

Du big-data vers la médecine individuelle de précision : comment ça marche ?

Dr Romain Léguillon

AHU de Pharmacie

CHU de Rouen

Déclaration d'intérêt de 2014 à 2023

- Intérêts financiers : Aucun
- Liens durables ou permanents : Aucun
- Interventions ponctuelles : Aucun
- Intérêts indirects : Aucun

Déclaration de liens d'intérêt avec les industriels de santé
en rapport avec le thème de la présentation (loi du 04/03/2002) :

L'orateur ne
souhaite
pas répondre

- **Intervenant** : Dr Léguillon Romain
- **Titre** : Du big-data vers la médecine individuelle de précision
- Consultant ou membre d'un conseil scientifique
- Conférencier ou auteur/rédacteur rémunéré d'articles ou documents
- Prise en charge de frais de voyage, d'hébergement ou d'inscription à des congrès ou autres manifestations
- Investigateur principal d'une recherche ou d'une étude clinique

OUI NON

OUI NON

OUI NON

OUI NON

Orateur

Activités Hospitalières

- ❖ Pharmacie clinique
- ❖ Département de Santé Numérique



Activités Universitaires

- ❖ LIMICS – U1142
- ❖ Epidémiologie et Sciences de l'Information Biomédicale



Sommaire

Données Massives de Santé

Intelligence Artificielle en Santé

One Digital Health

Médecine de Précision et Données Populationnelles

Perspectives

Données Massives de Santé

R.Léguillon

JNI 2024



Données Massives de Santé

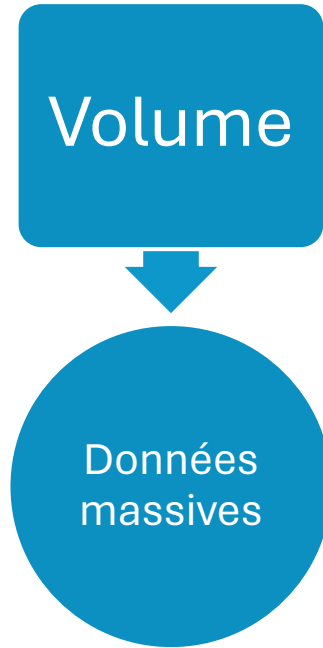


Données
massives

Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. *Biomed Res Int.* 2015;2015:639021. doi: 10.1155/2015/639021. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26137488; PMCID: PMC4468280.

Pastorino R, De Vito C, Migliara G, Glocker K, Binenbaum I, Ricciardi W, Boccia S. Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *Eur J Public Health.* 2019 Oct 1;29(Supplement_3):23-27. doi: 10.1093/eurpub/ckz168. PMID: 31738444; PMCID: PMC6859509.

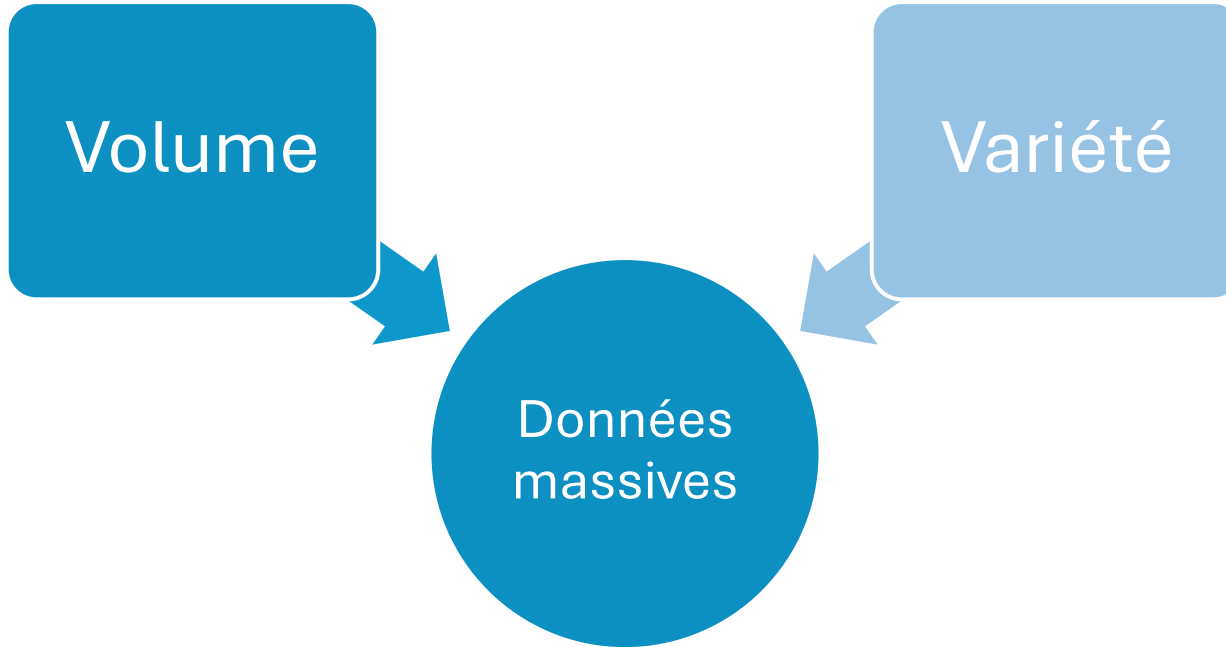
Données Massives de Santé



Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. *Biomed Res Int.* 2015;2015:639021. doi: 10.1155/2015/639021. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26137488; PMCID: PMC4468280.

Pastorino R, De Vito C, Migliara G, Glocker K, Binenbaum I, Ricciardi W, Boccia S. Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *Eur J Public Health.* 2019 Oct 1;29(Supplement_3):23-27. doi: 10.1093/eurpub/ckz168. PMID: 31738444; PMCID: PMC6859509.

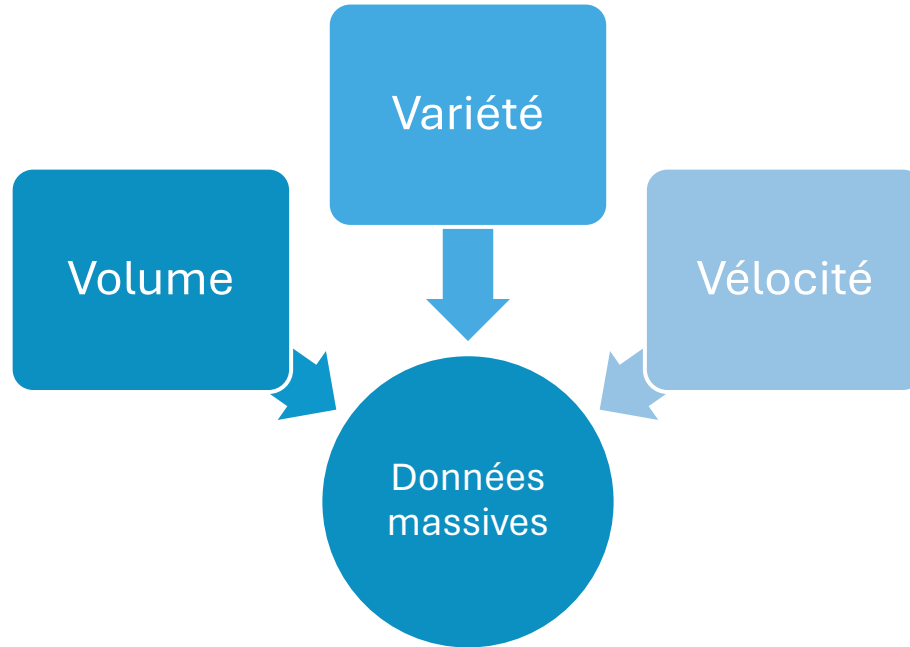
Données Massives de Santé



Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. *Biomed Res Int.* 2015;2015:639021. doi: 10.1155/2015/639021. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26137488; PMCID: PMC4468280.

Pastorino R, De Vito C, Migliara G, Glocker K, Binenbaum I, Ricciardi W, Boccia S. Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *Eur J Public Health.* 2019 Oct 1;29(Supplement_3):23-27. doi: 10.1093/eurpub/ckz168. PMID: 31738444; PMCID: PMC6859509.

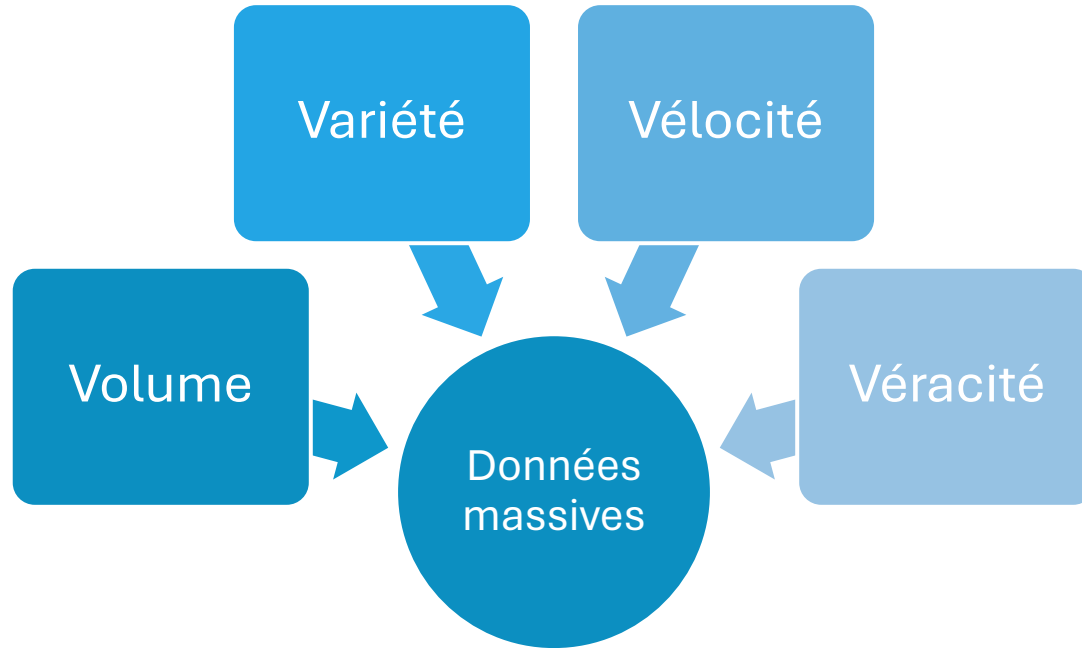
Données Massives de Santé



Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. *Biomed Res Int.* 2015;2015:639021. doi: 10.1155/2015/639021. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26137488; PMCID: PMC4468280.

Pastorino R, De Vito C, Migliara G, Glocker K, Binenbaum I, Ricciardi W, Boccia S. Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *Eur J Public Health.* 2019 Oct 1;29(Supplement_3):23-27. doi: 10.1093/eurpub/ckz168. PMID: 31738444; PMCID: PMC6859509.

Données Massives de Santé



Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. *Biomed Res Int.* 2015;2015:639021. doi: 10.1155/2015/639021. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26137488; PMCID: PMC4468280.

Pastorino R, De Vito C, Migliara G, Glocker K, Binenbaum I, Ricciardi W, Boccia S. Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *Eur J Public Health.* 2019 Oct 1;29(Supplement_3):23-27. doi: 10.1093/eurpub/ckz168. PMID: 31738444; PMCID: PMC6859509.

Données Massives de Santé



- ❖ Suivi de la consommation des prestations de santé
- ❖ Analyse des parcours de soins et des dépenses
- ❖ Evaluation des politiques de santé publique

Données Massives de Santé



- ❖ Suivi de la consommation des prestations de santé
- ❖ Analyse des parcours de soins et des dépenses
- ❖ Evaluation des politiques de santé publique

EDS



- ❖ Recherche clinique et épidémiologique
- ❖ Optimisation et Amélioration des parcours de soins
- ❖ Dépistage et prévention

Données Massives de Santé

- ❖ Dossiers Médicaux
Electroniques
- ❖ Recherche Biomédicale
- ❖ Pharmacovigilance
- ❖ Objets connectés / Apps
- ❖ Données Génomiques
- ❖ Données Administratives
- ❖ Données de Surveillance
Epidémiologique
- ❖ Réseaux sociaux

IA en Santé

R.Léguillon

JNI 2024



IA en Santé

❖ IA Symbolique : Systèmes de règles et de logique

IA en Santé

❖ **IA Symbolique :**
Systèmes de règles et de
logique

❖ **IA Numérique :**
Systèmes de réseaux de
neurones et apprentissage
automatique

IA en Santé

❖ IA Symbolique : Systèmes de règles et de logique

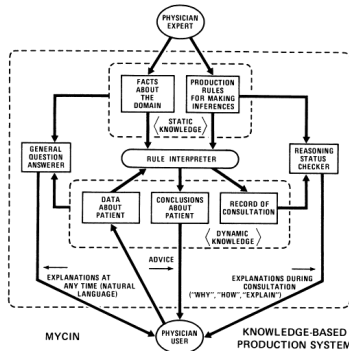


Figure 2 - Diagram summarizing the organization and flow of information within MYCIN. The correlation between this diagram and the human consultation process depicted in Fig. 1 is discussed in the text. (Figure reproduced from reference 10).

❖ IA Numérique : Systèmes de réseaux de neurones et apprentissage automatique

IA en Santé

❖ IA Symbolique : Systèmes de règles et de logique

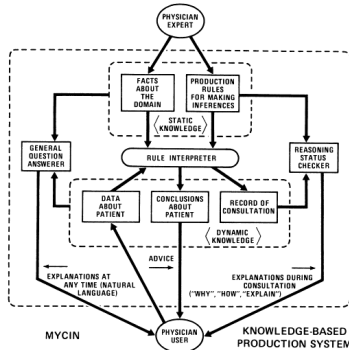
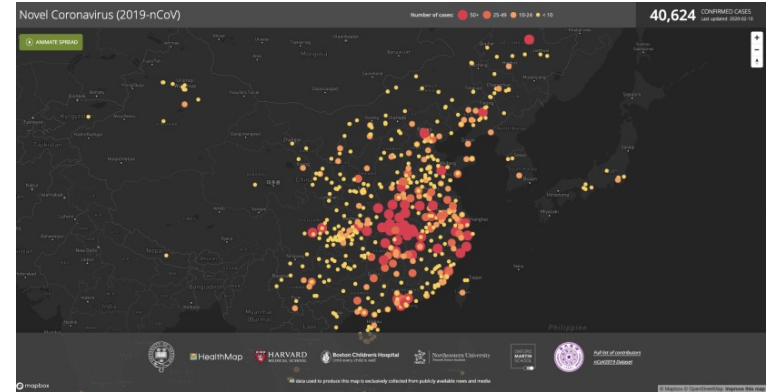


Figure 2 - Diagram summarizing the organization and flow of information within MYCIN. The correlation between this diagram and the human consultation process depicted in Fig. 1 is discussed in the text. (Figure reproduced from reference 10).

❖ IA Numérique : Systèmes de réseaux de neurones et apprentissage automatique



BlueDot: The world's most trusted infectious disease intelligence [Internet]. [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://bluedot.global/>
Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, Huber C, Kraemer MUG, Khan K. Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. J Travel Med. 2020 Mar 13;27(2):taaa008. doi: 10.1093/jtm/taaa008. PMID: 31943059; PMCID: PMC7107534
Image issu de <https://time.com/5780683/coronavirus-ai/>.

One Digital Health

R.Léguillon

JNI 2024



One Digital Health

- ❖ Santé humaine
- ❖ Santé vétérinaire
- ❖ Santé environnementale



One Digital Health

Avantages

- ❖ Intégration des données
- ❖ Surveillance et prévention
- ❖ Médecine personnalisée

Perspectives

- ❖ Innovation technologique
- ❖ Politiques de santé publique
- ❖ Collaboration internationale

Médecine de Précision

R.Léguillon

JNI 2024



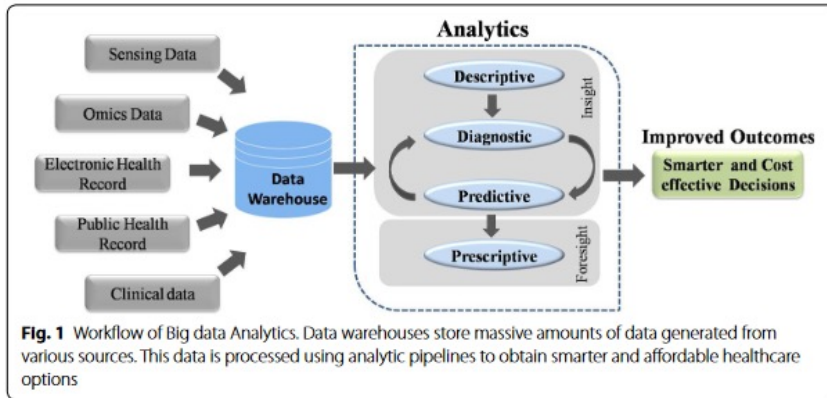
Médecine de Précision

- ❖ Adapter les traitements aux caractéristiques individuelles
- ❖ Considère les variations génétiques, environnementales et le mode de vie
- ❖ Contraire à l'approche traditionnelle “ *one-size-fits-all* ”
- ❖ Maximiser l'efficacité des soins et minimiser les effets indésirables

Brew-Sam N, Parkinson A, Lueck C, Brown E, Brown K, Bruestle A, et al. The current understanding of precision medicine and personalised medicine in selected research disciplines: study protocol of a systematic concept analysis. *BMJ Open*. 2022 Sep;12(9):e060326.

Neuhaus CP, Pacia DM, Crane JT, Maschke KJ, Berlinger N. All of Us and the Promise of Precision Medicine: Achieving Equitable Access for Federally Qualified Health Center Patients. *J Pers Med*. 2023 Mar 31;13(4):615. doi: 10.3390/jpm13040615. PMID: 37109001; PMCID: PMC10140886.

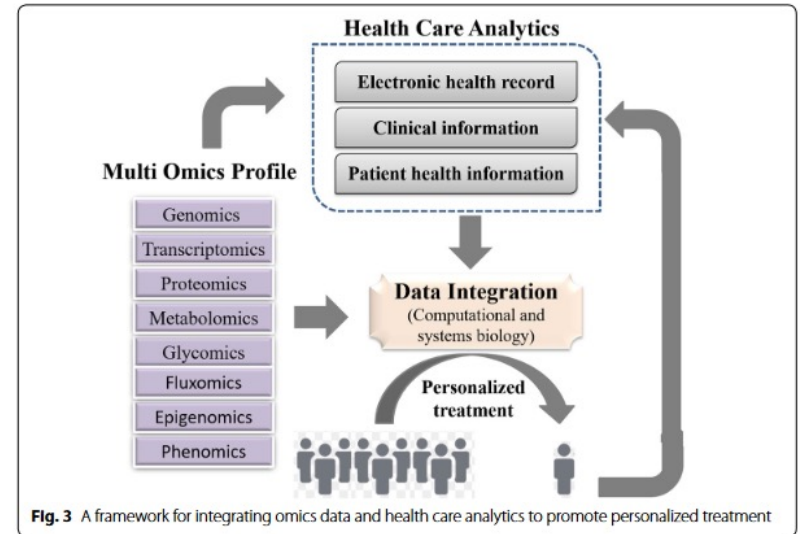
Médecine de Précision



- ❖ Centralisation des données
- ❖ Qualité des soins
- ❖ Recherche
- ❖ Analyse prédictive
- ❖ Optimisation des ressources

Médecine de Précision

- ❖ Profil multi-omique
- ❖ Analyse des soins de santé
- ❖ Intégration des données
- ❖ Médecine personnalisée



Médecine de Précision

Open Forum Infectious Diseases

REVIEW ARTICLE

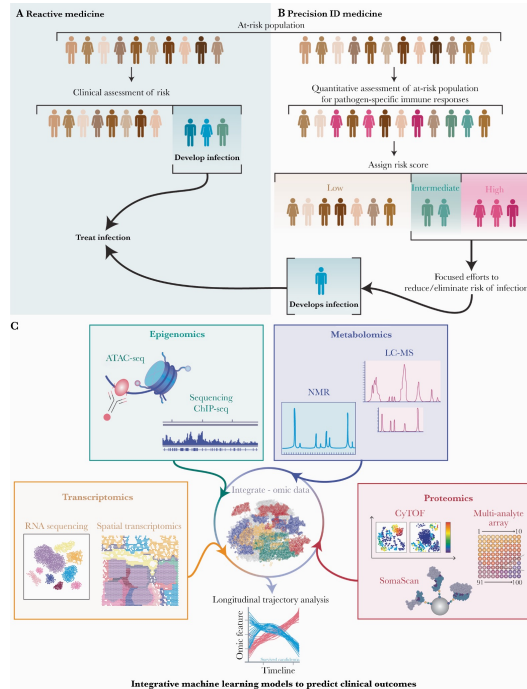


Harnessing the Potential of Multiomics Studies for Precision Medicine in Infectious Disease

Rebecca A. Ward,^{1,6} Nima Aghaeepour,^{2,3,4} Roby P. Bhattacharyya,^{1,5} Clary B. Clish,^{5,6} Brice Gaudillière,^{2,3,6} Nir Hacohen,^{5,6} Michael K. Mansour,^{1,7} Philip A. Mudd,^{1,6} Shravani Pasupneti,^{8,9} Rachel M. Presti,^{10,11} Eugene P. Rhee,¹² Pritha Sen,^{1,5,13,14} Andrej Spec,^{11,15} Jenny M. Tam,^{1,16} Alexandra-Chloé Villani,^{1,17,18} Ann E. Woolley,⁸ Joe L. Hsu,^{8,19} and Jatin M. Vyas^{1,1,6}

- ❖ Utilisation de l'IA et des approches multi-omiques
- ❖ Compréhension des réponses immunitaires et phénotypes
- ❖ Intégration de données complexes, permettant de prédire les résultats cliniques et d'identifier des biomarqueurs de maladies infectieuses

Médecine de Précision



- ❖ Evaluation quantitative et Stratification
- ❖ Intégration des données multi-omiques
- ❖ Analyse longitudinale et prédiction

Perspectives

R.Léguillon

JNI 2024



Perspectives

- ❖ Développer une recherche académique
 - Interopérabilité des SI
 - Qualité et caractéristiques des données
- ❖ One Digital Health
 - Intégration des données
 - Modélisation données complexes

Brew-Sam N, Parkinson A, Lueck C, Brown E, Brown K, Bruestle A, et al. The current understanding of precision medicine and personalised medicine in selected research disciplines: study protocol of a systematic concept analysis. *BMJ Open*. 2022 Sep;12(9):e060326.

Neuhaus CP, Pacia DM, Crane JT, Maschke KJ, Berlinger N. All of Us and the Promise of Precision Medicine: Achieving Equitable Access for Federally Qualified Health Center Patients. *J Pers Med*. 2023 Mar 31;13(4):615. doi: 10.3390/jpm13040615. PMID: 37109001; PMCID: PMC10140886.

Bibliographie

Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. *Biomed Res Int.* 2015;2015:639021. doi: 10.1155/2015/639021. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26137488; PMCID: PMC4468280.

Pastorino R, De Vito C, Migliara G, Glocker K, Binenbaum I, Ricciardi W, Boccia S. Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *Eur J Public Health.* 2019 Oct 1;29(Supplement_3):23-27. doi: 10.1093/eurpub/ckz168. PMID: 31738444; PMCID: PMC6859509.

Dash, S., Shakyawar, S.K., Sharma, M. *et al.* Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *J Big Data* 6, 54 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>

Boulay B du. N.J. Nilsson, Artificial Intelligence: A New Synthesis T. Dean, J. Allen and Y. Aloimonos, Artificial Intelligence: Theory and Practice D. Poole, A. Mackworth and R. Goebel, Computational Intelligence: A Logical Approach S. Russell and P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach. *Artificial Intelligence.* 2001;125(1):227–32.

Shortliffe EH. Mycin: A Knowledge-Based Computer Program Applied to Infectious Diseases. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care.* 1977 Oct 5:66–9. PMCID: PMC2464549.

BlueDot: The world's most trusted infectious disease intelligence [Internet]. [cited 2024 Jun 10]. Available from: <https://bluedot.global/>

Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, Huber C, Kraemer MUG, Khan K. Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *J Travel Med.* 2020 Mar 13;27(2):taaa008. doi: 10.1093/jtm/taaa008. PMID: 31943059; PMCID: PMC7107534

Image issu de <https://time.com/5780683/coronavirus-ai/> .

Benis A, Tamburis O, Chronaki C, Moen A. One Digital Health: A Unified Framework for Future Health Ecosystems. *J Med Internet Res.* 2021 Feb 5;23(2):e22189. doi: 10.2196/22189. PMID: 33492240; PMCID: PMC7886486.

Scott P, Adedeji T, Nakkas H, Andrikopoulou E. One Health in a Digital World: Technology, Data, Information and Knowledge. *Yearb Med Inform.* 2023 Aug;32(1):10-18. doi: 10.1055/s-0043-1768718. Epub 2023 Jul 6. PMID: 37414034; PMCID: PMC10751116.

Brew-Sam N, Parkinson A, Lueck C, Brown E, Brown K, Bruestle A, et al. The current understanding of precision medicine and personalised medicine in selected research disciplines: study protocol of a systematic concept analysis. *BMJ Open.* 2022 Sep;12(9):e060326.

Neuhaus CP, Pacia DM, Crane JT, Maschke KJ, Berlinger N. All of Us and the Promise of Precision Medicine: Achieving Equitable Access for Federally Qualified Health Center Patients. *J Pers Med.* 2023 Mar 31;13(4):615. doi: 10.3390/jpm13040615. PMID: 37109001; PMCID: PMC10140886.

Rebecca A Ward, Nima Aghaepour, Roby P Bhattacharyya, Clary B Clish, Brice Gaudillière, Nir Hacohen, Michael K Mansour, Philip A Mudd, Shravani Pasupneti, Rachel M Presti, Eugene P Rhee, Pritha Sen, Andrej Spec, Jenny M Tam, Alexandra-Chloé Villani, Ann E Woolley, Joe L Hsu, Jatin M Vyas, Harnessing the Potential of Multiomics Studies for Precision Medicine in Infectious Disease, *Open Forum Infectious Diseases*, Volume 8, Issue 11, November 2021, ofab483, <https://doi.org/10.1093/ofid/ofab483>

Brew-Sam N, Parkinson A, Lueck C, Brown E, Brown K, Bruestle A, et al. The current understanding of precision medicine and personalised medicine in selected research disciplines: study protocol of a systematic concept analysis. *BMJ Open.* 2022 Sep;12(9):e060326.

Discussions



Je vous remercie pour votre attention