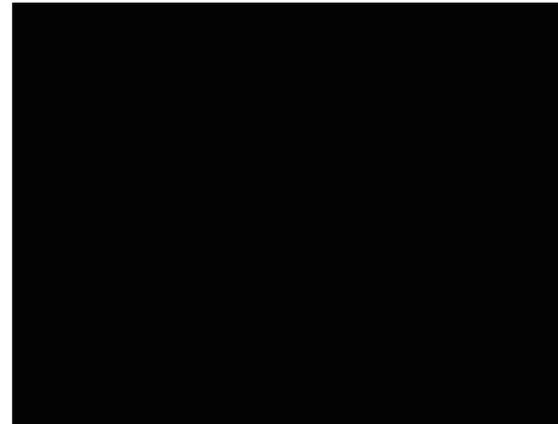


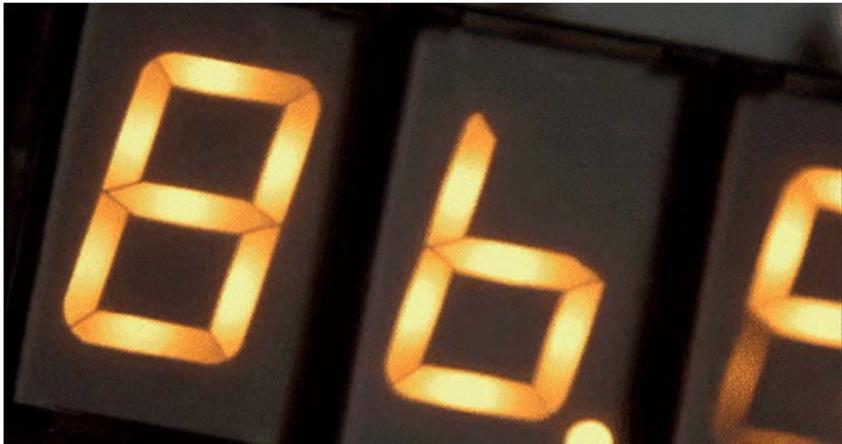
20ème rencontres HelioSPIR sur la spectroscopie proche infrarouge

Les technos spectros :



Ryad bendoula

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France



14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France



14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

**18 Septembre 2003: 1 ère rencontre
“Les capacités de la SPIR et le potentiel du « bassin Montpelliérain”**

Présentation générale Intérêt et principes de la spectrométrie proche infrarouge

**Véronique Bellon Maurel
UMR Cemagref- ENSAM- CIRAD
Information et Technologies pour les Agro-procédés.
Cemagref, BP 5095, 34 033 MONTPELLIER Cedex 1
veronique.bellon@cemagref.fr**



UMR ITAP: Information et Technologie pour
les Agro-Procédés

Cemagref / ENSAM / CIRAD

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

18 Septembre 2003: 1 ère rencontre “Les capacités de la SPIR et le potentiel du « bassin Montpelliérain”

Théorie

• Une molécule a des états énergétiques quantifiés (mécanique quantique)
 • L'énergie d'une molécule provient des électrons et des déplacements des noyaux.
 • $E = E_{\text{electronique}} + E_{\text{vibrationnelle}} + E_{\text{rotationnelle}}$

Cemagref UMR ITAP: Information et Technologie pour les Agro-Procédés Cemagref/ENSAM/CIRAD

Instrumentation

A chaque λ , mesurer une intensité transmise ou réfléchiée

Cemagref UMR ITAP: Information et Technologie pour les Agro-Procédés Cemagref/ENSAM/CIRAD

Sélecteur de longueur d'onde

- Filtres
- Réseau tournant
- Réseau fixe
- (FT-IR)
- (AOTF)

UMR ITAP: Information et Technologie pour les Agro-Procédés Cemagref/ENSAM/CIRAD

Appareils à réseau et détection multicanale

Cemagref UMR ITAP: Information et Technologie pour les Agro-Procédés Cemagref/ENSAM/CIRAD

Céréales en labo routine

- United States Department of Agriculture
 Mais et soja pour le système commercial US officiel

Official NIR spectrometer for grain trading :
 Foss/Tecator Infratec 1229 Grain Analyzer

Cemagref UMR ITAP: Information et Technologie pour les Agro-Procédés Cemagref/ENSAM/CIRAD

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

27 octobre 2006: 5^{ème} rencontre
“La spectroscopie proche infrarouge pour le contrôle de procédés Applications en Agroalimentaire
et Pharmacie”
(PAT – Process Analytical technology)

Le NIR
en
Process Analytical
Technology
Régis Cinier



NIR Routine



IR Routine



Microscope IR



NIR Process



Recherche IR



HTS IR

27 octobre 2006: 5^{ème} rencontre
“La spectroscopie proche infrarouge pour le contrôle de procédés Applications en Agroalimentaire et Pharmacie”
(PAT – Process Analytical technology)



- Spectrophotomètre avec une tête d'émission
- Mesure en réflexion diffuse sans contact avec une distance de travail de 18cm
- L'échantillon est illuminé par 1 à 4 sources localisées dans la tête
- La lumière diffuse est focalisée sur une fibre optique de 600 μ et est renvoyée vers le spectrophotomètre
- La tête d'émission peut être éloignée du spectrophotomètre

Spectromètre MATRIX-F pour Process



14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

27 octobre 2006: 5^{ème} rencontre
“La spectroscopie proche infrarouge pour le contrôle de procédés Applications en Agroalimentaire et Pharmacie”
(PAT – Process Analytical technology)

Nouvelles solutions Proche IR pour les PAT

PRESENTATION DE LA SOCIETE THERMO ELECTRON

Antaris MX (Caractéristiques)

- Multiplexage simultané
- Backgrounds et qualification internes
- Informatique intégrée
- Options de communications
- Package avec chariot, codes barres, et Ethernet sans fil
- Logiciel, données et outils de validation communs avec les autres appareils



Analyze • Detect • Measure • Control™

Thermo
ELECTRON CORPORATION

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

27 octobre 2006: 5^{ème} rencontre
 “La spectroscopie proche infrarouge pour le contrôle de procédés Applications en Agroalimentaire
 et Pharmacie”
 (PAT – Process Analytical technology)

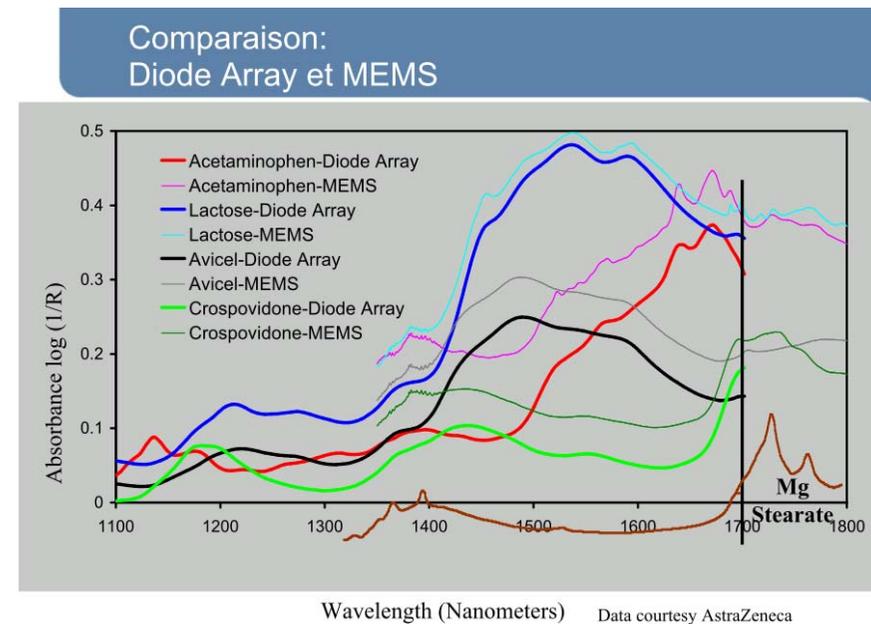
Nouvelles solutions Proche IR pour les PAT
 PRESENTATION DE LA SOCIETE THERMO ELECTRON

Thermo MEMS NIR Instrument

Micro Electro Mechanical System

Machine Made
Mass Produced

- Source – Laser NIR accordable issu de l'industrie des semi conducteurs
 - Durée de vie 25 ans (Telcordia Spec.)
- Résolution élevée (.7 nm / 3.5cm⁻¹)
 - Gamme de plusieurs centaines de nm
 - Vitesse d'acquisition de 10ms
 - Insensible aux vibrations
- Référence interne en amplitude et longueur d'onde



14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

27 novembre 2012: 13^{ème} rencontres
“La métrologie de la spectrométrie PIR – mieux mesurer les spectres”



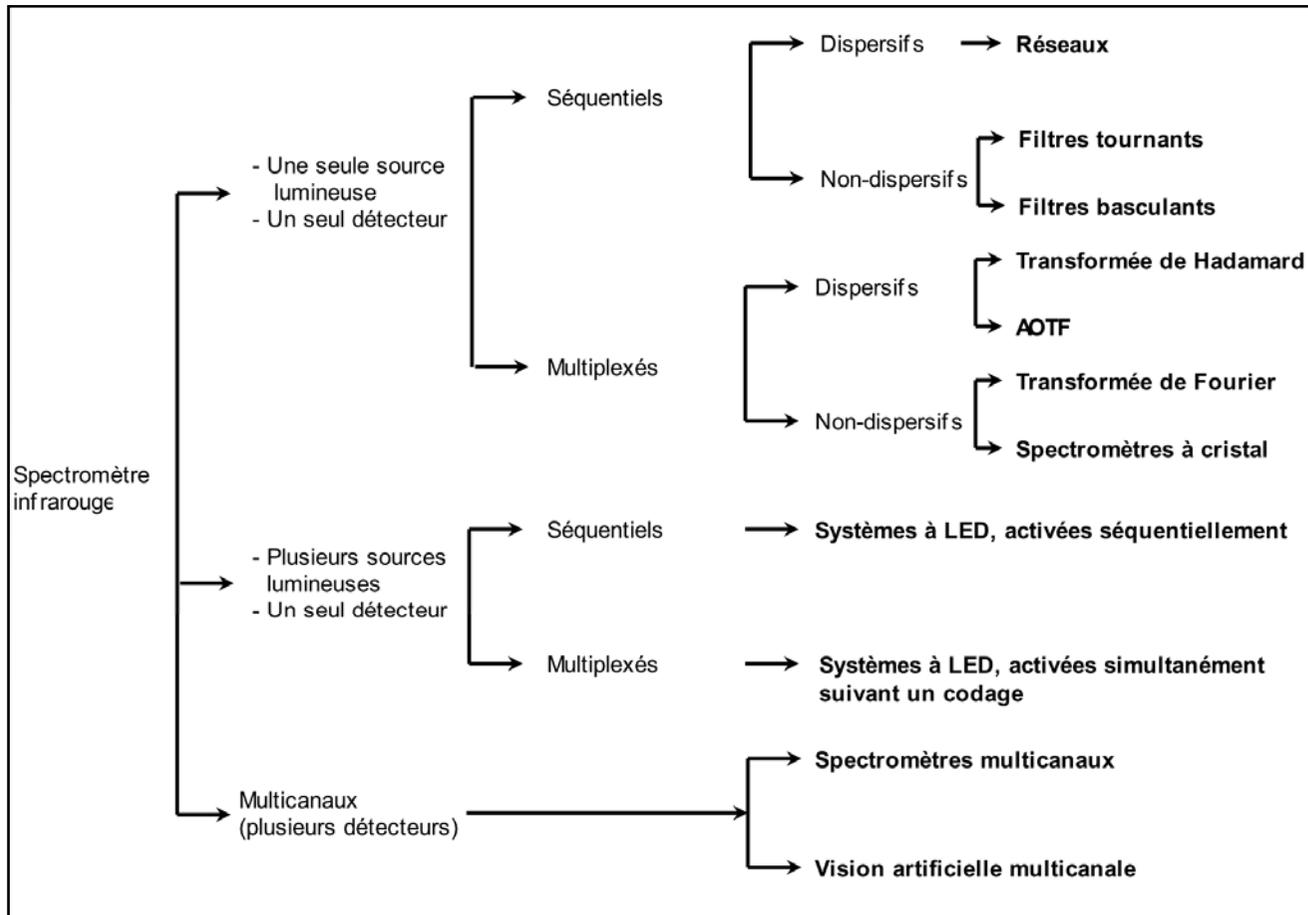
Conception des spectromètres proche infrarouge

Dominique Bertrand
data_frame

60 diapos, Youhou!!!!

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

27 novembre 2012: 13^{ème} rencontres
“La métrologie de la spectrométrie PIR – mieux mesurer les spectres”

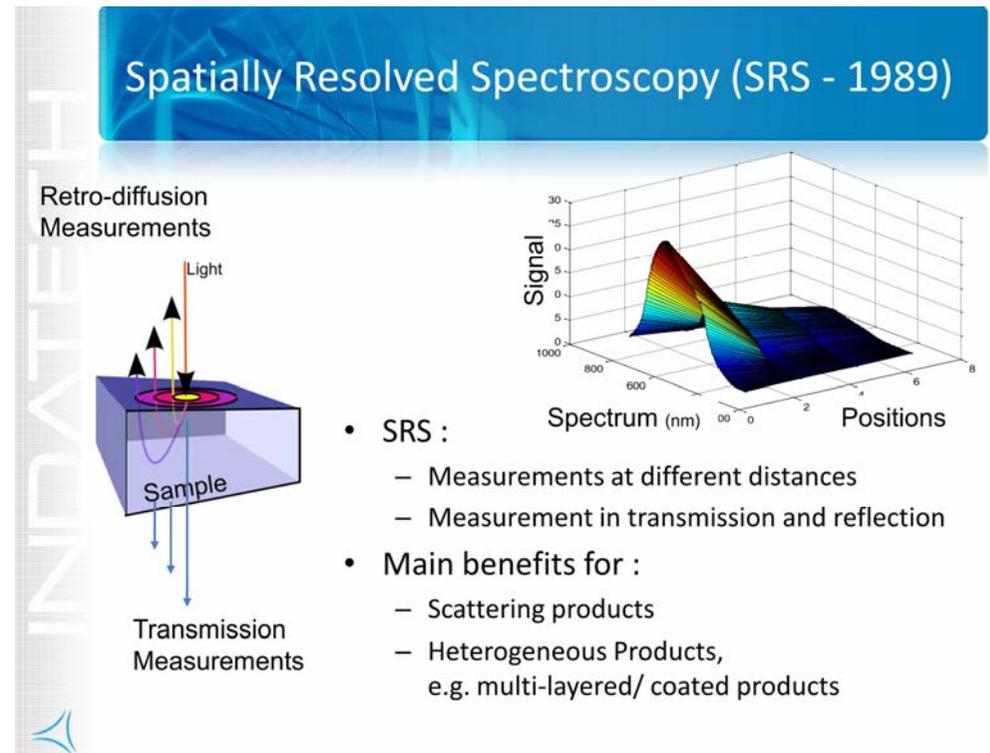


27 novembre 2012: 13^{ème} rencontres
“La métrologie de la spectrométrie PIR – mieux mesurer les spectres”

2 présentations:

Sarah Bellini: Adding /doubling : une première méthode de mesure d'un spectre pour séparer l'absorption et la diffusion

Sylvie Roussel, Fabien Chauchard : SRS-TRS : d'autres méthodes de mesure d'un spectre pour séparer l'absorption et la diffusion



3 Décembre 2015: 16^{ème} rencontres
“La spectrométrie dans le proche infrarouge hors du labo”
– Sur site, en ligne, embarquée –

Near-Infrared Spectroscopy: Analytical Applications, Research and Process Control

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Open-Minded

H. W. Siesler
Department of Physical Chemistry
University of Duisburg-Essen
D 45117 Essen, Germany

hw.siesler@uni-due.de

The VisioNIR Fiber Probe for the Tablet Press



Implementation of the VisioNIR Probe
into the Tablet Press



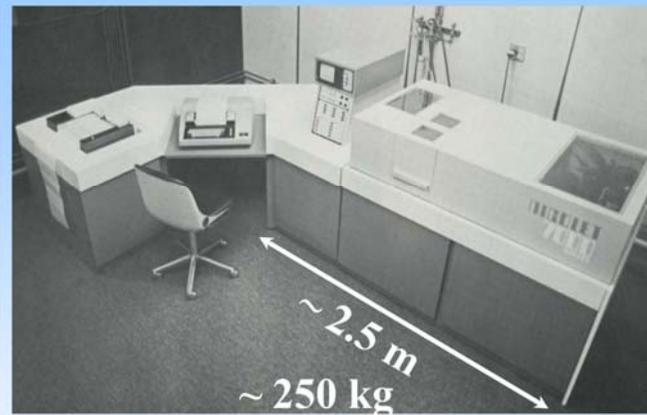
14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

3 Décembre 2015: 16^{ème} rencontres
“La spectrométrie dans le proche infrarouge hors du labo”
– Sur site, en ligne, embarquée –

Outline of the Presentation

- Introduction
- Some qualitative aspects of NIR spectroscopy
- Selected research and quality/process control applications by NIR spectroscopy
- Miniaturization
- Conclusions

Miniaturization of IR/NIR-Spectrometers 1975 → 2015



**Nicolet FT-IR
1975**



**VIAVI Solutions
(formerly JDSU)
2015**



3 Décembre 2015: 16^{ème} rencontres
 “La spectrométrie dans le proche infrarouge hors du labo”
 – Sur site, en ligne, embarquée –

A handheld spectrometer to analyze forages and feed at the farm

Pierre Dardenne

Walloon Agricultural Research Centre
 Valorisation of Agricultural Products Department
 Henseval Building, 24 chaussée de Namur
 5030 GEMBLoux, BELGIUM
 Tel 00 32 81 62 03 50

<http://www.cra.wallonie.be>
p.dardenne@cra.wallonie.be



Centre wallon de Recherches agronomiques



Thermo Phazir
(polychromix)



ASD
FieldSpec4

GRID → 30 subsamples & scans



Centre wallon de Recherches agronomiques

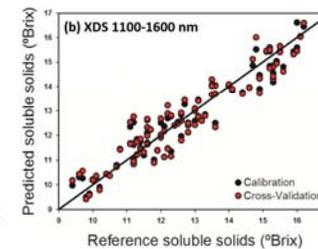
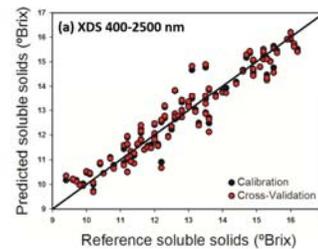
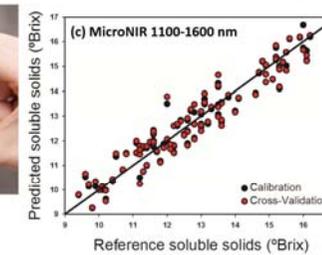


<http://www.nir4farm.com/>

950-1650 nm



VIAVI – JDSU
AUNIR



Centre wallon de Recherches agronomiques



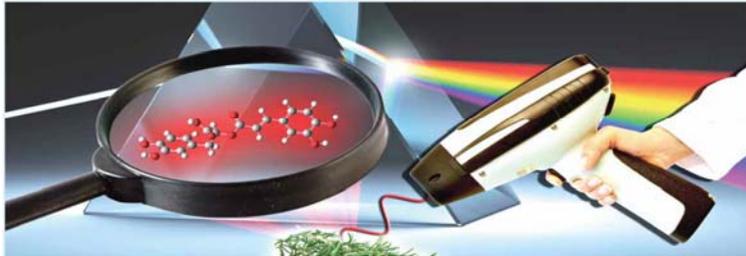
14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

8 et 9 novembre 2018: 19^{ème} rencontres
“La miniaturisation des spectromètres proche infrarouge”



Current Trends in NIR Spectroscopy
Including 2D-COS and Quantum Chemistry

Christian Huck
Institute of Analytical Chemistry and Radiochemistry
Leopold-Franzens University Innsbruck Austria



**Hand-Held Vibrational Spectrometers:
State-of-the Art Instrumentation and Novel Applications**

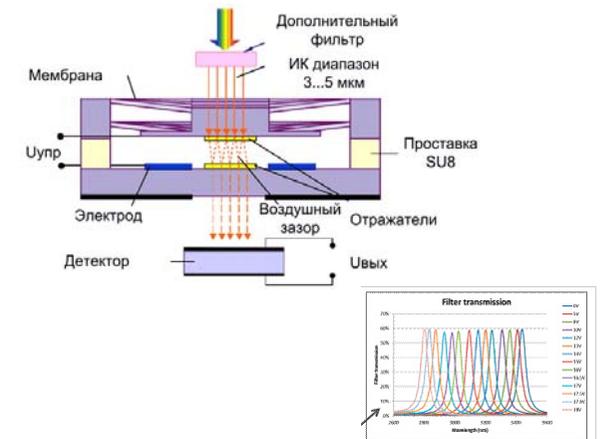
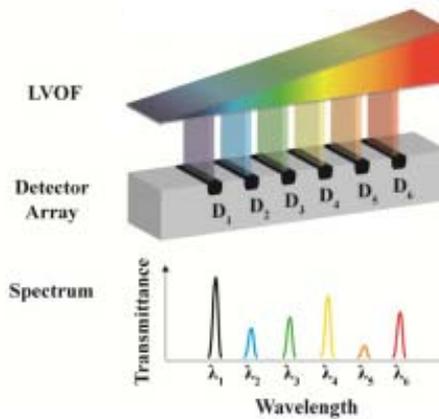
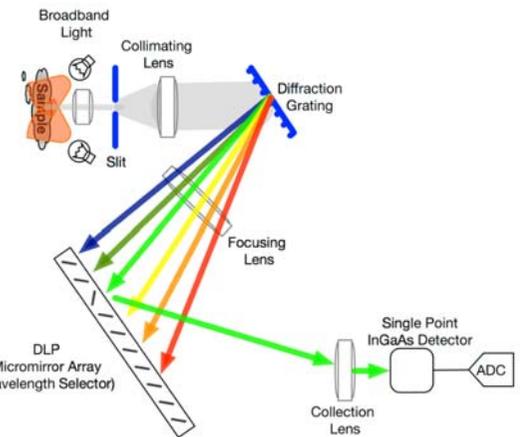
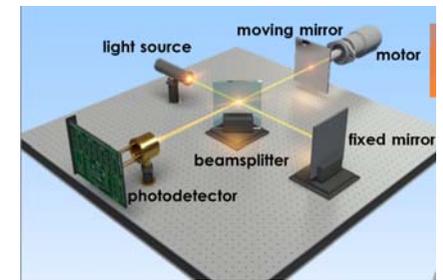
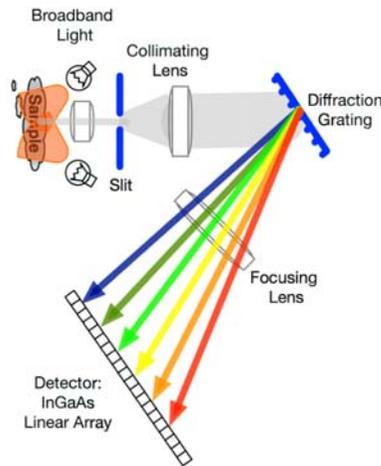
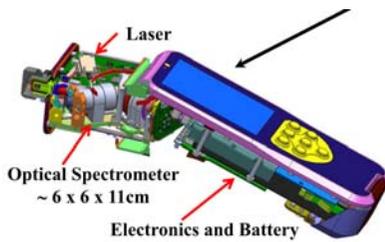
UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Open-Minded

H. W. Siesler
Department of Physical Chemistry
University of Duisburg-Essen
D 45117 Essen, Germany
hw.siesler@uni-due.de

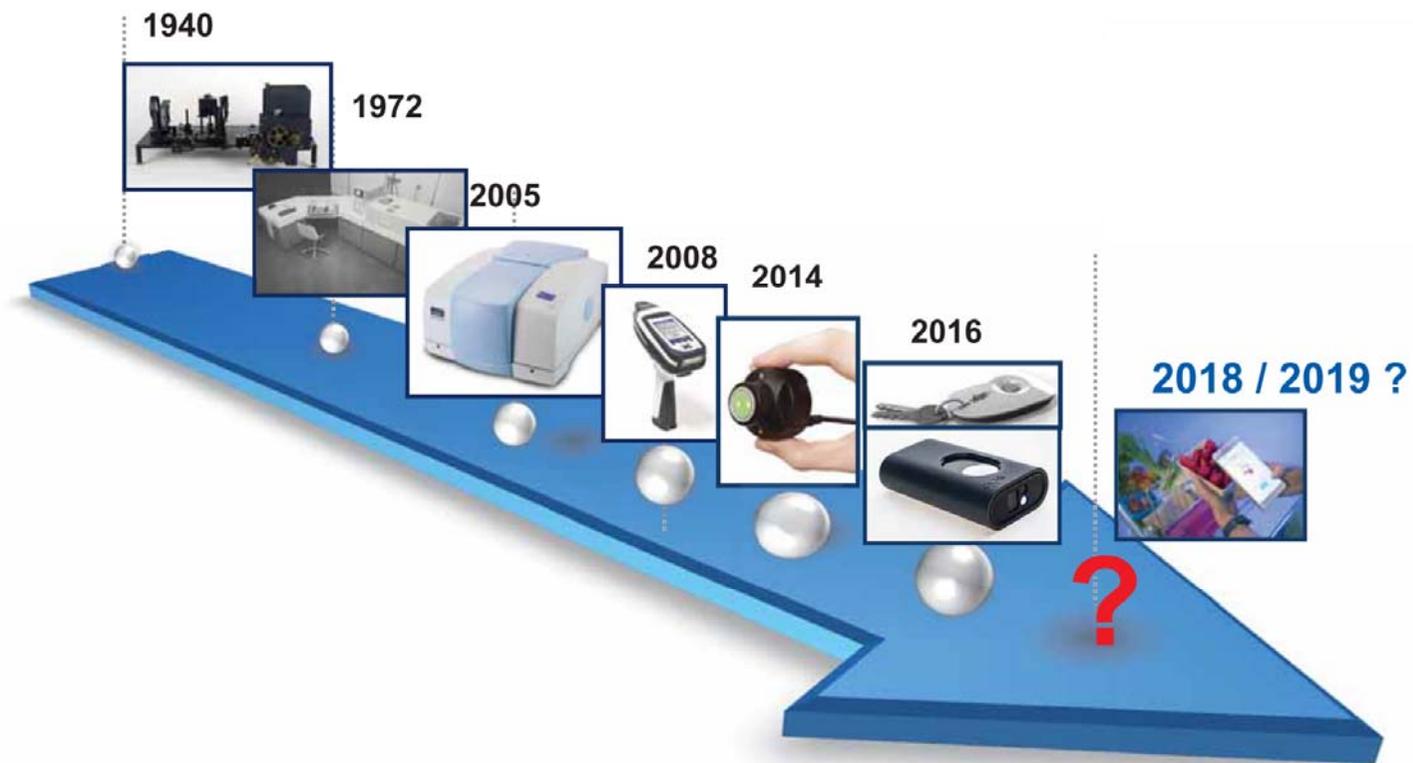
**A Zgouz et al. Bilan de l'étude HélioSPIR Microspectromètres :
présentation 1 (R. Bendoula) ; présentation 2 (G Chaix)**

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France



14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

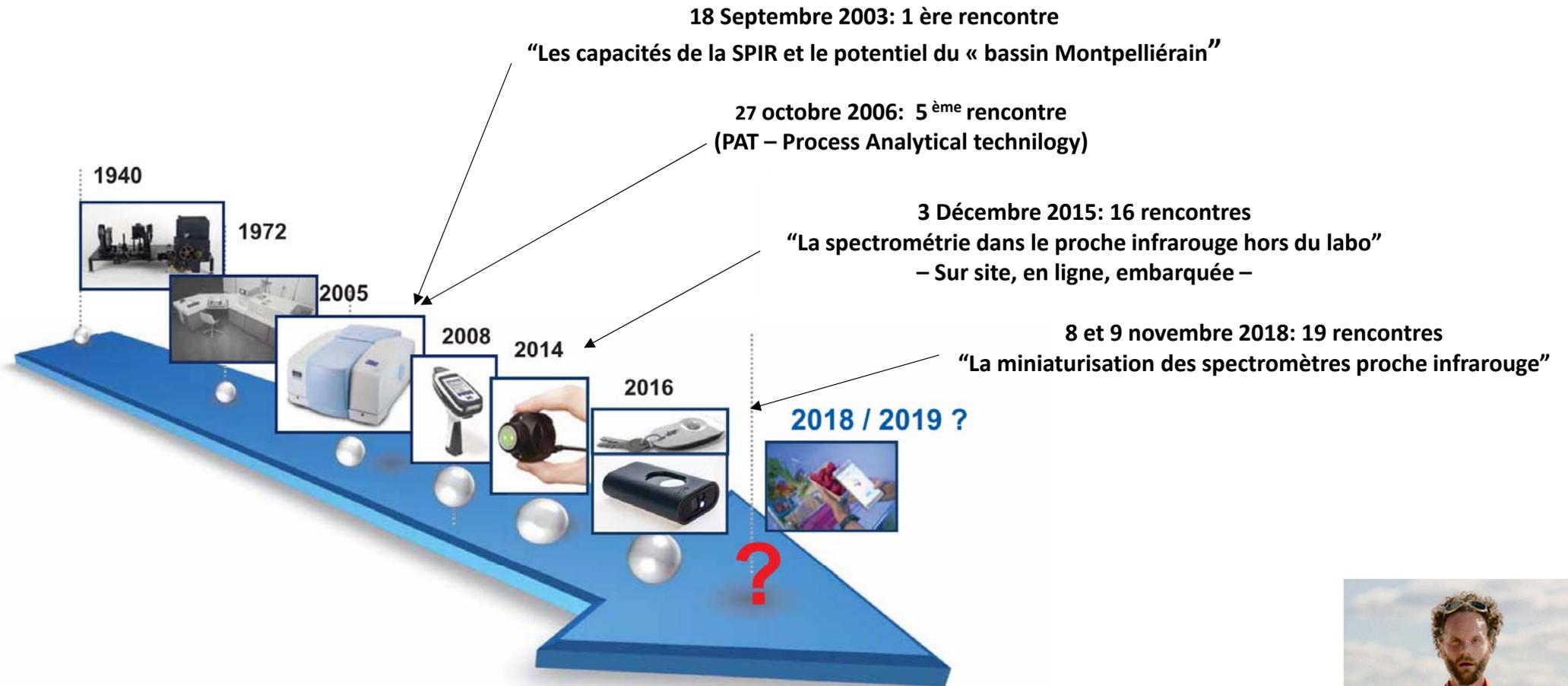
Conclusion



Huck, C.W. Hocheffiziente neue Schwingungsspektroskopische Methoden.
GIT-Laborfachzeitschrift, 5, 2-5 (2016)

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France

Conclusion



Huck, C.W. Hocheffiziente neue Schwingungsspektroskopische Methoden.
GIT-Laborfachzeitschrift, 5, 2-5 (2016)

14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France



Merci Heliospir & Merci les Présidents!



14 et 15 octobre 2019, Montpellier Agropolis, France