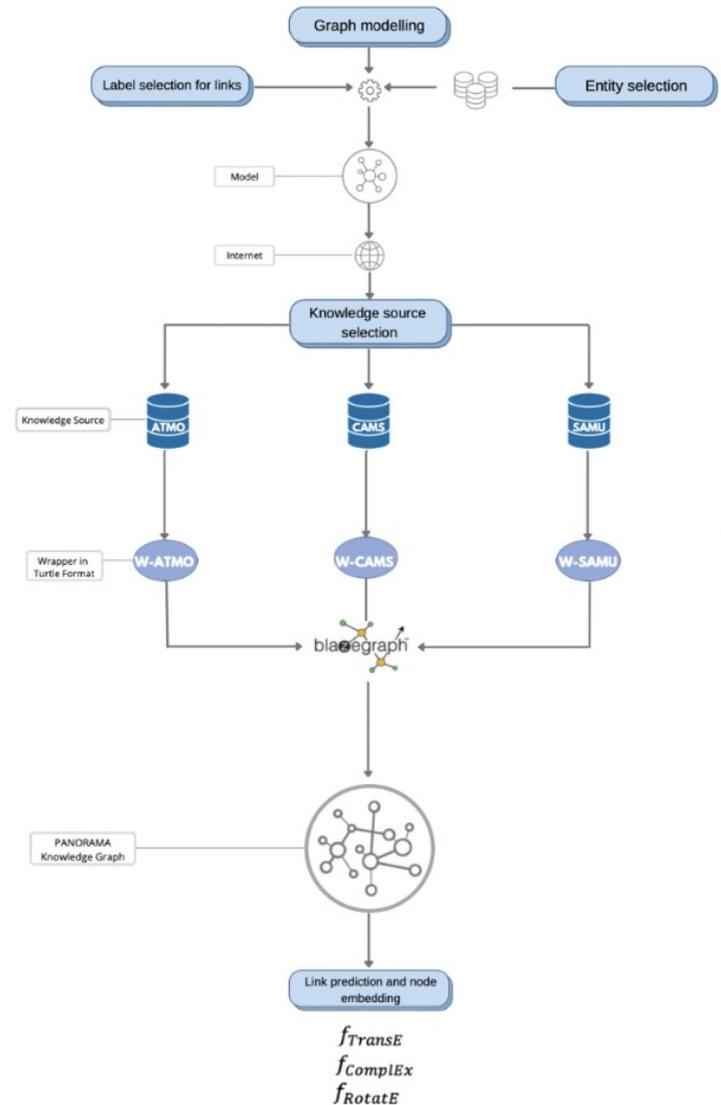
Dataset



Représentation

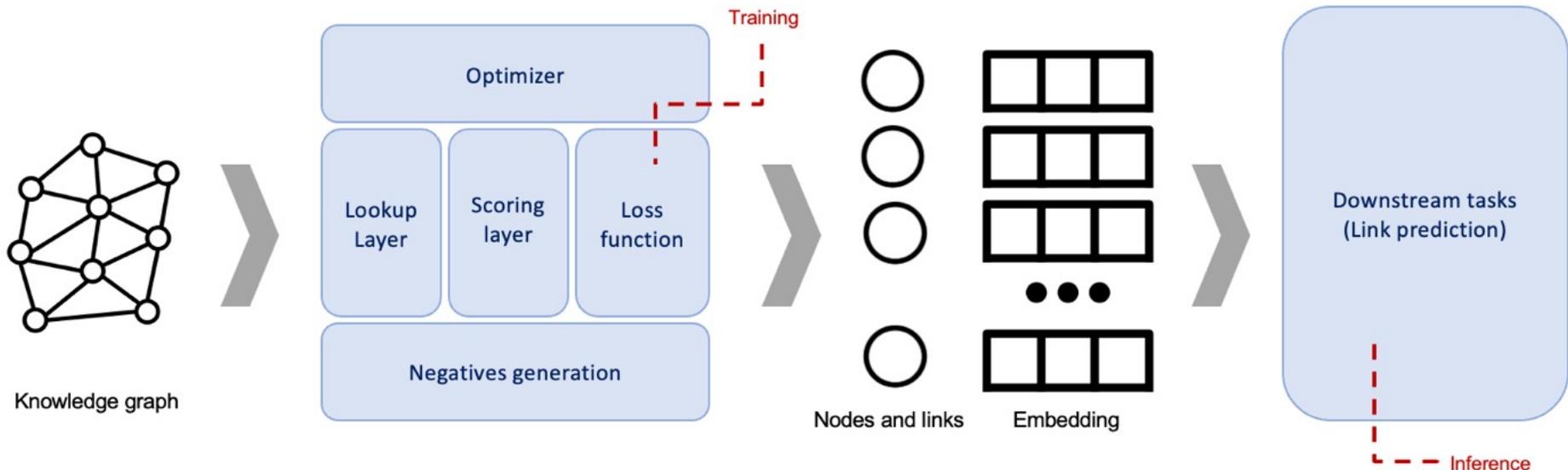
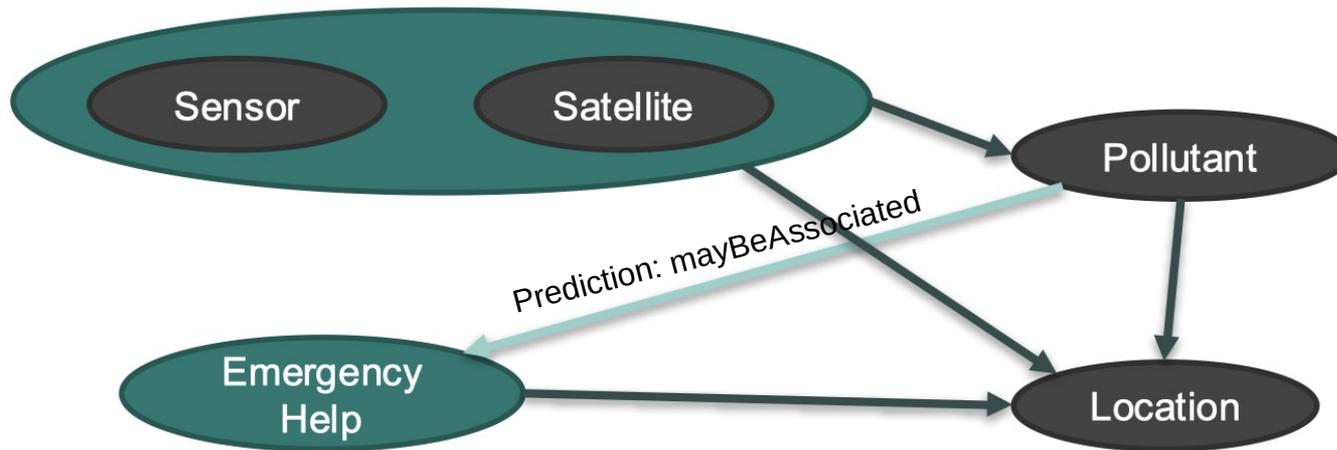


Workflow



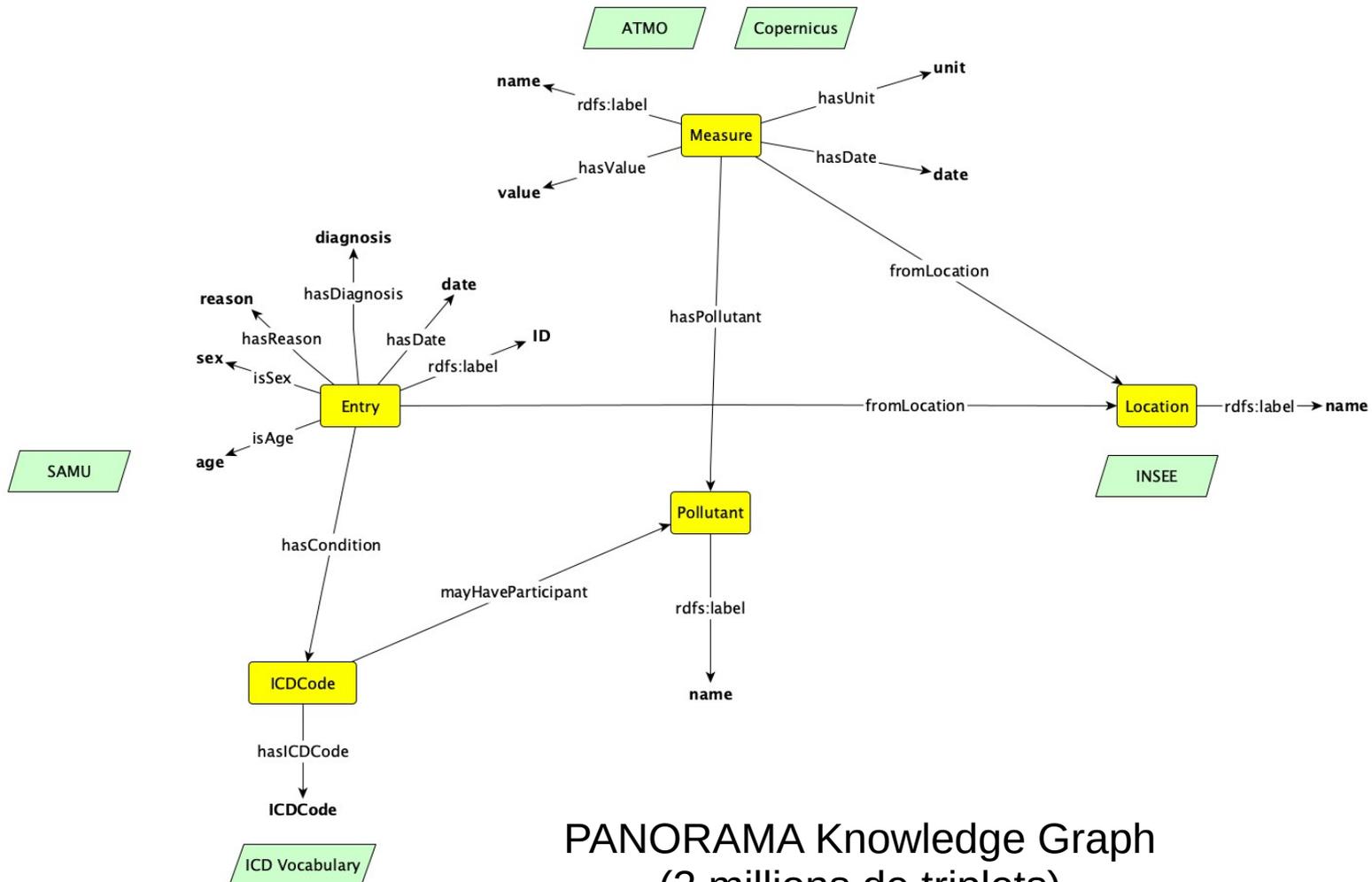
PANORAMA: Public heAlth iNdicatOrs geneRAtion froM Air quality data

Approche



PANORAMA: Public health iNdicatOrs geneRAtion from Air quality data

Résultats Préliminaires



PANORAMA Knowledge Graph
(2 millions de triplets)

PANORAMA: Public health indicators generation from Air quality data

Résultats Préliminaires

Knowledge graph embedding model metrics using scoring functions TransE, ComplEx, and RotatE

	Epochs	Losses	Mean Rank	Mean Reciprocal Rank	Hits @		
					10	3	1
TransE							
	2	0.00437,0.00206	928.582	0.142	0.217	0.182	0.158
	5	0.00138,0.00106	31.376	0.312	0.524	0.335	0.254
ComplEx							
	2	0.01091,0.00580	170058.469	0.0197	0.078	0.0026	0.0038
	5	0.00580,0.00576	165203.078	0.0249	0.0182	0.0078	0.00396
RotatE							
	2	0.00782,0.00781	157281.492	0.0357	0.00468	0.00156	0.00156
	5	0.00614,0.00568	26690.462	0.0313	0.000377	0.000223	0.000108

Plusieurs limites: la localisation comme “proxy”, différence de granularité entre données satellitaires et capteurs au sol, etc.

D'autres travaux sur l'IA pour la santé publique au BPH

Projet TARPON : Traitement Automatique des Résumés de Passages aux urgences pour un Observatoire National

Contact: Emmanuel Lagarde, emmanuel.lagarde@u-bordeaux.fr

Prédire les comportements suicidaires chez les étudiants grâce à l'intelligence artificielle

Des chercheurs, notamment du centre de recherche Bordeaux Population Health* ont identifié, grâce à l'intelligence artificielle, un ensemble restreint d'indicateurs de santé mentale qui prédisent avec précision les comportements suicidaires des étudiants. Les résultats sont publiés le 15 juin 2021 dans la revue Scientific Reports.

Contacts scientifiques :

CHRISTOPHE TZOURIO
Directeur du centre de recherche BPH

Contactez par courriel

15/06/2021



© Ben Blennerhassett - Unsplash

UNE IA POUR AMÉLIORER LA PRISE EN CHARGE AUX URGENCES DANS LES HÔPITAUX



Des scientifiques ont développé un algorithme pour mieux comprendre les traumatismes qui représentent un tiers des passages aux urgences.

mardi 16 mai 2023

Un nouvel algorithme français s'inspirant de GPT améliore la surveillance des traumatismes

publique (accidents de voitures, abus d'alcool etc.)

- L'IA pourrait aussi permettre d'alléger le travail des régulateurs du Samu en déléguant des tâches les plus répétitives.

Bordeaux : Une étude montre l'intérêt d'une intelligence artificielle pour faire gagner du temps aux régulateurs du Samu

SANTE Pendant le premier confinement, un nouvel outil pour analyser les appels passés au Samu a été testé en Gironde et pourrait permettre d'ébaucher un système de surveillance de santé publique à une plus grande échelle



Elsa Provenzano | Publié le 15/04/21 à 07h05 — Mis à jour le 15/04/21 à 07h05

2 COMMENTAIRES 70 PARTAGES



À LIRE AUSSI



03/03/21 | MALADIES
Méfiez-vous, les chats pourraient être les futurs vecteurs de coronavirus

03/03/21 | MALADIES

Intelligence artificielle

Intelligence artificielle

Les IA plus écologiques

Prévisions de la météo 2021

Technologie de la thérapie



06/12/21 | FOOTBALL
« On a retrouvé des vertus ». Oui, il y a encore une équipe aux Girondins.

Le numérique pour la santé publique

De réelles opportunités pour faire avancer certaines questions de recherche
Disponibilité des données, de la puissance de calcul et de stockage

Cependant des technologies/approches gourmandes en ressources
Impact énergétique à considérer

Le numérique pour la santé publique : exemples de cas d'études

Gayo Diallo

ISPED, BPH INSERM U1219, Univ. Bordeaux

Gayo.Diallo@u-bordeaux.fr

Conférence du 23 Mai 2023
Comité de la prévention et de la précaution

**BORDEAUX
POPULATION
HEALTH** | Centre de
Recherche - U1219

 **Inserm**
La science pour la santé
From science to health



The logo for ISPED (Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement) features a globe icon and the text 'ISPED' in blue and red, with 'Institut de Santé Publique' and 'd'Epidémiologie et de Développement' in smaller text below.

université
de **BORDEAUX**