



## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39586 A1** (51) Cl. internationale : **G01N 33/03; G01N 21/35**

(43) Date de publication :  
**31.08.2018**

---

(21) N° Dépôt :  
**39586**

(22) Date de Dépôt :  
**28.12.2016**

(71) Demandeur(s) :  
**Moroccan foundation for Advanced Science Innovation and Resaerch (MAScIR),  
Rabat Design Center, Rue Mohamed Al Jazouli, Madinat Al Irfane, 10100 Rabat (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**BOUZIDA Ilham ; LAKSSIR Brahim ; SAIDI Ouadi ; RABIE Reda**

(74) Mandataire :  
**AMMANI Abdelhaq**

---

(54) Titre : **Dispositif portatif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de l'analyse de la qualité des huiles comestibles, notamment l'huile d'olive. Le dit dispositif comporte une Source Lumineuse proche infrarouge (1) , un Porte échantillon huile d'olive (2), un Capteur proche infrarouge (3) et une carte électronique (6) de traitement des données et de transmission des résultats. le dispositif recueille le spectre proche infrarouge en transmittance de l'échantillon de l'huile d'olive (4) dans toute la bande 1200nm à 2600nm. Ce spectre est ensuite analysé par un Microcontrôleur contenu dans la carte électronique (6), lui faisant applique des filtres Mathématiques, et des modèles de prédiction développés pour prédire l'Indice d'Acide, le taux de Diènes conjuguées et des Ethers Méthyliques. Les résultats sont transmis instantanément vers un dispositif d'affichage tel qu'un écran d'affichage ou un téléphone intelligent « Smartphone » via un moyen de transmission câblé ou non câblé tel que la technologie « Bluetooth ».

**Dispositif portatif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible****5 Abrégé :**

La présente invention concerne un dispositif de l'analyse de la qualité des huiles comestibles, notamment l'huile d'olive. Le dit dispositif comporte une Source Lumineuse proche infrarouge (1), un Porte échantillon huile d'olive (2), un Capteur proche infrarouge (3) et une carte électronique (6) de traitement des données et de transmission des résultats. le  
10 dispositif recueille le spectre proche infrarouge en transmittance de l'échantillon de l'huile d'olive (4) dans toute la bande 1200nm à 2600nm. Ce spectre est ensuite analysé par un Microcontrôleur contenu dans la carte électronique (6), lui faisant appliquer des filtres Mathématiques, et des modèles de prédiction développés pour prédire l'Indice d'Acide, le taux de Diènes conjugués et des Ethers Méthyliques. Les résultats sont transmis  
15 instantanément vers un dispositif d'affichage tel qu'un écran d'affichage ou un téléphone intelligent « Smartphone » via un moyen de transmission câblé ou non câblé tel que la technologie « Bluetooth ».

**Dispositif portatif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible****5 Domaine de l'invention**

La présente invention rentre dans le domaine des instruments de mesure. Elle concerne en particulier un dispositif de l'analyse de la qualité des huiles comestibles, notamment l'huile d'olive.

**10 Art antérieur**

L'huile d'olive est la matière grasse extraite de l'olive par des procédés mécaniques uniquement. Elle est composée à environ 98% de lipides, notamment de triglycérides, et de 2% de composés divers : des phénols (antioxydants), des vitamines (A, D, E, K ...), des alcools, et des pigments. La qualité de l'huile d'olive se caractérise principalement par son indice

15 d'acidité. A partir de cet indice l'huile d'olive est classée en trois familles :

Type d'huile d'olive	Indice d'Acidité
Huile d'olive vierge extra	$\leq 0,8\%$
Huile d'olive vierge	$\leq 2\%$
Huile d'olive vierge courante	$\leq 3\%$

Pour mesurer cet indice, la méthode la plus simple est de réaliser un titrage : utilisation d'une base telle que la soude pour neutraliser l'acidité de l'huile en présence d'un solvant organique (éthanol/éther). Cette méthode s'effectue en laboratoire et nécessite un matériel de dosage chimique spécifique et des équipements de Laboratoire et un personnel qualifié.

20 De plus le temps de cycle de l'analyse prend plusieurs heures ce qui constitue un handicap pour la classification rapide d'une huile d'olive dans l'une des trois familles cités précédemment.

25 Un autre problème concerne le système d'approvisionnement des chaînes de production à partir des fermes. En effet, les producteurs ont l'obligation de qualifier l'huile pour un meilleur traitement au niveau des chaînes de production de l'huile commerciale.

Cette qualification est très difficile à faire sur site de production avec les moyens de l'art antérieur. D'où l'objectif de la présente de palier à ces problèmes par la mise au point d'un dispositif à la fois portatif et spécifique pour qualifier l'huile à travers la mesure instantanée de son indice d'acidité ainsi qu' d'autres paramètres.

5

### **Description détaillée de l'invention et Mode de Réalisation**

La présente invention repose sur l'application de la spectroscopie proche infrarouge pour la détermination instantanée de la qualité de l'huile d'olive.

Ainsi l'invention comprend un dispositif mobile contenant une source lumineuse proche infrarouge, une puce électronique permettant de mesurer le spectre proche infrarouge en transmittance, ainsi d'une carte électronique contenant une unité de traitement des données et un modèle de transformation, permettant de prédire plusieurs facteurs de qualité de l'huile d'olive, de l'Indice d'Acide, le taux de Diènes conjuguées et des Ethers Méthyliques.

15

### **Brève Description des Figures**

La suite de l'invention sera décrite en se basant sur les dessins en annexes donnés à titre d'exemples non limitatifs.

**Figure 1-** Schéma de principe du dispositif d'analyse de l'huile d'olive

20 **Figure 2-** Exemple de Spectres d'huile d'olive dans la zone spectrale (1200 nm-2600nm) utilisable pour déterminer le diène, l'être méthylique et adultération d'huile d'olive

**Figure 3-** Exemple de Spectres d'huile d'olive dans la zone spectrale (2102 nm-1792nm) lie à la variation d'acidité d'huile.

**Figure 4 -** Le diagramme en bâtons des résidus normalisés

25 **Figure 5 -** graphe de distribution des résidus normalisés en fonction de la variable explicative

Selon un aspect général de l'invention, le dispositif comporte une Source Lumineuse proche infrarouge (1), un Porte échantillon huile d'olive (2), un Capteur proche infrarouge (3) et une carte électronique (6) de traitement des données et de transmission des résultats.

30 Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif recueille le spectre proche infrarouge en transmittance de l'échantillon de l'huile d'olive (4) dans toute la bande 1200nm à 2600nm. Ce spectre est ensuite analysé par un Microcontrôleur contenu dans la carte électronique

(6), lui faisant appliquer des filtres Mathématiques, et des modèles de prédiction développés pour prédire l'Indice d'Acide, le taux de Diènes conjuguées et des Ethers Méthyliques. Les résultats sont transmis instantanément vers un dispositif d'affichage tel qu'un écran d'affichage ou un téléphone intelligent « Smartphone » via un moyen de transmission câblé ou non câblé tel que la technologie « Bluetooth ».

D'autre part, ce dispositif est miniaturisé et est portatif pour une utilisation en déplacement chez les agriculteurs. L'ensemble des composants du dispositif sont regroupés dans le corps de l'analyseur (5) qui comporte un porte échantillon (2) ou un échantillon d'huile (4) à analyser est déposé.

Pour la mesure des paramètres de l'huile, un modèle mathématique a été développé pour l'apprentissage de la machine.

r (coefficient de corrélation)	0.92
R <sup>2</sup> (coefficient de détermination)	0.86
R <sup>2</sup> <sub>adj</sub> (coefficient de détermination ajusté)	0.84
Erreur-type	0.36
ANOVA (p value)	1.1 10 <sup>-59</sup>

Tableau 1 : Statistiques de la régression du modèle de prédiction du dispositif.

- Le coefficient de détermination (R<sup>2</sup>) mesure l'adéquation entre un modèle issu d'une régression linéaire simple ou multiple et les données observées qui ont permis de l'établir. A partir de notre résultat on peut dire que le modèle capable d'expliquer 86% d'observation
- Le coefficient de détermination ajusté (R<sup>2</sup><sub>adj</sub>) tient compte du nombre de variables. En effet, le principal défaut du R<sup>2</sup> est de croître avec le nombre de variables explicatives. Or, on sait qu'un excès de variables produit des modèles peu robustes. C'est pourquoi on s'intéresse davantage à cet indicateur qu'au R<sup>2</sup>
- ANOVA : Les analyses de variance ou analyses factorielles sont des techniques permettant de savoir si une ou plusieurs variables dépendantes sont en relation avec

une ou plusieurs variables dites indépendantes. On obtienne un p value inferieur a 5% c'est a dire l'hypothèse nul est rejeté donc il existe une forte relation significative entre l'acidité est les longueurs d ondes.

- 5 Pour valider le concept, une série de tests a été effectué sur un nombre important d'échantillons.

<i>Observation</i>	<i>Acidité</i>	<i>Prévisions acidité</i>	<i>Résidus</i>	<i>Résidus normalisés</i>
1	0.27	0.62	-0.35	-0.97
2	0.31	0.34	-0.03	-0.09
3	0.36	0.39	-0.03	-0.08
4	0.47	0.56	-0.09	-0.26
5	0.64	0.94	-0.30	-0.83
6	1.5	1.13	0.37	1.01
7	1.57	1.86	-0.29	-0.79
8	1.73	1.54	0.19	0.52
9	1.76	2.06	-0.30	-0.82
10	1.77	1.75	0.02	0.06
11	1.89	1.66	0.23	0.64
12	1.91	2.24	-0.33	-0.91
13	2.05	2.02	0.03	0.09
14	2.07	1.78	0.29	0.81
15	2.08	2.01	0.07	0.20
16	2.12	2.17	-0.05	-0.14
17	2.16	2.75	-0.59	-1.61
18	2.21	1.91	0.30	0.82
19	2.34	2.31	0.03	0.08
20	2.36	2.46	-0.10	-0.27
21	2.45	2.27	0.18	0.50
22	2.45	2.48	-0.03	-0.08
23	2.48	2.46	0.02	0.04
24	2.49	2.55	-0.06	-0.17
25	2.5	2.69	-0.19	-0.53
26	2.53	2.55	-0.02	-0.06
27	2.53	2.49	0.04	0.10
28	2.54	2.47	0.07	0.20
29	2.64	2.47	0.17	0.48
30	2.65	2.85	-0.20	-0.55
31	2.66	2.37	0.29	0.79
32	2.67	2.85	-0.18	-0.48
33	2.68	2.21	0.47	1.30

34	2.76	2.64	0.12	0.33
35	2.78	2.84	-0.06	-0.15
36	2.79	2.71	0.08	0.23
37	2.82	2.47	0.35	0.95
38	2.85	2.51	0.34	0.94
39	2.86	2.26	0.60	1.64
40	2.87	2.73	0.14	0.39
41	2.87	2.51	0.36	1.00
42	2.94	2.74	0.20	0.56
43	2.95	3.08	-0.13	-0.34
44	3	2.81	0.19	0.53
45	3.06	3.04	0.02	0.06
46	3.08	2.49	0.59	1.62
47	3.08	2.80	0.28	0.76
48	3.18	2.63	0.55	1.52
49	3.23	3.59	-0.36	-0.99
50	3.31	2.78	0.53	1.45
51	3.4	2.68	0.72	1.98
52	3.5	3.00	0.50	1.36
53	3.55	3.28	0.27	0.75
54	3.57	3.39	0.18	0.50
55	3.65	4.07	-0.42	-1.16
56	1.89	1.90	-0.01	-0.02
57	1.94	1.35	0.59	1.62
58	1.22	1.25	-0.03	-0.07
59	1.74	1.45	0.29	0.80
60	1.13	1.33	-0.20	-0.56
61	2.26	2.09	0.17	0.46
62	1.8	2.03	-0.23	-0.64
63	2.48	2.79	-0.31	-0.85
64	2.3	2.59	-0.29	-0.79
65	3.42	3.31	0.11	0.30
66	0.27	0.35	-0.08	-0.21
67	1.25	1.47	-0.22	-0.60
68	1.41	1.88	-0.47	-1.29
69	1.94	2.23	-0.29	-0.80
70	1.58	1.46	0.12	0.33
71	0.98	1.33	-0.35	-0.96
72	1.63	2.03	-0.40	-1.09
73	1.02	1.04	-0.02	-0.05
74	1.58	1.23	0.35	0.96
75	1.15	1.41	-0.26	-0.70
76	1.12	1.34	-0.22	-0.60
77	1.24	1.38	-0.14	-0.38
78	1.57	1.92	-0.35	-0.95

79	1.35	1.63	-0.28	-0.78
80	0.97	1.31	-0.34	-0.93
81	0.35	-0.22	0.57	1.57
82	1.12	1.30	-0.18	-0.49
83	0.28	0.87	-0.59	-1.61
84	1.32	1.80	-0.48	-1.32
85	1.32	1.12	0.20	0.55
86	1.48	1.57	-0.09	-0.24
87	1.35	0.84	0.51	1.41
88	1.46	1.65	-0.19	-0.52
89	1.31	1.92	-0.61	-1.69
90	2.21	1.61	0.60	1.65
91	1.89	1.90	-0.01	-0.02
92	2.4	2.20	0.20	0.54
93	2.82	3.23	-0.41	-1.14
94	1.67	1.44	0.23	0.64
95	2.21	2.06	0.15	0.42
96	0.22	0.33	-0.11	-0.31
97	1.75	2.02	-0.27	-0.73
98	0.46	0.77	-0.31	-0.86
99	2.86	2.68	0.18	0.49
100	0.67	0.95	-0.28	-0.78

Tableau 3 : Résultats de validation du dispositif sur plusieurs échantillons d'huile d'olive

Le diagramme en bâtons de la figure 4, des résidus normalisés permet de rapidement voir si un nombre anormal de données sort de l'intervalle  $]-2, 2[$ , sachant que ce dernier, sous hypothèse de normalité, doit contenir environ 95% des données.

On observe à partir de diagramme en bâtons que toutes observations sont incluses dans l'intervalle de  $]-2, 2[$ , donc n peut dire qu'il n'existe pas une valeur aberrante inclus dans la création du modèle

Le second graphique figure 5, permet quant à lui de visualiser les résidus normalisés en fonction de la variable explicative. En principe, les résidus doivent être distribués de manière aléatoire autour de l'axe des abscisses. L'observation d'une tendance ou d'une forme révélerait un problème au niveau du modèle. Dans notre distribution on ne voit pas une tendance ou une forme précise de distribution se qui justifie la qualité de notre modèle.



**Revendications :**

1. Dispositif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible sans l'utilisation d'additifs **caractérisé en ce qu'il** comporte une Source Lumineuse proche infrarouge (1), un Porte échantillon (2) situé entre ladite source lumineuse (1) et un capteur proche infrarouge (3) pour mesurer le spectre proche infrarouge en transmittance de manière à ce qu'un échantillon d'huile à tester (4) génère un spectre lorsqu'il est traversé par la lumière proche infrarouge provenant de la source (1), ledit spectre est analysé par une carte électronique (6) de traitement des données, ladite carte (6) comprend un modèle de transformation permettant la prédiction de plusieurs facteurs de qualité de l'huile et la transmission des résultats.
2. Dispositif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** recueille le spectre proche infrarouge en transmittance de l'échantillon de l'huile d'olive (4) dans toute la bande 1200nm à 2600nm.
3. Dispositif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible selon les revendications 1 et 2 **caractérisé en ce que** les facteurs de la qualité de l'huile à mesurer sont l'Indice d'Acide, le taux de diènes conjugués et des éthers.
4. Dispositif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible selon les revendications 1 à 3 **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif d'affichage tel qu'un écran d'affichage ou un téléphone intelligent « Smartphone » via un moyen de transmission câblé ou non câblé tel que la technologie « Bluetooth ».
5. Dispositif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible selon les revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** l'huile à analyser est l'huile d'olive.
6. Dispositif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible selon les revendications 1 à 5 **caractérisé en ce qu'il** est portable et autonome.

CN 105 136 736

(# 22) No 2014 18 1209

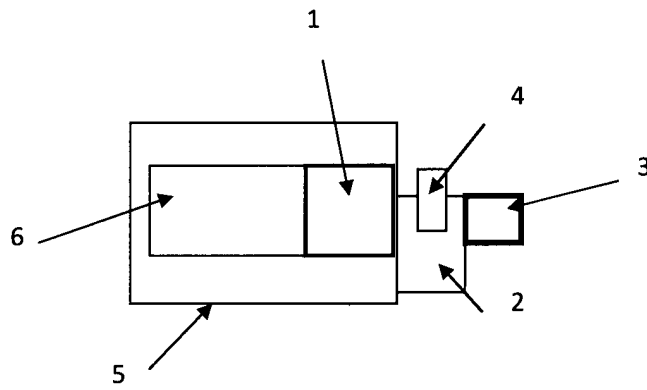


Fig. 1

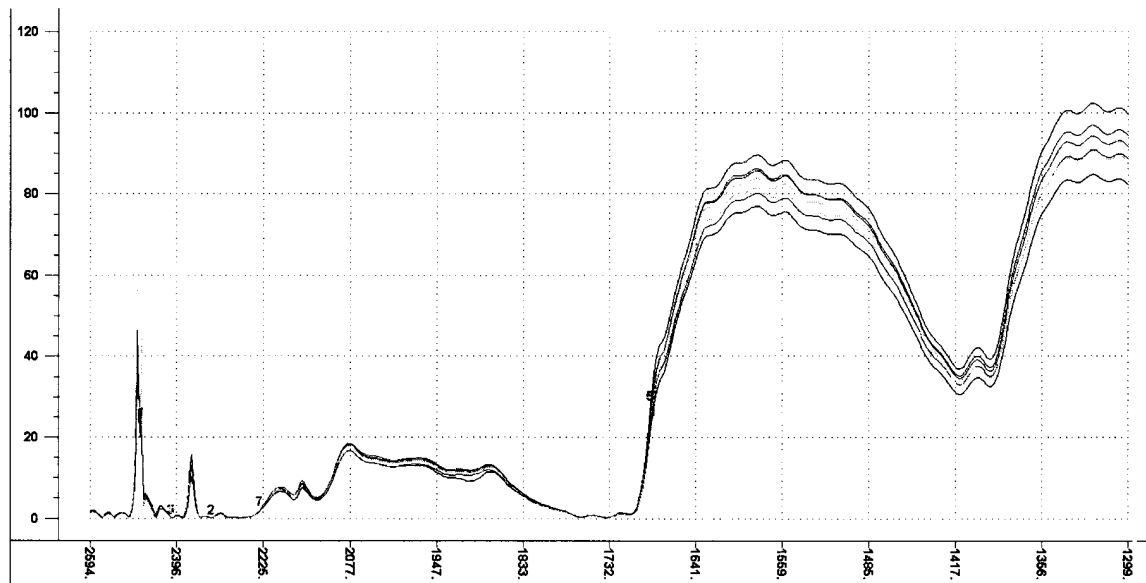


Fig. 2

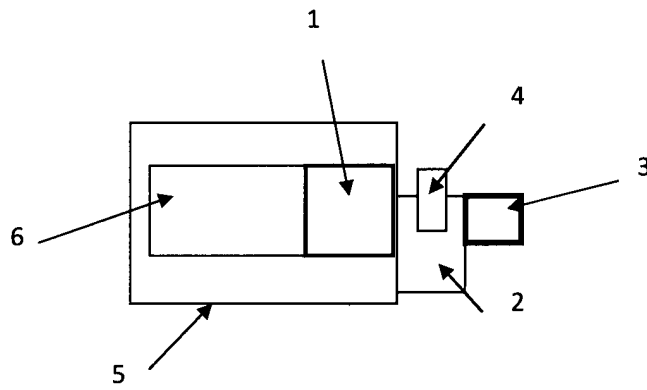


Fig. 1

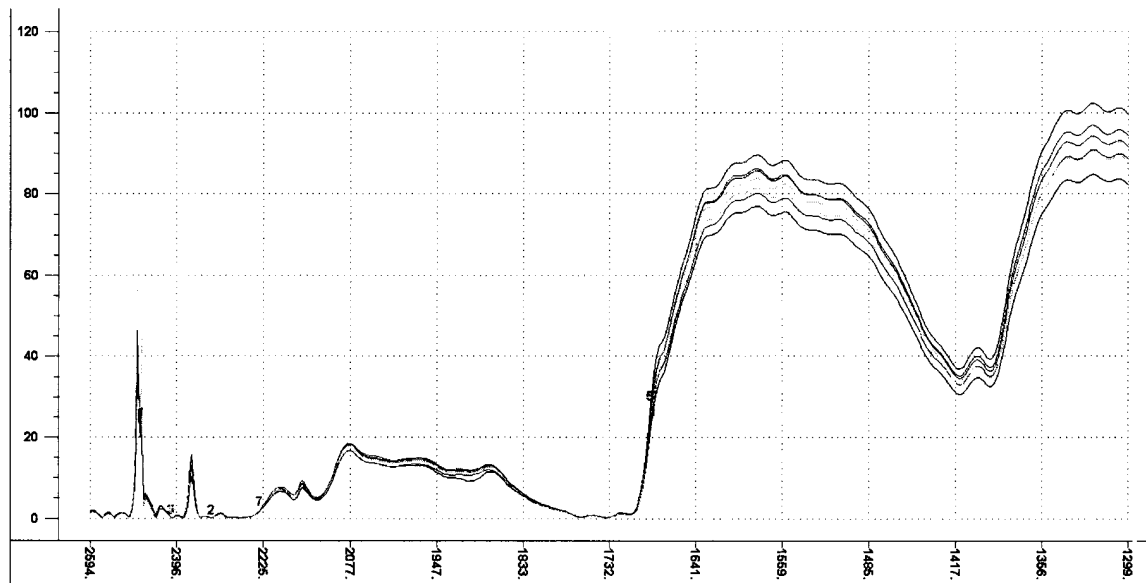


Fig. 2

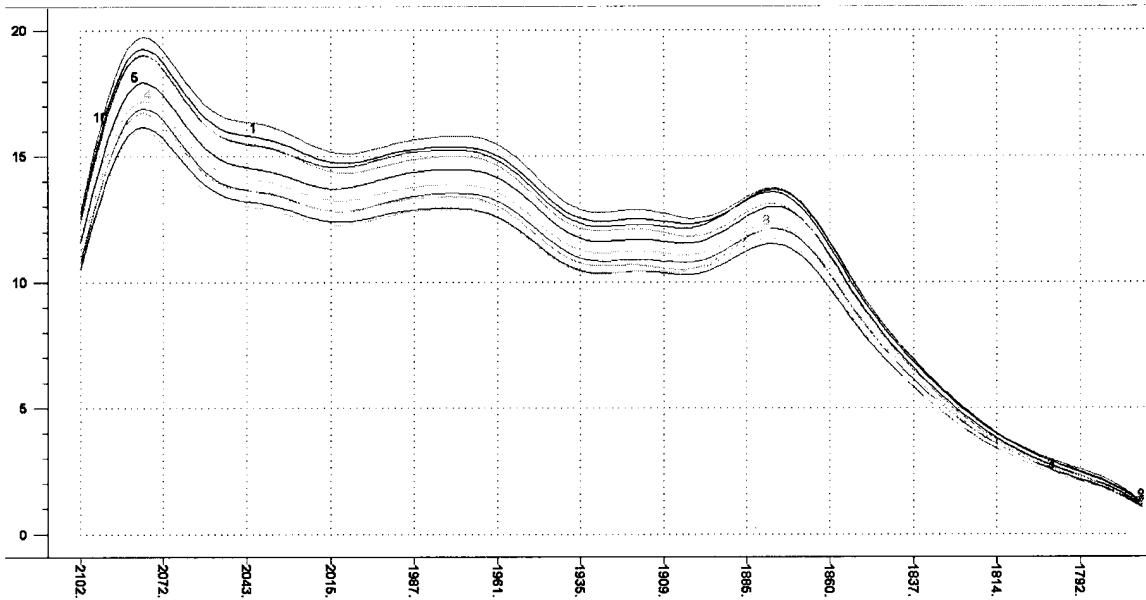


Fig. 3

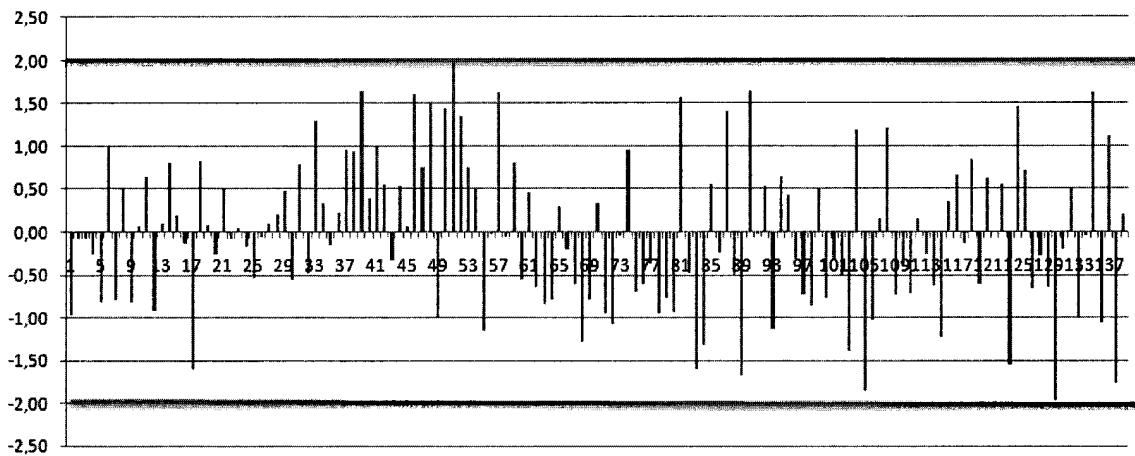


Fig.4

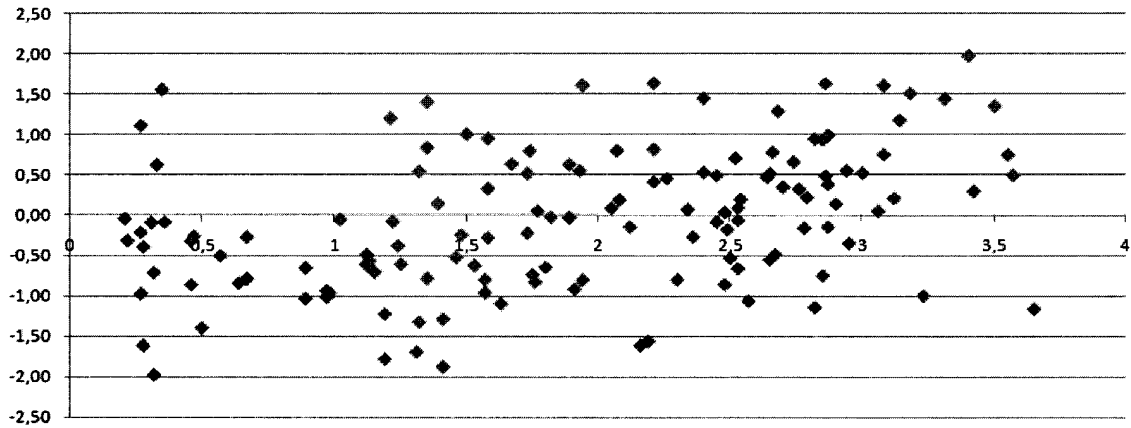


Fig.5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 39586	Date de dépôt : 28/12/2016
Déposant : Moroccan Foundation for Advanced Science Innovation and Resaerch (MAScIR)	
Intitulé de l'invention : Dispositif portatif d'analyse instantanée de la qualité d'une huile comestible	
<p>Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.</p> <p>Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a>, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.</p>	
<p>Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :</p> <p>Partie 1 : Considérations générales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés</p> <p>Partie 2 : Rapport de recherche</p> <p>Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention</p>	
Examineur: I. Oubiyi	Date d'établissement du rapport : 19/10/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

<b>Partie 1 : Considérations générales</b>		
Cadre 1 : base du présent rapport		
Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Description</u> 6 Pages</li> <li>• <u>Revendications</u> 6</li> <li>• <u>Planches de dessin</u> 3 Pages</li> </ul>		
<b>Partie 2 : Rapport de recherche</b>		
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>		
CIB : G 01N21/359, G01N33/03		
Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :		
<b>EPOQUE, Orbit</b>		
<b>Catégorie*</b>	<b>Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</b>	<b>N° des revendications visées</b>
Y	WO2015101992 ; 09-07-2015 ; VERIFOOD LTD [IL]; WEISBERG NITZAN [IL]; COHEN BAR-ON DANA [IL]	1-6
Y	<a href="http://www.axflow.com/fr/site/produits/categorie/analyseur/spectrometrie-proche-infrarouge/spectraalyzer-olive/#advantages">http://www.axflow.com/fr/site/produits/categorie/analyseur/spectrometrie-proche-infrarouge/spectraalyzer-olive/#advantages</a>	1-6
A	CN105973837 A ; 28-09-2016 ; SHENZHEN BIT ATOM TECH CO LTD	1-6
A	WO2015195988 A1 ; 23-12-2015 ; UNIV TEXAS TECH SYSTEM [US]; RAMAKRISHNA MISSION VIVEKANANDA UNIVERSITY [IN]	1-6
A	CN103134768 A ; 05-06-2013 ; UNIV JIANGNAN	1-6
A	CN104677854; 03-06-2015; WANG LIBING	1-6
A	WO2009080049 A1 ; 02-07-2009 ; DMA SORPTION APS [DK]; OLSEN OLE [DK]; KAMPMANN KRISTOFFER [DK]	1-6
A	CN105092516 A ; 25-11-2015 ; SHENZHEN LIGHT ELECTRONICS CO LTD	1-6
<b>*Catégories spéciales de documents cités :</b>		

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
 -« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
 -« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
 -« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs  
 -« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

### Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

#### Cadre 4 : Remarques de clarté

Les limitations visées par la revendication de dispositif 3 ne ressortent pas clairement de cette revendication comme exigé à l'art. 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, ladite revendication est de portée large et tente de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

#### Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-6	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : WO2015195988

D2 : <http://www.axflow.com/fr/site/produits/categorie/analyseur/spectrometrie-proche-infrarouge/spectraalyzer-olive/#advantages>

D3 : WO2009080049

#### 1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-6. Par conséquent, l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

#### 2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 (les références entre parenthèses s'appliquant à ce document), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue (voir fig. 3, fig.2, abrégé) un dispositif portable autonome d'analyse instantané de la qualité d'un échantillon d'un produit alimentaire (solide ou liquide ou huile) comprenant :



- Une source lumineuse proche infrarouge (fig. 3, réf 140, page 39: lignes 1-4) ;
- Un capteur proche infrarouge (fig. 3, réf 130) ;
- Un processeur/unité de traitement centrale des données. Le spectre généré par l'échantillon est analysé en utilisant n'importe quelle méthode d'analyse appropriée. Le processeur 119, du dispositif portatif 110 ou du spectromètre 102 peut comprendre un ou plusieurs algorithmes pour l'analyse de spectre. Ces algorithmes sont basés sur soit l'analyse en composantes principales, l'analyse des moindres carrés partiels et/ou l'utilisation d'un algorithme de réseau neuronal pour déterminer les composantes spectrales.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce qu'il comprend un porte échantillon situé entre la source lumineuse et le capteur proche infrarouge.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme fournir une alternative de mesure et d'analyse du spectre proche infrarouge d'un échantillon d'huile à tester.

La solution à ce problème, proposée dans les revendications 1 de la présente demande, ne peut pas être considérée comme impliquant une activité inventive. En effet, la caractéristique technique distinctive n'a aucun effet technique supplémentaire sur l'invention et elle ne représente que l'une des options que l'homme du métier sélectionnerait, selon le cas parmi plusieurs possibilités évidentes afin de parvenir au même résultat (voir document D2). Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2, 4-5 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires, en matière d'activité inventive, en étant combinées respectivement avec les caractéristiques techniques de la revendication indépendante 1 auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.

En effet, la solution proposée dans la revendication 2 de la présente demande, ne peut pas être considérée comme impliquant une activité inventive. La bande choisie dans le spectre proche infrarouge pour l'analyse n'a aucun effet technique supplémentaire sur l'invention et elle ne représente que l'une des options que l'homme du métier sélectionnerait, selon le cas parmi plusieurs possibilités évidentes afin de parvenir au même résultat (voir document D3, page 22 : lignes 21-22). Par conséquent, l'objet de la revendication 2 n'implique pas une activité inventive au sens de l'art. 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les caractéristiques techniques de la revendication 4 et 6 : Une unité d'affichage tel qu'un écran d'affichage ou un affichage dans un téléphone portable via un moyen de transmission par exemple "Bluetooth" ainsi qu'un dispositif portable et autonome sont connues par le document D1 (voir abrégé et fig. 2).

Les caractéristiques techniques de la revendication 5 sont connues par le document D2 (voir avantages, image et spécifications du produit).

### **3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.