



La SPIR dans le contexte de la science reproductible

par Eric Latrille, Virginie Rossard & ChemHouse

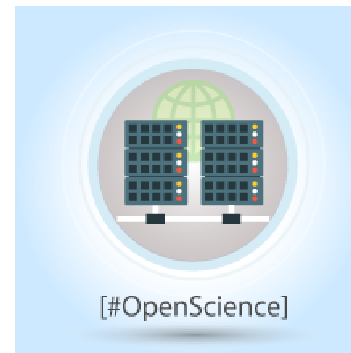


20^{èmes} rencontres Héliospir , Montpellier, 14-15 octobre 2019

Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement, INRA, 102, Avenue des Etangs, 11100 Narbonne
<http://www6.montpellier.inra.fr/narbonne>



#opendata & FAIR



Opendata, open source, datapaper



Findable : s'assurer que les données sont identifiables et localisables, par un homme, mais surtout par une machine



Accessible : rendre ces données facilement accessible par défaut, par un homme, mais surtout par une machine



Interoperable : veiller à ce que les données générées soient interoperables pour permettre leur échange et réutilisation

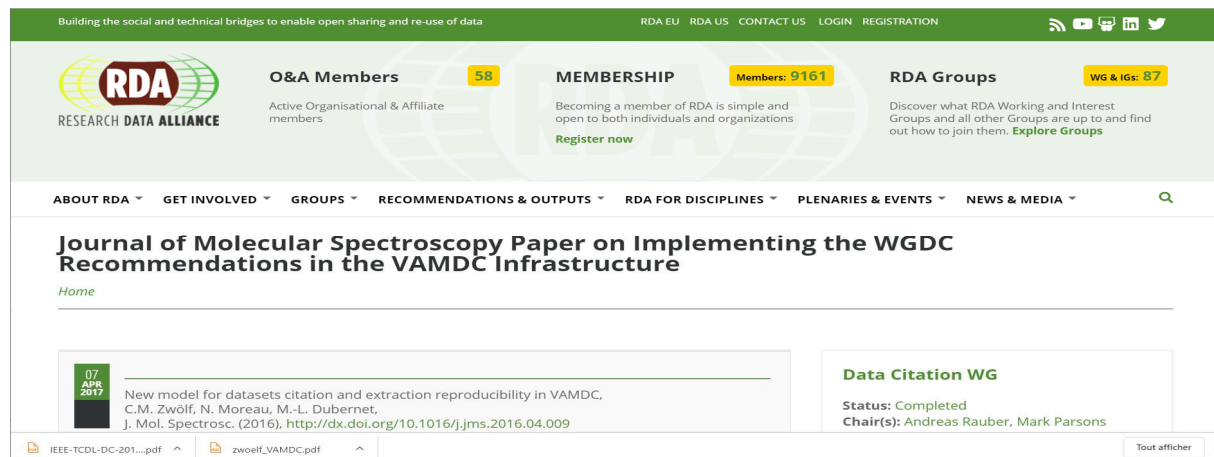


Reusable : prendre les mesures nécessaires à la réutilisation la plus large possible des données



Les principes de la science reproductible

RDA
Research Data Alliance



Journal of Molecular Spectroscopy, Implementing the WGDC Recommendations in the VAMDC Infrastructure

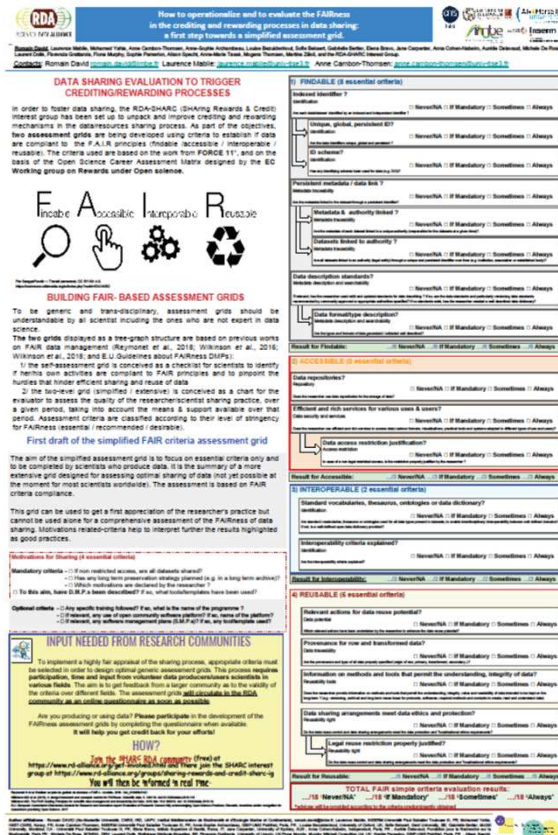
New model for datasets citation and extraction reproducibility in VAMDC,
C.M. Zwölf, N. Moreau, M.-L. Dubernet,
J. Mol. Spectrosc. (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jms.2016.04.009>
Arxiv version: <https://arxiv.org/abs/1606.00405>

Ils recommandent **d'enregistrer le temps** correspondant à chaque extraction de données issue d'une base de données.

Have a look on the
JNSO poster!

Results

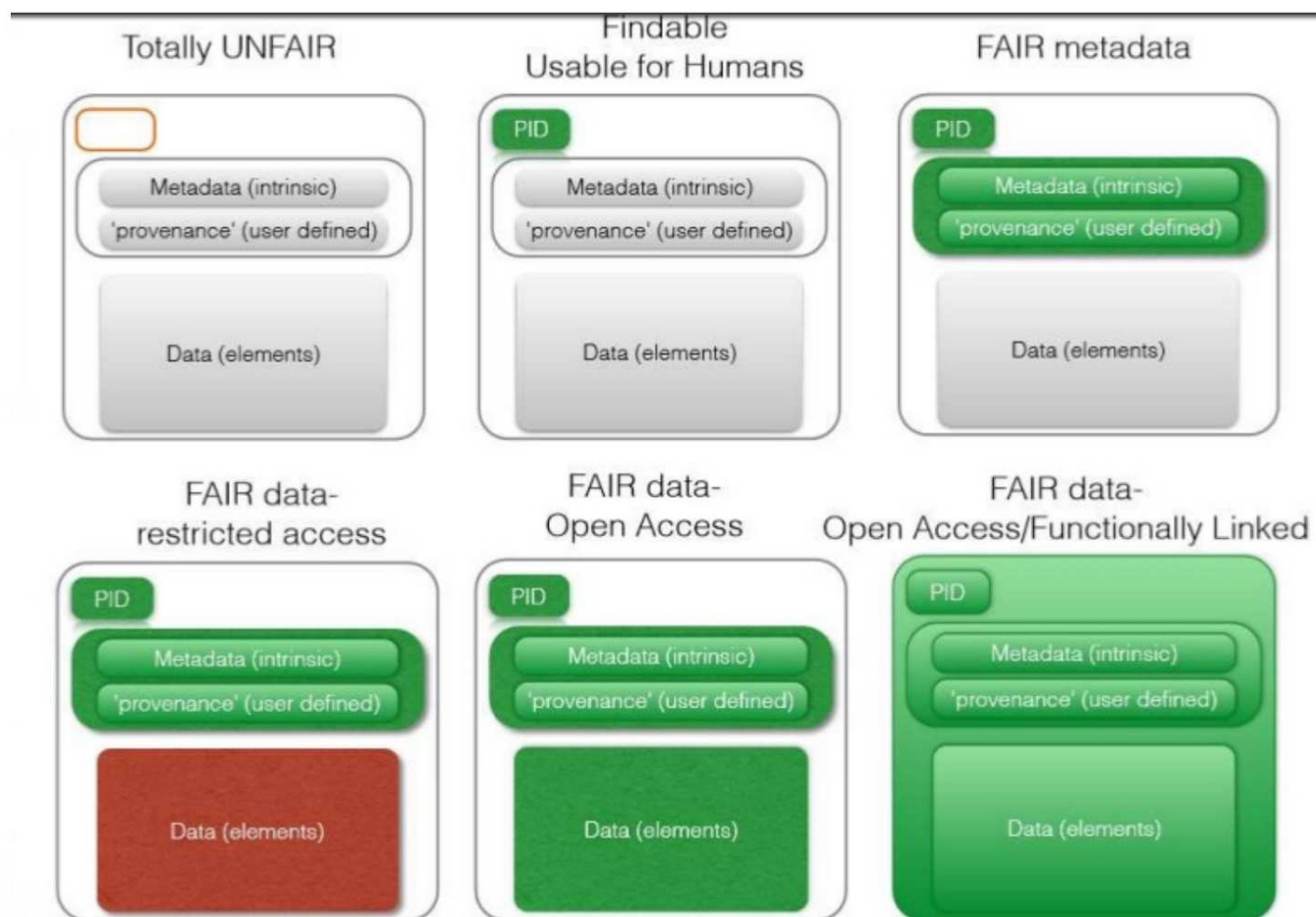
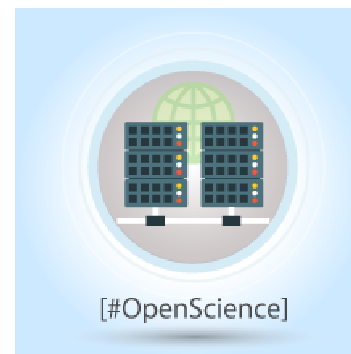
What RDA brought to us (+/-)



- Two grids (still to be validated – join us!)
 - One for auto-evaluation, one for the evaluator
 - Each in short or complete version
- A paper in preparation on the grids
- A draft background and draft recommendations
- A framework/infrastructure for the group, visibility
- Contact with new communities/competencies
- Tools for the work (website, meetings, mailings)
- Process for consultation/endorsement
- But no specific funds – a bit complicated – multiplicity of groups and some redundancy

#inra2025 : #opendata & FAIR

Findable, Accessible, Interoperable, Reusable





Les formats

Jcampdx (Joint Committee on Atomic and Molecular Physical Data)

Standard : [jcamp](http://jcamp.sourceforge.net/) : Jdx, dx

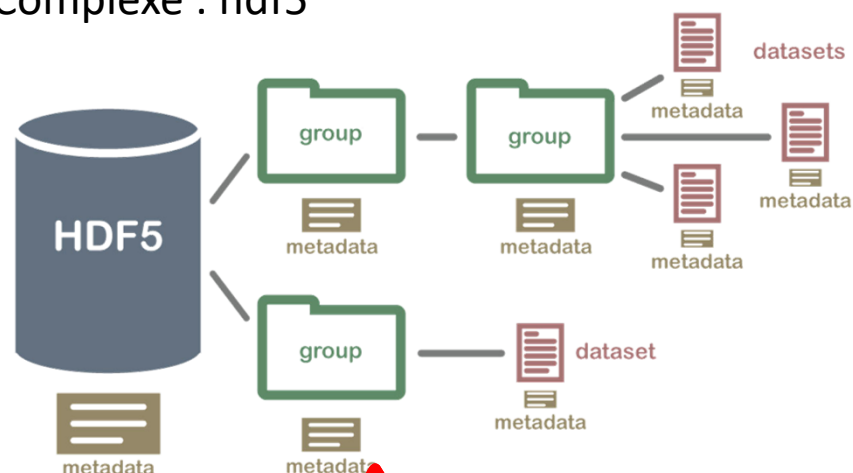
```
1 ##TITLE= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413 , ...
2 ##JCAMP-DX= 4.24
3 ##DATA TYPE= LINK
4 ##BLOCKS= 133
5
6 ##TITLE= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413
7 ##ORIGIN= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_BIPEA
8 ##JCAMP-DX= 4.24
9 ##DATATYPE= NEAR INFRARED SPECTRUM
10 ##DATE= 18/06/27
11 ##TIME= 16:34:44
12 ##OWNER= Administrator
13   ## Login= Administrator
14   ## Departement=
15 ##SAMPLE DESCRIPTION= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413
16 ##SPECTROMETER/DATA SYSTEM= NIRFlex N500
17   ## Version= no Version
18   ## Serial No.= 1000001305
19   ## Arrangement= 0
20   ## Reference-Substance-Type= no Ref Substance
21   ## Computer Name=
22   ## Number of Scans= 96
23   ## Number of Measurements= 1
24   ## X-Resolution= 8
25   ## Y-Resolution= 0
26   ## Software= NIRCal
27   ## Software-Version= 5.4
28 ##INSTRUMENTAL PARAMETERS= Solids, Vial
29   ## Option No.= 1000001306
30 ##XUNITS= 1/cm
31 ##YUNITS= Reflectance
32 ##XFACTOR= 1.0
33 ##YFACTOR= 2.93189e-010
34 ##FIRSTX= 4000.000000
35 ##LASTX= 10000.000000
36 ##FIRSTY= 0.4820766979753533
37 ##MINY= 0.482077
38 ##MAXY= 0.629619
39 ##NPOINTS= 1501
40 ##CONCENTRATIONS= (NCU)
41 (<<undef>>),0,<unknown>
42 ##DELTA= 4.000000
43 ##XYDATA= (X++(Y..Y))
44 4000.000 1644250481 1646841437 1649769520 1653068317 1656905587 1661470550 1666870887 1673093985
45 4032.000 1680028102 1687515045 1695394514 1703518275 1711756160 1720017583 1728265912 1736496635
46 4064.000 1744698776 1752836569 1760857167 1768711797 1776377440 1783856749 1791151917 1798255321
47 4096.000 1805183797 1812005300 1818803795 1825618983 1832431788 1839197691 1845879722 1852456987
48 4128.000 1858911781 1865204568 1871262747 1877006842 1882392376 1887422767 1892130442 1896564229
```

Tableur, le + répandu : tsv, csv

(Tab Separated Values)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Ech_cm1	4000	4004	4008	4012	4016	4020	4024
2	200380778	0.31273191	0.31301025	0.31338393	0.31388833	0.31452393	0.31526956	0.31610673
3	200380779	0.33416354	0.33455634	0.33506729	0.33575247	0.33662829	0.3376575	0.33878334
4	200380780	0.37539825	0.37580296	0.37632974	0.37700043	0.37780983	0.37873632	0.3797634
5	200380781	0.26155009	0.26200951	0.26253434	0.26315713	0.26391036	0.26480391	0.26581965
6	200380782	0.22603599	0.22636608	0.22676363	0.22725645	0.22785172	0.22852589	0.22925115
7	200380783	0.3896026	0.38993268	0.39034052	0.39087716	0.39156987	0.39240368	0.39334393
8	200380784	0.26230273	0.2627695	0.26330617	0.26392942	0.26465434	0.26548972	0.26643455
9	200380785	0.31373727	0.31434612	0.31507351	0.31596416	0.31703434	0.31827604	0.31967525
10	200380786	0.49170385	0.49176734	0.49195661	0.49231751	0.49286196	0.49355665	0.49435843
11	200380787	0.37197153	0.37232787	0.37276035	0.37331495	0.37401507	0.37484995	0.3757966
12	200380788	0.37983208	0.38006346	0.38038038	0.38081548	0.38139263	0.38210396	0.38292181
13	200380789	0.44393092	0.4442014	0.44456422	0.44507359	0.4457506	0.44657659	0.44752736
14	200380790	0.34310764	0.34363379	0.34423664	0.34494295	0.34577266	0.34673507	0.3478319
15	200380791	0.30903732	0.30961442	0.310234	0.3109444	0.31177548	0.31272368	0.31377454
16	200380792	0.39173531	0.39212884	0.39256316	0.39308392	0.3937404	0.39454896	0.39549208

Complexe : hdf5



! La lecture dans les logiciels

JCAMP-DX Limited Term Task Group on Near Infrared and Chemometrics

Content

- [History of the NIR and Chemometrics action](#)
- [Test Files](#)

History

A proposal was made to IUPAC that a need existed primarily within the Near Infrared Spectrometry community for an updated standard which would also include the standardisation of the long-term storage and transfer of chemometric information.

Test Files

Testfiles will be made available here for comment when they become available.

Page last modified 20. September 2004.

```

1  ##TITLE= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413 , ...
2  ##JCAMP-DX= 4.24
3  ##DATA TYPE= LINK
4  ##BLOCKS= 133
5
6  ##TITLE= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413
7  ##ORIGIN= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_BIPEA
8  ##JCAMP-DX= 4.24
9  ##DATATYPE= NEAR INFRARED SPECTRUM
10 ##DATE= 18/06/27
11 ##TIME= 16:34:44
12 ##OWNER= Administrator
13   $$ Login= Administrator
14   $$ Departement=
15 ##SAMPLE DESCRIPTION= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413
16 ##SPECTROMETER/DATA SYSTEM= NIRFlex N500
17   $$ Version= no Version
18   $$ Serial No.= 1000001305
19   $$ Arrangement= 0
20   $$ Reference-Substance-Type= no Ref Substance
21   $$ Computer Name=
22   $$ Number of Scans= 96
23   $$ Number of Measurements= 1
24   $$ X-Resolution= 8
25   $$ Y-Resolution= 0
26   $$ Software= NIRCal
27   $$ Software-Version= 5.4
28 ##INSTRUMENTAL PARAMETERS= Solids, Vial
29   $$ Option No.= 1000001306
30 ##XUNITS= 1/cm
31 ##YUNITS= Reflectance
32 ##XFACTOR= 1.0
33 ##YFACTOR= 2.93189e-010
34 ##FIRSTX= 4000.000000
35 ##LASTX= 1000.000000
36 ##FIRSTY= 0.4820377333333333
37 ##MINY= 0.482037
38 ##MAXY= 0.800000

```

```

15 ##SAMPLE DESCRIPTION= 2018-06-27_SpectraSol_VR-EL_413
16 ##SPECTROMETER/DATA SYSTEM= NIRFlex N500
17 $$ Version= no Version
18 $$ Serial No.= 1000001305
19 $$ Arrangement= 0
20 $$ Reference-Substance-Type= no Ref Substance
21 $$ Computer Name=
22 $$ Number of Scans= 96
23 $$ Number of Measurements= 1
24 $$ X-Resolution= 8
25 $$ Y-Resolution= 0
26 $$ Software= NIRCal
27 $$ Software-Version= 5.4
28 ##INSTRUMENTAL PARAMETERS= Solids, Vial
29 $$ Option No.= 1000001306
30 ##XUNITS= 1/cm
31 ##YUNITS= Reflectance
32 ##XFACTOR= 1.0
33 ##YFACTOR= 2.93189e-010
34 ##FIRSTX= 4000.000000
35 ##LASTX= 10000.000000
36 ##FIRSTY= 0.4820766979753533
37 ##MINY= 0.482077
38 ##MAXY= 0.629619
39 ##NPOINTS= 1501
40 ##CONCENTRATIONS= (NCU)
41 (<<undef>>,0,<unknown>)
42 ##DELTAX= 4.000000
43 ##XYDATA= (X++(Y..Y))
44 4000.000 1644250481 1646841437 1649769520 1653068317 1656905587 1661470550 1666870887 1673093985
45 4032.000 1680028102 1687515045 1695394514 1703518275 1711756160 1720017583 1728265912 1736496635
46 4064.000 1744698776 1752836569 1760857167 1768711797 1776377440 1783856749 1791151917 1798255321
47 4096.000 1805183797 1812005300 1818803795 1825618983 1832431788 1839197691 1845879722 1852456987
48 4128.000 1858911781 1865204568 1871262747 1877006842 1882392376 1887422767 1892130442 1896564229

```



Importation de fichiers volumineux

Depuis ChemFlow, avec une adresse URL ; par exemple depuis ChemProject menu ChemData - Données

ChemProject

La chimométrie pour tous, principes et outils

ChemProject CheMoocs ChemFlow ChemHouse ChemData Ressources

Données

Les jeux de données ci-dessous sont classés en fonction de leur utilisation dans les grains du mooc.
En bonus, un jeu non utilisé dans les grains du mooc est proposé.

Grains 2 et 6 : Farines de blé.

Les données ont été obtenues à l'INRA et mises à disposition par D.Bertrand. Elles consistent en 140 spectres de farines de blé, mesurés entre 400 et 2496 nm par pas de 4 nm. Le fichier des données est donc de dimensions (140 x 525). L'origine tendre ou dure du blé ayant donné chaque farine est donnée par le deuxième caractère du nom de chaque échantillon: un T ou un D respectivement.

Le jeu de données est [x_140farines.tab \(0.5MB\)](#), [y_140farines.tab \(1.8kB\)](#) (<!--x_140farines_bis.csv (0.5MB) -->)

Grain 3 : Résultats du décathlon des Jeux Olympiques d'Athènes, 2004.

La première colonne donne le nom des sportifs, la première ligne celle des épreuves: [decathlon_athenes_2004.csv \(2.1kB\)](#)

Clic droit :
copier
l'adresse
du lien

Importation de fichiers volumineux

Depuis ChemFlow, avec une adresse URL

Galaxy / ChemFlow Analyze Data Workflow Shared Data Visualization Admin Help User

Tools

search tools

Import Data
Upload File from your computer

Convert data format

Utils

Statistics

Plots

Pretreatments

Exploration

Regressions

Clustering

Discrimination

Variable selection

Orthogonal projections

Calibration transfert

Unmixing/ Curve Resolution

Multitable/Multiway Analysis

Method validation

Workflows

All workflows

Download from web or upload from disk

Regular Composite

You added 1 file(s) to the queue. Add more files or click 'Start' to proceed.

Name	Size	Type	Genome	Settings	Status
New File	85 b	tabular	unspecified (?)		

You can tell Galaxy to download data from web by entering URL in this box (one per line). You can also directly paste the contents of a file.

https://chemproject.org/wakka.php?wiki=DonneesChemdata/download&file=x_140farines.tab

Type (set all): tabular Genome (set all): unspecified (?)

Choose local file Paste/Fetch data Pause Reset Start Close

Galaxy / ChemFlow Analyze Data Workflow Shared Data Visualization Admin Help User Using 10%

Tools

search tools

Import Data
Upload File from your computer

Convert data format

Utils

Statistics

Plots

Pretreatments

Exploration

Regressions

Clustering

Discrimination

Variable selection

Orthogonal projections

Calibration transfert

Unmixing/ Curve Resolution

Multitable/Multiway Analysis

Method validation

Workflows

All workflows

Attributes Convert Format Datatype Permissions

Edit Attributes

Name: x_140farines.tab

Info: uploaded tabular file

Annotation / Notes:

Add an annotation or notes to a dataset; annotations are available when a history is viewed.

Database/Build: unspecified (?)

Number of comment lines: 0

Save Auto-detect

This will inspect the dataset and attempt to correct the above column values if they are not accurate.

History

search datasets

Unnamed history

1 shown, 1 deleted

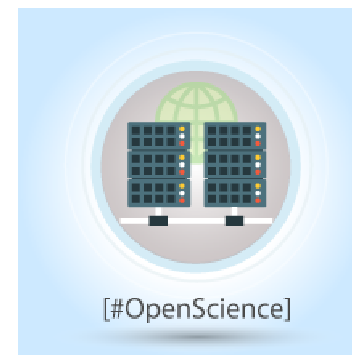
995.59 KB

2: https://chemproject.org/wakka.php?wiki=DonneesChemdata/download&file=x_140farines.tab



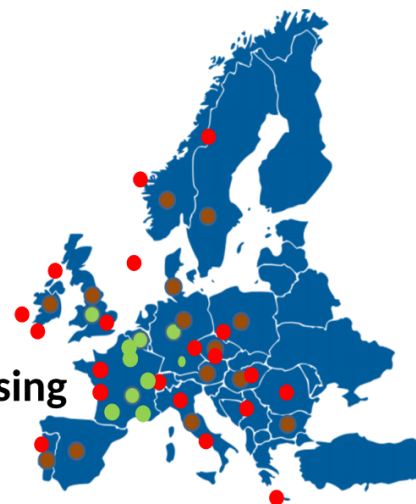
#inra2025 : #opendata & FAIR

EMPHASIS



Emphasis e-infrastructure

- Deals with several Petabytes of distributed data
- Makes FAIR data
- Based on Open technologies and standard (MIAPPE, BrAPI, etc)
- Standardized Identification
- Standardized Semantic
- Provenance and reproducibility data processing

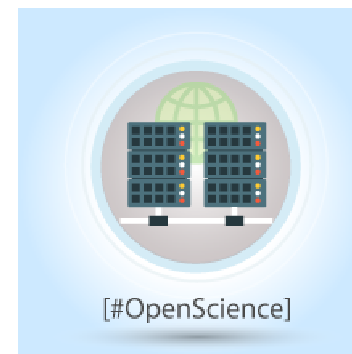
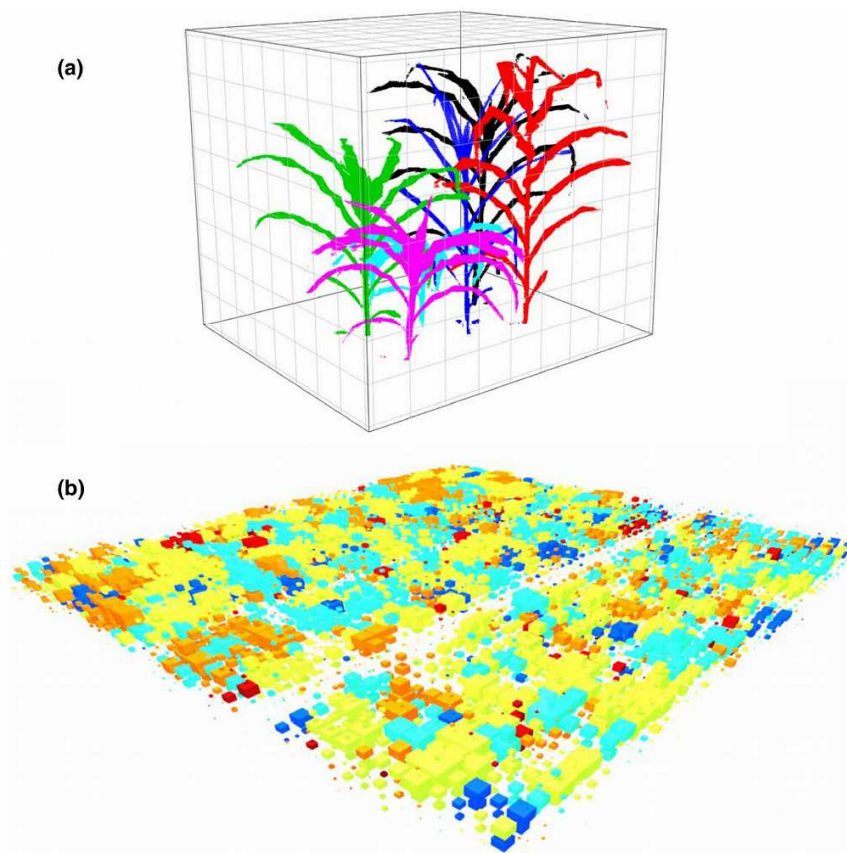




#inra2025 : #opendata & FAIR

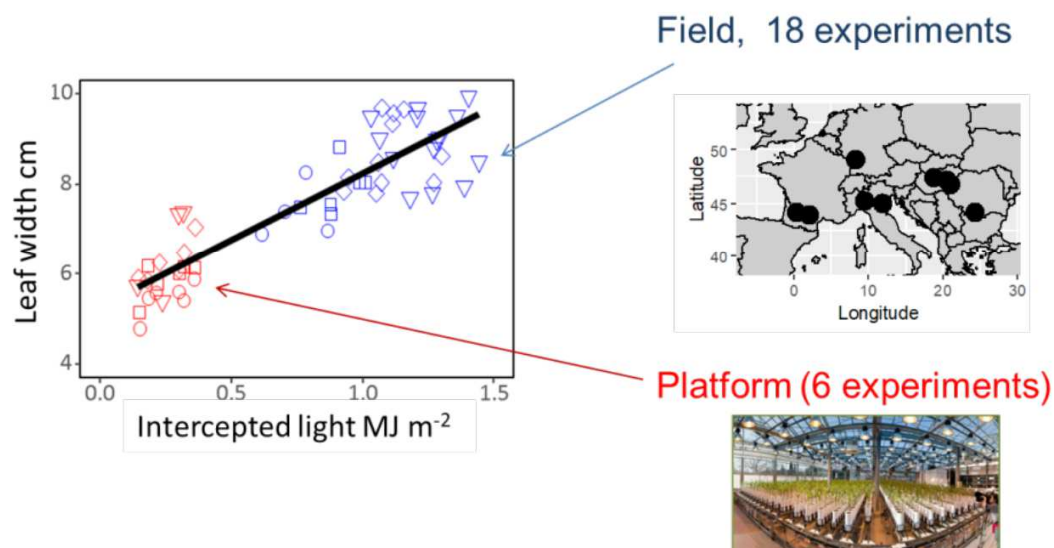
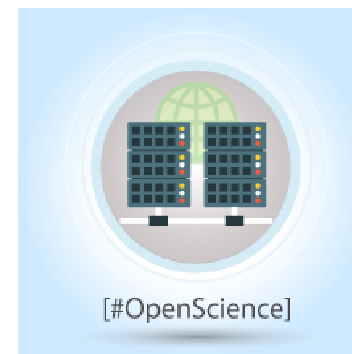
Knowledge Discovery Illustration

PHIS provides contextualisation: intercepted light value





Knowledge Discovery Illustration



A common relationship between leaf width and intercepted light per plant accounted for variations in width between fields, and for the difference between field and greenhouse



Bases de données spectrales existantes explorées lors d'un atelier du réseau NIRS INRA – mai 2019

BD spectrales des cours en ligne CheMoocs (FUN) : ChemProject.org menu [ChemData](#) [Données](#)

Grains 2 et 6 : Farines de blé

Grain 4 : Huiles d'olives

Grains 5, 10 et 16 (cours) : Farines de maïs

Grains 4 et 5 : Tavelure sur feuilles de pommier

Grain 7 : Terephthalate

Grain 9 : Huiles d'olive (2)

Grain 10 : Baies de raisin

Grains 12 et 13 : Mayonnaises

Grain 15 : Abricots

Grain 18 : Données simulées

Grain 19 : Beurres et mayonnaises

Bonus : Fromages

ChemProject
La chimiométrie pour tous, principes et outils

ChemProject | CheMoocs | ChemFlow | ChemHouse | **ChemData** | Ressources

Données

Les jeux de données ci-dessous sont classés en fonction de leur utilisation dans les grains du mooc.
En bonus, un jeu non utilisé dans les grains du mooc est proposé.

Grains 2 et 6 : Farines de blé.

Les données ont été obtenues à l'INRA et mises à disposition par D.Bertrand. Elles consistent en 140 spectres de farines de blé, mesurés entre 400 et 2496 nm par pas de 4 nm. Le fichier des données est donc de dimensions (140 x 525). L'origine tendre ou dure du blé ayant donné chaque farine est donnée par le deuxième caractère du nom de chaque échantillon: un T ou un D respectivement.
Le jeu de données est : [x_140farines.tab \(0.5MB\)](#), [y_140farines.tab \(1.8kB\)](#) («[x_140farines_bis.csv \(0.5MB\)](#)» →)

Grain 3 : Résultats du décathlon des Jeux Olympiques d'Athènes, 2004.

La première colonne donne le nom des sportifs, la première ligne celle des épreuves: [decathlon_athenes_2004.csv \(2.1kB\)](#)

Grain 4 : Huiles d'olives (1).

Les données ont été produites par l'Université d'Aix-Marseille, équipe de N.Dupuy. Des analyses proche infrarouge et des analyses chimiques ont été réalisées sur 187 huiles d'olives dont l'origine géographique était connue. Les données se composent de :

- un jeu de 187 spectres comprenant 2853 longueurs d'onde, 1000 à 2222 nm : <http://web.supagro.inra.fr/partage/bouletjc/pir0.zip>
- un jeu de 187 spectres comprenant 612 longueurs d'onde, 1000 à 2222 nm par pas de 2nm, extraites du jeu précédent : [pir.csv \(1.0MB\)](#) ;
- un jeu d'analyses de 14 acides gras et du squalène sur les 187 échantillons : [ags.csv \(15.2kB\)](#) ;
- un jeu d'analyses de 19 triglycérides sur les 187 échantillons : [tri.csv \(20.2kB\)](#) ;
- un codage disjonctif des 187 échantillons selon les 6 origines géographiques : AP=Aix en Provence, HP=Haute Provence, NI=Nice, NM=Nîmes, NY=Nyons, VB=Vallée des Baux de Provence: [ori.csv \(3.5kB\)](#) .

Dans le fichier ags.csv, les principaux acides gras sont: l'acide linoléique C18-3l?3, l'acide linoléique C18-2l?6, l'acide oléique C18-1l?9 et l'acide palmitique, C16-0 correspondant aux colonnes respectives 10, 9, 7 et 1.

Grains 5, 10 et 16 (cours) : Farines de maïs.



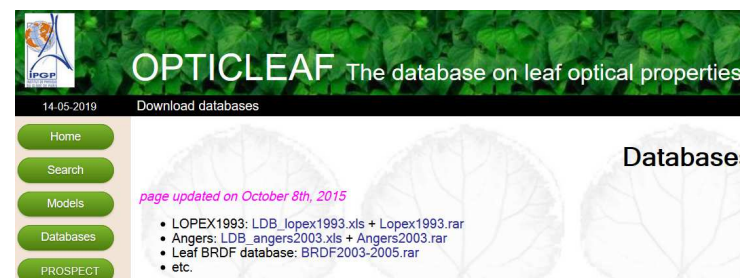
Base de données spectrales existantes

INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS

BD spectrales sur les feuilles : opticleaf

www.opticleaf.ipgp.fr/index.php?page=database

<http://teledetection.ipgp.jussieu.fr/opticleaf/lopex.htm>

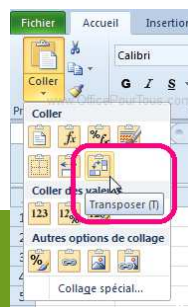


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	English Name	Latin Name	Ref1 file	Trans file	Plant Type	N	C a	C b	C ab	C car	C anth	EWT	LMA	FW
2	Red clover	<i>Trifolium pratense</i> L.	lo93r0001.txt	lo93t0001.txt	2	1.70	33.11	11.56	44.67	6.34	-999	0.0105	0.0029	0.0764
3			lo93r0002.txt	lo93t0002.txt	2	1.64	33.11	11.56	44.67	6.34	-999	0.0098	0.0025	0.0637
4			lo93r0003.txt	lo93t0003.txt	2	1.60	33.11	11.56	44.67	6.34	-999	0.0085	0.0027	0.0550
5			lo93r0004.txt	lo93t0004.txt	2	2.19	33.11	11.56	44.67	6.34	-999	0.0116	0.0041	0.0775
6			lo93r0005.txt	lo93t0005.txt	2	1.89	33.11	11.56	44.67	6.34	-999	0.0098	0.0033	0.0681
7	Johnsongrass	<i>Sorghum halepense</i> L.	lo93r0006.txt	lo93t0006.txt	1	1.46	36.27	8.18	44.45	10.53	-999	0.0123	0.0040	0.0669
8			lo93r0007.txt	lo93t0007.txt	1	1.78	36.27	8.18	44.45	10.53	-999	0.0111	0.0040	0.0616
9			lo93r0008.txt	lo93t0008.txt	1	1.36	36.27	8.18	44.45	10.53	-999	0.0124	0.0036	0.0657
10			lo93r0009.txt	lo93t0009.txt	1	1.41	36.27	8.18	44.45	10.53	-999	0.0134	0.0039	0.0709
11			lo93r0010.txt	lo93t0010.txt	1	1.46	36.27	8.18	44.45	10.53	-999	0.0134	0.0038	0.0706
12	Wild grape	<i>Vitis vinifera</i> L. ssp. <i>Sylvestris</i>	lo93r0011.txt	lo93t0011.txt	2	1.51	14.54	4.08	18.62	5.65	-999	0.0125	0.0053	0.0727
13			lo93r0012.txt	lo93t0012.txt	2	1.40	14.54	4.08	18.62	5.65	-999	0.0122	0.0045	0.0685
14			lo93r0013.txt	lo93t0013.txt	2	1.46	14.54	4.08	18.62	5.65	-999	0.0117	0.0047	0.0671
15			lo93r0014.txt	lo93t0014.txt	2	1.61	14.54	4.08	18.62	5.65	-999	0.0117	0.0054	0.0702

X

Spectres

	A	B
1	400	0.0358
2	401	0.036
3	402	0.0365
4	403	0.0368
5	404	0.0371
6	405	0.0377
7	406	0.0383
8	407	0.039
9	408	0.0399
10	409	0.0408
11	410	0.0416
12	411	0.0421



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409
2	0.0358	0.036	0.0365	0.0368	0.0371	0.0377	0.0383	0.039	0.0399	0.0408

Base de données spectrales existantes

Article de JB Feret (IRSTEA) & al, Estimating leaf mass..., Remote Sensing of Environment, 2018



Estimating leaf mass per area and equivalent water thickness based on leaf optical properties: Potential and limitations of physical modeling and machine learning

J.-B. Féret^{a,*}, G. le Maire^{b,c,d}, S. Jay^e, D. Berveiller^f, R. Bendoula^g, G. Hmimina^f, A. Cheraïet^f, J.C. Oliveira^h, F.J. Ponzoniⁱ, T. Solanki^j, F. de Boissieu^a, J. Chave^k, Y. Nouvellon^{b,c,l}, A. Porcar-Castell^j, C. Proisy^{m,n}, K. Soudani^f, J.-P. Gastellu-Etchegorry^o, M.-J. Lefèvre-Fonollosa^p

^a TETIS, Irstea, AgroParisTech, CIRAD, CNRS, Université Montpellier, Montpellier, France

^b CIRAD, UMR ECO&SOLS, Montpellier, France

^c Eco&Sols, Univ Montpellier, CIRAD, INRA, IRD, Montpellier SupAgro, Montpellier, France

^d Interdisciplinary Center of Energy Planning (NIPE), UNICAMP, 13083-896 Campinas, Brazil

^e Aix Marseille Univ, CNRS, Centrale Marseille, Institut Fresnel, F-13013 Marseille, France

^f Ecologie Systematique Evolution, University of Paris-Sud, CNRS, AgroParisTech, Université Paris Saclay, F-91400 Orsay, France

^g ITAP, Irstea, Montpellier SupAgro, Université Montpellier, Montpellier, France

^h School of Agricultural Engineering - FEAGRI, University of Campinas, São Paulo, Brazil

ⁱ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Sao Jose dos Campos 12227-010, Brazil

^j Optics of Photosynthesis Laboratory, Institute for Atmosphere and Earth System Research/ Forest Sciences, 00014, University of Helsinki, Finland

^k Laboratoire Evolution et Diversité Biologique UMR 5174, CNRS, Université Paul Sabatier, Toulouse, France

^l University of Sao Paulo, ESALQ/USP, Piracicaba 13418-900, Brazil

^m AMAP, IRD, CIRAD, CNRS, INRA, Univ. Montpellier, Montpellier, France

ⁿ GEOSMIT, French Institute of Pondicherry, Pondicherry, India

^o Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère, Toulouse 31400, France

^p CNES, France



Base de données spectrales existantes

[The Council For Near-Infrared Spectroscopy](#)

Base de données challenge IDRC 2016 :

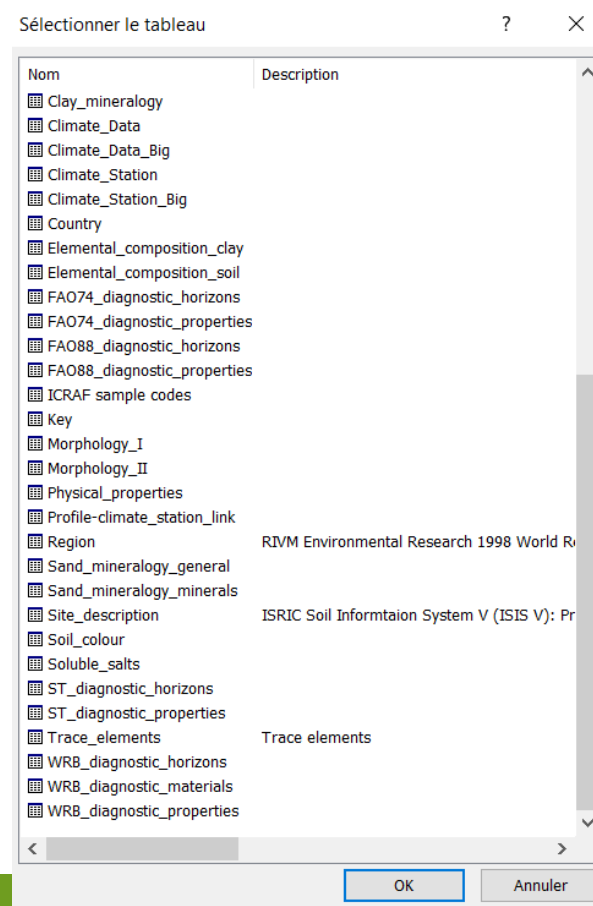
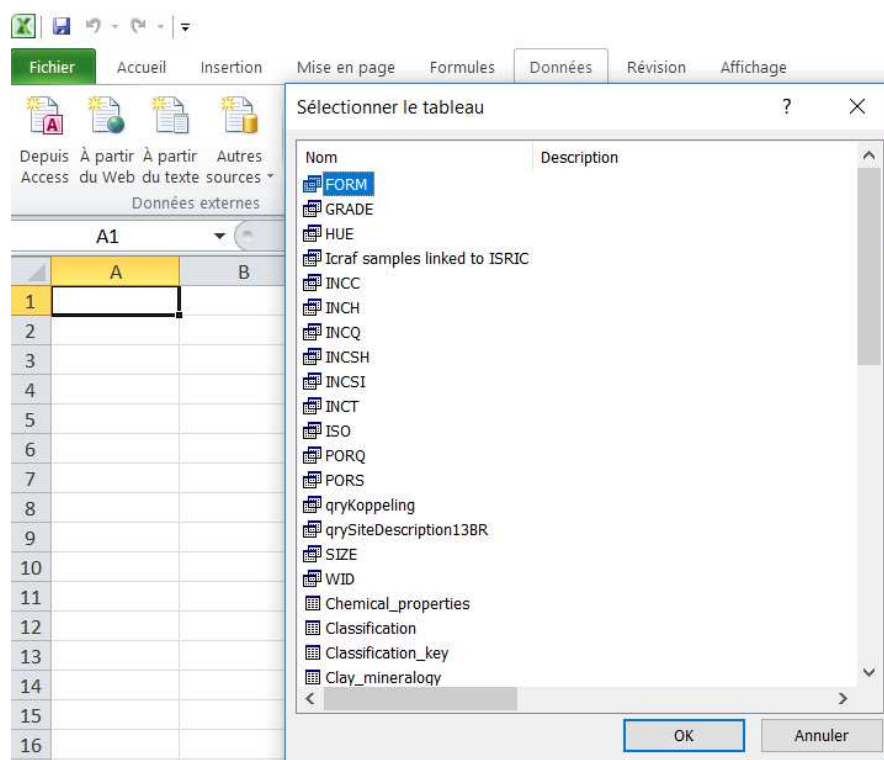
<http://www.cnirs.org/docs.ashx?id=269700>

	A	B	C	D	E	F	G
1	Samp ID	param1	param2	wl 1	wl 2	wl 3	wl 4
2	1	12.97	11.32	0.359653	0.356834	0.356363	0.364106
3	2	12.97	11.32	0.359653	0.356834	0.356363	0.364106
4	3	12.95	11.35	0.319687	0.31708	0.316759	0.324393
5	4	12.45	13.1	0.362412	0.359721	0.359523	0.368301
6	5	12.67	11.11	0.352126	0.349424	0.348945	0.35684
7	6	12.69	10.23	0.340762	0.337979	0.337443	0.344973
8	7	13.42	11.77	0.338895	0.336325	0.336193	0.34457
9	8	13.5	12.34	0.349812	0.346935	0.346472	0.354384
10	9	13.49	12.66	0.32988	0.326972	0.326199	0.332818
11	10	13.19	14.28	0.377192	0.374367	0.374093	0.382583
12	11	12.7	12.69	0.337034	0.334048	0.333098	0.339432

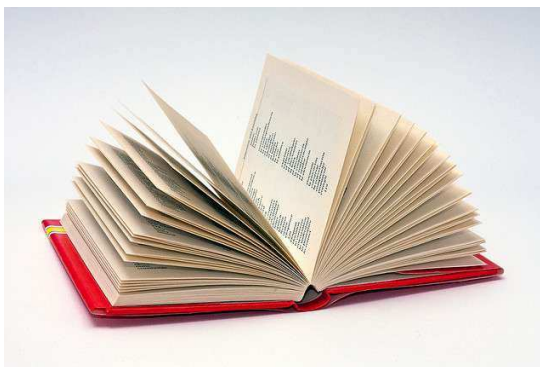
Base de données spectrales existantes

Bibliothèque de spectres de sol :

<https://www.worldagroforestry.org/sd/landhealth/soil-plant-spectral-diagnostics-laboratory/soil-spectra-library> - Soil Database



Base de données spectrales existantes



Williams, P. and Norris, K. (2001) "Near-Infrared Technology in the Agricultural and Food Industries". 2nd Edition, pp. 312, Amer Assn of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, USA.

Donald A. Burns, Emil W. Ciurczak (2008), Handbook of Near-Infrared Analysis, Third Edition, Boca Raton (États-Unis) : CRC Press, 816 pages



Dryad



DRYAD

Developer(s) National Evolutionary Synthesis Center, UNC-CH Metadata Research Center, Oxford University, The British Library, California Digital Library

Initial release January 2008

Repository github.com/CDL-Dryad/dryad

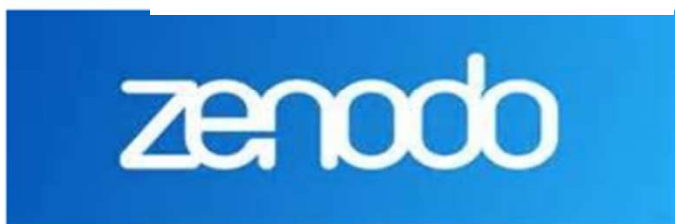
Written in Ruby

License New BSD license

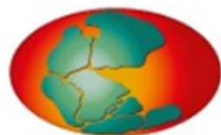
Website datadryad.org

Choix d'un entrepôt de données

Global Biodiversity Information Facility



[Organisation européenne pour la recherche nucléaire](#)



PANGAEA.

Data Publisher for Earth & Environmental Science

Our services are generally open for archiving, publishing, and re-usage of data. The World Data Center PANGAEA is member of the ICSU World Data System.



20^{èmes} rencontres Héliospir ,
Montpellier, 14-15 octobre 2019



Merci de votre attention



Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement, INRA, 102, Avenue des Etangs, 11100 Narbonne
<http://www6.montpellier.inra.fr/narbonne>