

## TEST REPORT RAPPORT D'ESSAIS / INFORME DE ENSAYOS

Test on infill materials (elastomer) / Essais sur matériaux de remplissage (élastomère) / Materiales de relleno (elastómeros)

Test realized according to NF P90-112, NF EN 71-3, REACH standards and FIFA, WORLD RUGBY handbooks  
Essais réalisés selon les normes NF P90-112, NF EN 71-3, REACH et les référentiels FIFA, WORLD RUGBY  
Ensayos según las normas NF P90-112, NF EN 71-3, REACH y los referenciales FIFA, WORLD RUGBY

**GF 0.5-2.5 GR  
RENECAL**



Report / rapport / informe N°R171986-D1

Date : 03/09/2018

The test report reproduction is allowed only in its integral form / La reproduction du rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale / Se permite la reproducción del presente informe únicamente en su forma integral.  
The results are valid only for the assessed sample / Les résultats concernant uniquement les objets soumis aux essais / Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a las muestras objeto de los ensayos.

## **SUMMARY / SOMMAIRE / INDICE**

### **1 ■ IDENTIFICATION / IDENTIFICATION / IDENTIFICACION**

### **2 ■ WEATHERING / VIEILLISSEMENT / ENVEJECIMIENTO**

### **3 ■ TOXICOLOGY AND ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIE ET ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIA Y MEDIOAMBIENTE**

#### **3.1 Leaching / Lixiviation / Lixiviacion**

#### **3.2 EOX**

#### **3.3 PAH / HAP**

#### **3.4 Analysis of heavy metals / Analyse des métaux lourds / Análisis de metales pesados**

## **SYNTHESIS / SYNTHÈSE / SÍNTESIS**

## 1 ■ IDENTIFICATION / IDENTIFICATION / IDENTIFICACION

**Information provided by the supplier** / Caractéristiques fournies par le fabricant / Características comunicadas por el fabricante

|   |   |
|---|---|
| <b>Company</b><br>Société<br>Empresa                            | RENECAL                                       |
| <b>Address</b><br>Adresse<br>dirección                          | Av. Explosivos, 25<br>34880 Guardo (Palencia) |
| <b>Commercial name</b><br>Nom commercial<br>Nombre del producto | GF 0.5-2.5 GR                                 |
| <b>Colour</b><br>Couleur<br>Color                               | Black / noire / negro                         |
| <b>Nature</b><br>Nature<br>Naturaleza                           | SBR   |

**Specimen information** / Information concernant l'échantillon / Datos sobre la muestra

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Date of order</b><br>Date de commande<br>Fecha de pedido                 | 12/12/2017                          |
| <b>Specimen taken by</b><br>Echantillons prélevés par<br>Muestra tomada por | RENECAL                             |
| <b>Date of reception</b><br>Date de réception<br>Fecha de recepción         | 22/01/2018                          |
| <b>Receipt number</b><br>Numéro de réception<br>Número de recepción         | 023192                              |
| <b>Date of tests</b><br>Date des essais<br>Fecha de ensayos                 | From/du 22/01/2018 to/au 03/09/2018 |

| Parameter<br>Elément<br>Elemento   | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado  | NF P90-112<br>(2016) | FIFA | World<br>Rugby | EN15330-1 |
|--|-------------------------|---|----------------------------------|----------------------|------|----------------|-----------|
| <b>Particle shape</b><br>Forme / Forma   | (-)                     | EN 14955  | A2                               | v                    | v    | v              | v         |
| <b>Bulk density</b><br>Densité / Densidad  | (g/cm <sup>3</sup> )    | EN 1097-3   | 0,43 0,43 0,43<br>Moyenne : 0,43 | v                    | v    | v              | v         |
| <b>Particle size</b><br>d  | (mm)                    | EN 933-1  | 0,800                            | ≥ 0.5                | v    | v              | v         |
| D  | (mm)                    | EN 933-1  | 2,500                            | ≤ 3,15               | v    | v              | v         |
| <b>Color</b><br>Couleur / Color  | (-)                     | visual  | Black / noire / negro            | v                    | v    | v              | -         |
| <b>Permeability*</b><br>Perméabilité / Permeabilidad   | (m/s)                   | EN 12616  | 0,0018                           | ≥ 0.0001             | -    | -              | -         |
| <b>Thermogravimetric Analysis TGA /</b><br>Analyse thermogravimétrique ATG /<br>Análisis Termogravimétrico ATG |                         |   | SBR                              |                      |      |                |           |
| charge / charge / carga  | (%)                     |   | 35,3                             | -                    | v    | v              | -         |
| organic / organique / orgánico   | (%)                     | ISO 9924-1  | 64,7                             | -                    | v    | v              | -         |
| **Elastomer / élastomère / elastomero  | (%)                     |   | 59                               | > 20                 | v    | v              | -         |

v : required for identification / demandé pour l'identification

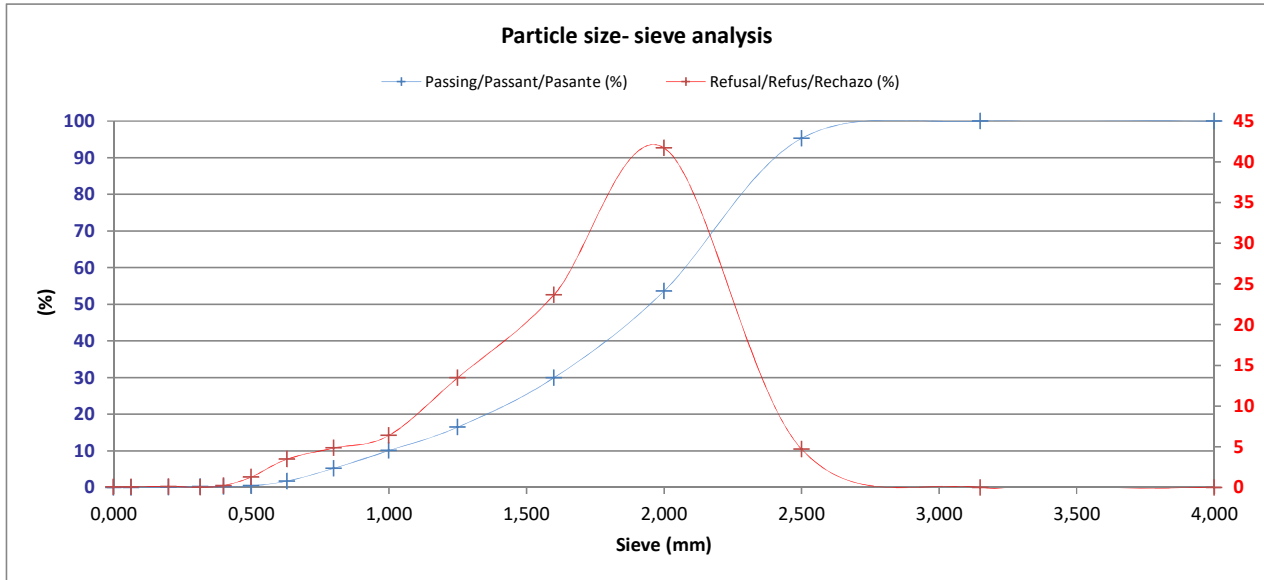
\*Water temperature/Température de l'eau/temperatura del agua : 19 °C

\*\* : "elastomer content" as defined in FIFA manual / "teneur en élastomère" telle que définie dans le règlement FIFA

**Particle size d/D**

Granulométrie / Granulometría

| Sieve/Tamis/Cribas (mm)     | 0,000 | 0,063 | 0,200 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 | 1,250 | 1,600 | 2,000 | 2,500 | 3,150 | 4,000 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Refusal/Refus/Rechazo(g)    | 205,6 | 205,6 | 205,4 | 205,2 | 205,1 | 204,6 | 202,0 | 194,8 | 184,9 | 171,7 | 144,1 | 95,4  | 9,7   | 0     | 0     |
| Passing/Passant/Pasante (%) | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2     | 5     | 10    | 16    | 30    | 54    | 95    | 100   | 100   |
| Refusal/Refus/Rechazo (%)   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 3     | 5     | 6     | 13    | 24    | 42    | 5     | 0     | 0     |



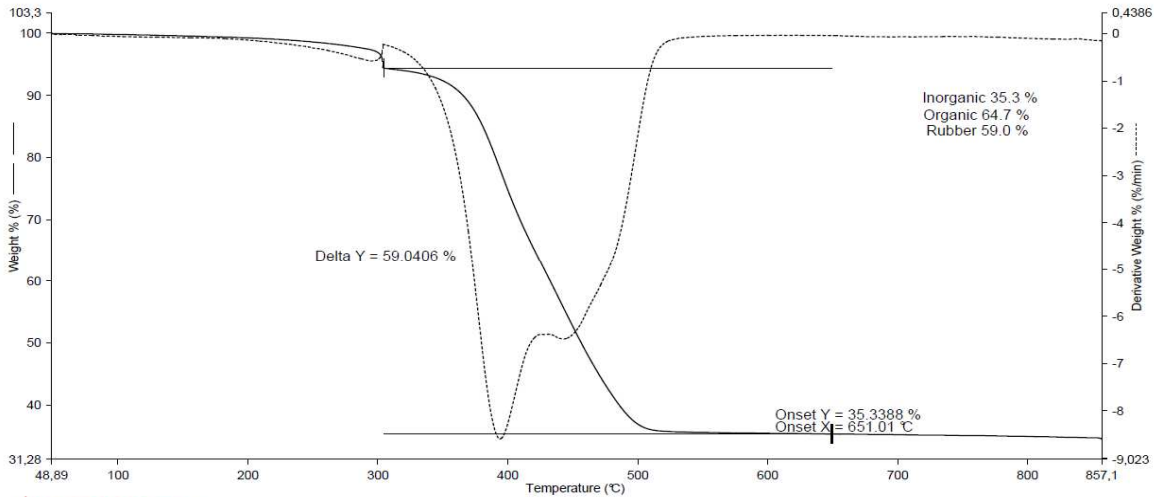
Definitions :

d : largest sieve / plus grand tamis <10%

D : smallest sieve / plus petit tamis >90%

Thermogravimetric Analysis TGA / Analyse thermogravimétrique ATG / Análisis Termogravimétrico ATG

|  |  |
|--|--|
| Data Collected: 16/02/2018 12:21:07  | 17-1986: 023192 (0485-01)  |
| Operator ID: AKI   | Unsubtracted Weight % (%) : Steps: 1-6                           |
| Sample ID: 17-1986   | 17-1986: 023192 (0485-01)  |
| Sample Weight: 62.535 mg   | Derivative Unsubtracted Weight % (%/min) (Smoothed) : Steps: 1-6 |
| Initial Purge Gas: Nitrogen  |  |
| Comment: PerkinElmer TGA4000 - Serial number 522A2092805 - calibration : alumel / perkalloy / iron |  |



16/02/2018 12:45:58

- |   |  |
|---|--|
| 1) Hold for 1.0 min at 50.00°C                  | 4) Heat from 300.00°C to 650.00°C at 15.00°C/min |
| 2) Heat from 50.00°C to 300.00°C at 15.00°C/min | 5) Heat from 650.00°C to 850.00°C at 25.00°C/min |
| 3) Hold for 8.0 min at 300.00°C                 | 6) Hold for 1.0 min at 850.00°C                  |

## 2 ■ WEATHERING / VIEILLISSEMENT / ENVEJECIMIENTO

**Hot water ageing then hot air ageing / Vieillissement à l'eau chaude puis à l'air chaud / Envejecimiento al agua caliente y aire caliente**

Test method / Norme d'essai / Método de ensayo : EN 13744 / EN 13817

| Parameter<br>Elément<br>Elemento                       | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | NF P90-112 (2016) |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|-------------------|
| <b>Particle size</b><br>Granulométrie / Granulometría  |                         |   |                                 |                   |
| d  | (mm)                    | EN 933-1  | 0,800 No variation              | No variation      |
| D  | (mm)                    | EN 933-1  | 2,500 No variation              | No variation      |
| <b>Color</b><br>Couleur / Color                        |                         |   |                                 |                   |
|  | (-)                     | visual  | Black / noire / negro           | -                 |
| <b>Visual aspect</b><br>Aspect visuel / Aspecto visual |                         |   |                                 |                   |
|  | (-)                     | visual  | No agglomeration                | No agglomeration  |
|  |                         |   | No cracking                     | No cracking       |
|  |                         |   | No white film                   | No white film     |

### View of the new product

Photographie du produit neuf  
 Fotografia del producto nuevo



### View after ageing

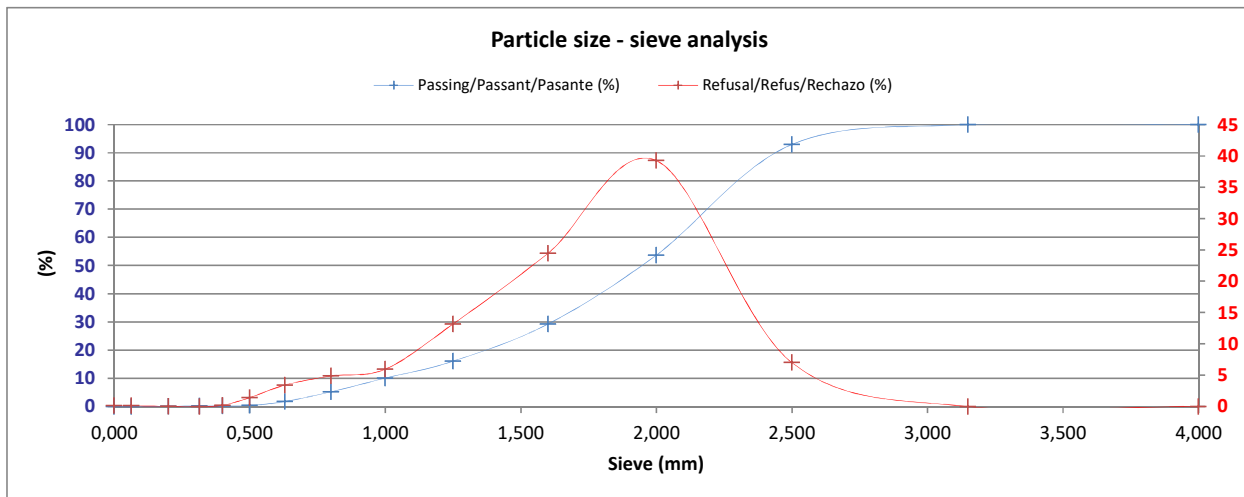
Photographie du produit après vieillissement  
 Fotografia del producto después del envejecimiento



**Particle size d/D after ageing**

Granulométrie / Granulometría

| Sieve/Tamis/Cribas (mm)     | 0,000 | 0,063 | 0,200 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 | 1,250 | 1,600 | 2,000 | 2,500 | 3,150 | 4,000 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Refusal/Refus/Rechazo(g)    | 198.8 | 198.8 | 198.6 | 198.5 | 198.5 | 198.1 | 195.2 | 188.4 | 178.7 | 166.8 | 140.6 | 92.0  | 14.0  | 0     | 0     |
| Passing/Passant/Pasante (%) | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2     | 5     | 10    | 16    | 29    | 54    | 93    | 100   | 100   |
| Refusal/Refus/Rechazo (%)   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 3     | 5     | 6     | 13    | 24    | 39    | 7     | 0     | 0     |



Definitions :

d : largest sieve / plus grand tamis <10%

D : smallest sieve / plus petit tamis >90%

**UVA (340 nm) ageing (9600 kJ - 5000 Hours) / Vieillissement aux UVA / Envejecimiento UVA**

**Test method** / Norme d'essai / Método de ensayo : EN 14836

| Parameter<br>Élément<br>Elemento                       | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | FIFA 2015        | World Rugby<br>2017 |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>Color</b><br>Couleur / Color                        | (-)                     | visual  | Black / noire / negro           | -                | -                   |
| <b>Grey scale</b><br>Echelle de gris / Escala de gris  | (-)                     | EN 20105-A02  | 4                               | ≥ 3              | ≥ 3                 |
| <b>Visual aspect</b><br>Aspect visuel / Aspecto visual | (-)                     | visual  | No agglomeration                | No agglomeration | -                   |
|  |                         |   | No cracking                     | No cracking      | -                   |

**View of the new product**

Photographie du produit neuf  
 Fotografia del producto nuevo



**View after ageing**

Photographie du produit après vieillissement  
 Fotografia del producto después del envejecimiento





**UVB (313 nm) ageing (4896 kJ - 2550 Hours) / Vieillissement aux UVB / Envejecimiento a los UVB**

Test method / Norme d'essai / Método de ensayo : EN 14836

| Parameter<br>Elément<br>Elemento                       | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | NF P90-112 (2016) |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|-------------------|
| <b>Color</b><br>Couleur / Color                        | (-)                     | visual  | Black / noire / negro           | -                 |
| <b>Grey scale</b><br>Echelle de gris / Escala de gris  | (-)                     | EN 20105-A02  | 4-5                             | ≥ 3               |
| <b>Visual aspect</b><br>Aspect visuel / Aspecto visual | (-)                     | visual  | No change                       | No change         |

**View of the new product**

Photographie du produit neuf  
 Fotografia del producto nuevo



**View after ageing**

Photographie du produit après vieillissement  
 Fotografia del producto después del envejecimiento



### 3 ■ TOXICOLOGY AND ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIE ET ENVIRONNEMENT / TOXICOLOGIA Y MEDIOAMBIENTE

#### 3.1 Leading / Lixiviation / Lixiviacion

**NF P 90-112 (2016):** The first eluate after leading without bubbling (24 hours) is analyzed. If the tests on the analysis of zinc and COD are not consistent (respectively between 0.5 and 1 mg/l and between 50 and 100 mg/l), the second eluate after leading without bubbling (48 hours) is analyzed. Leading test method : EN 12457-4. / Le premier éluat après lixiviation sans barbotage (24 heures) est analysé. Si les essais concernant l'analyse du Zinc et du COD ne sont pas conformes (respectivement compris entre 0.5 et 1 mg/l et compris entre 50 et 100 mg/l), le second éluat après lixiviation sans barbotage (48 heures) est analysé. Méthode d'essais pour la lixiviation : EN 12457-4.

| Parameter<br>Elément<br>Elemento                                       | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | NF P 90-112 (2016) |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|--------------------|
| <b>Lead Pb</b><br>Plomb / Plomo  | mg/l                    |   | < 0,01                          | ≤ 0.025            |
| <b>Cadmium Cd</b><br>Cadmio  | mg/l                    |   | < 0,001                         | ≤ 0.005            |
| <b>Chromium total Cr</b><br>Chrome total / Cromo total                 | mg/l                    | NF EN ISO<br>11885                                    | < 0,005                         | ≤ 0.050            |
| <b>Tin Sn</b><br>Etain / Estaño  | mg/l                    |   | < 0,01                          | ≤ 0.040            |
| <b>Zinc Zn</b><br>Zinc / Cinc  | mg/l                    |   | 0.26 (Eluate 1)                 | ≤ 0.5              |
| <b>Dissolved organic carbone DOC</b><br>Carbone Organique Dissous      | mg/l                    | NF EN 1484  | 17.3 (Eluate 1)                 | ≤ 50               |
| <b>Chromium hexavalent Cr</b><br>Chrome hexavalent / Cromo hexavalente | mg/l                    | NF T90-043<br>DIN 38405-24                            | < 0,008                         | ≤ 0.008            |
| <b>Mercury Hg</b><br>Mercure / Mercurio                                | mg/l                    | NF EN 13506<br>DIN 12846                              | < 0,0001                        | ≤ 0.0010           |

#### 3.2 EOX

| Parameter<br>Elément<br>Elemento   | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | NF P 90-112 (2016) |
|--|-------------------------|---|---------------------------------|--------------------|
| <b>Extractable Organic Halides EOX</b><br>Organo-halogénés extractibles EOX<br>Extraíbles Orgánica Halogenuros EOX | mg/kg                   | DIN 38414-17  | < 20                            | ≤ 100              |

### 3.3 PAH - Polycyclic Aromatic Hydrocarbon / HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques / HAP - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

The rubber granules used as infill material for synthetic turf surfaces are classified as "mixtures" by the European REACH regulations. / Les granulats de caoutchouc utilisés comme matériaux de remplissage pour les surfaces de gazon synthétique sont classés comme « mélanges » par les réglementations européennes REACH <sup>(1)</sup>.

As such, rubber granules need to comply with entry 28 of annex XVII to the REACH regulations. PAHs is part of the entry 28 of annex XVII to the REACH regulations. / En tant que tel, les granulats de caoutchouc doivent être conforme à l'entrée 28 de l'annexe XVII du règlement REACH. Les HAP sont une partie de l'entrée 28 de l'annexe XVII du règlement REACH.

<sup>(1)</sup> ECHA (European Chemical Agency), 28-02-2017 Annex XV report, an evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields.

| Parameter<br>Elément<br>Elemento | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | Reach-Mixture<br>Reach-Mélange<br>Reach-Mezcla |
|----------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|--|
| Benzo(a) Pyrène                  | mg/kg                   | US EPA 8270<br>(2)                                    | 0,40                            | 100  |
| Benzo(e) Pyrène                  | mg/kg                   |   | 0,76                            | 1000   |
| Benzo(A) Anthracène              | mg/kg                   |   | 0,65                            | 1000   |
| Chrysène                         | mg/kg                   |   | 0,41                            | 1000   |
| Benzo(B) Fluoranthène            | mg/kg                   |   | 0,54                            | 1000   |
| Benzo(J) Fluoranthène            | mg/kg                   |   | < 0,2                           | 1000   |
| Benzo(K) Fluoranthène            | mg/kg                   |   | < 0,2                           | 1000   |
| Dibenzo(A,H) Anthracène          | mg/kg                   |   | < 0,2                           | 100  |
| <b>Total 8 PAH</b>               |                         |   | < 3,16                          |  |
| Indeno 1,2,3 (CD) Pyrène         | mg/kg                   |   | US EPA 8270<br>(2)              | 0,31   |
| Benzo(G,H,I) Perylène            | mg/kg                   | 1,78  |                                 | /  |
| Naphtalène                       | mg/kg                   | 0,60  |                                 | /  |
| Acenaphtène                      | mg/kg                   | < 0,2   |                                 | /  |
| Acenaphtylène                    | mg/kg                   | 0,73  |                                 | /  |
| Anthracène                       | mg/kg                   | 0,56  |                                 | /  |
| Fluoranthène                     | mg/kg                   | 6,40  |                                 | /  |
| Fluorène                         | mg/kg                   | 0,42  |                                 | /  |
| Phenanthrène                     | mg/kg                   | 3,26  |                                 | /  |
| Pyrène                           | mg/kg                   | 24,20   |                                 | /  |
| <b>Total 18 PAH</b>              | mg/kg                   | < 41,62   | /                               |  |

<sup>(2)</sup> ECHA (European Chemical Agency) compendium of test methods, March 2016 / Recueil des méthodes d'essai ECHA (European Chemical Agency), mars 2016.

### 3.4 Analysis of heavy metals / Analyse des métaux lourds / Análisis de metales pesados

The EN 71-3 standard specifies the maximum migration limits for toy materials. The migration limits of the elements are expressed in milligrams per kilogram of toy material. The limits taken into account are those of category III (polymers). These limits are intended to limit as much as possible the exposure of children to certain potentially toxic elements. La norme EN 71-3 spécifie des limites de migration maximales applicables à des matériaux-jouet. Les limites de migration des éléments sont exprimées en milligrammes par kilogramme matériau-jouet. Les limites prises en compte sont celle de la catégorie III (polymères). Ces limites visent à limiter autant que possible l'exposition des enfants à certains éléments potentiellement toxiques.

| Parameter<br>Elément<br>Elemento | Unit<br>Unité<br>Unidad | Test method<br>Méthode d'essai<br>El método de ensayo | Result<br>Résultat<br>Resultado | NF EN 71-3 (cat III) |
|----------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|----------------------|
| Aluminium                        | mg/kg MS                | ICP   | 5,6                             | < 70 000             |
| Antimony                         | mg/kg MS                | ICP   | < 0,5                           | < 560                |
| Arsenic                          | mg/kg MS                | ICP   | < 0,05                          | < 47                 |
| Barium                           | mg/kg MS                | ICP   | 0,7                             | < 18 750             |
| Boron                            | mg/kg MS                | ICP   | < 0,5                           | < 15 000             |
| Cadmium                          | mg/kg MS                | ICP   | < 0,05                          | < 17                 |
| Chromium total                   | mg/kg MS                | ICP   | 0,25                            | -                    |
| Chromium III                     | mg/kg MS                | NF EN ISO 11885                                       | 0,25                            | < 460                |
| Chromium VI                      | mg/kg MS                | NF T 90-043   | < 0,2                           | < 0.2                |
| Cobalt                           | mg/kg MS                | ICP   | 0,3                             | < 130                |
| Copper                           | mg/kg MS                | ICP   | 17                              | < 7 700              |
| Lead                             | mg/kg MS                | ICP   | 1,4                             | < 160                |
| Maganese                         | mg/kg MS                | ICP   | 1,1                             | < 15 000             |
| Mercury                          | mg/kg MS                | NF EN ISO 17852                                       | < 0,005                         | < 94                 |
| Nickel                           | mg/kg MS                | ICP   | < 0,25                          | < 930                |
| Selenium                         | mg/kg MS                | ICP   | < 0,5                           | < 460                |
| Strontium                        | mg/kg MS                | ICP   | < 0,25                          | < 56 000             |
| Tin                              | mg/kg MS                | ICP   | < 0,5                           | < 180 000            |
| Zinc                             | mg/kg MS                | ICP   | 179                             | < 46 000             |

## SYNTHESIS / SYNTHÈSE / SÍNTESIS

### 1. Identification / identification / identificación

| Tests<br>Essais / Pruebas                                 | Requirements<br>Exigences / Exigencias | Conformity<br>Conformité / Cumplimiento |
|---|--|---|
| <b>Identification</b><br>identification<br>identificación | NF P 90-112 (2016)                     | Pass / conforme / cumple                |

### 2. Weathering / Vieillissement / Envejecimiento

| Tests<br>Essais / Pruebas  | Requirements<br>Exigences / Exigencias | Conformity<br>Conformité / Cumplimiento |
|--|--|---|
| <b>Hot water ageing then hot air ageing</b><br>Vieillissement à l'eau chaude puis à l'air chaud<br>Envejecimiento al agua caliente y aire caliente | NF P 90-112 (2016)                     | Pass / conforme / cumple                |
| <b>UVA (340nm - 9600kJ- 5000H) ageing</b><br>Vieillissement aux UVA<br>Envejecimiento a los UVA  | FIFA 2015                              | Pass / conforme / cumple                |
|  | WORLD RUGBY 2017                       | Pass / conforme / cumple                |
| <b>UVB (313nm - 4896kJ - 2550H) ageing</b><br>Vieillissement aux UVB<br>Envejecimiento a los UVB   | NF P 90-112 (2016)                     | Pass / conforme / cumple                |

### 3. Toxicology and environment / Toxicologie et environnement / Toxicología y medioambiente

| Tests<br>Essais / Pruebas  | Requirements<br>Exigences / Exigencias | Conformity<br>Conformité / Cumplimiento |
|--|--|---|
| <b>Toxicology leaching</b><br>Analyses toxicologiques par lixiviation<br>Toxicología por lixiviación   | NF P 90-112 (2016)                     | Pass / conforme / cumple                |
| <b>Extractable Organic Halides EOX</b> Organo-<br>halogénés extractibles EOX /<br>Extraíbles Orgánica Halogenuros EOX                                    | NF P 90-112 (2016)                     | Pass / conforme / cumple                |
| <b>Polycyclic Aromatic Hydrocarbon PAH</b><br>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP<br>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos HAP                   | REACH Mixture                          | Pass / conforme / cumple                |
| <b>Analysis of heavy metals risks by ingestion</b><br>Analyse des métaux lourds risques par ingestion<br>Análisis de metales pesados riesgo de ingestión | NF EN 71-3                             | Pass / conforme / cumple                |

Date : 03/09/2018



**APPROBATEUR**  
Benoit BOSSUET  
Responsable Technique Sols Synthétiques




**REDACTEUR**  
Anaïs LANGEVIN  
Technicienne Laboratoire