Richard
Depuis 1864

PIGMENT FROID

> Rapport d'essai E2023/35

Juillet 2023



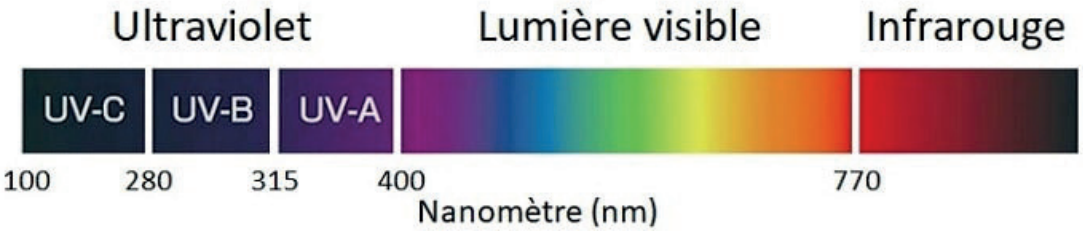
Rue Lavoisier - 59160 Lomme - France
Tél. 03 20 00 18 88 - www.sioenchemicals.com

Objet : Impact d'un **pigment « Froid »** dans une peinture façade.

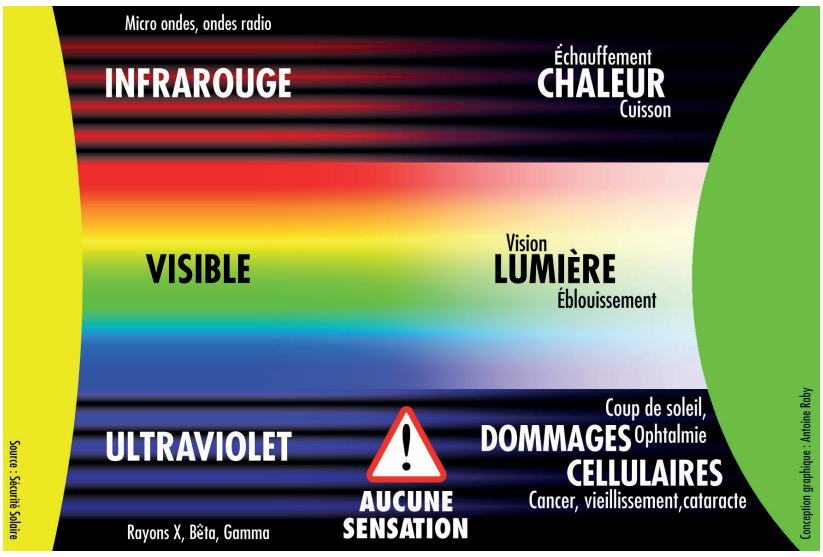
Destination : Peinture **façade**, diminution de la température de surface suite à une exposition au soleil.

Définition du spectre de la lumière du soleil :

> L'énergie émise par le soleil correspond à un spectre de lumière composé des UV, du rayonnement visible et des Infra Rouge IR.



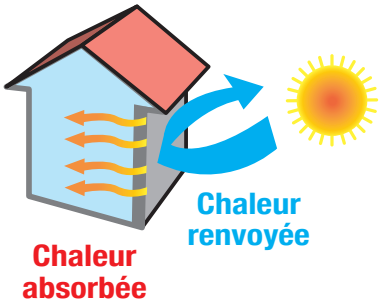
Le domaine qui nous intéresse pour cette étude est les longueurs d'ondes supérieures à 770nm soit le domaine des **IR (Infrarouges).**
En effet c'est à partir de 770nm que l'énergie reçue est sous forme de **chaleur.**
De plus, l**es proches IR (800 à 1400nm)**, invisibles, sont les IR qui vont **chauffer le plus la matière solide** ou gazeuse qu'ils rencontrent.



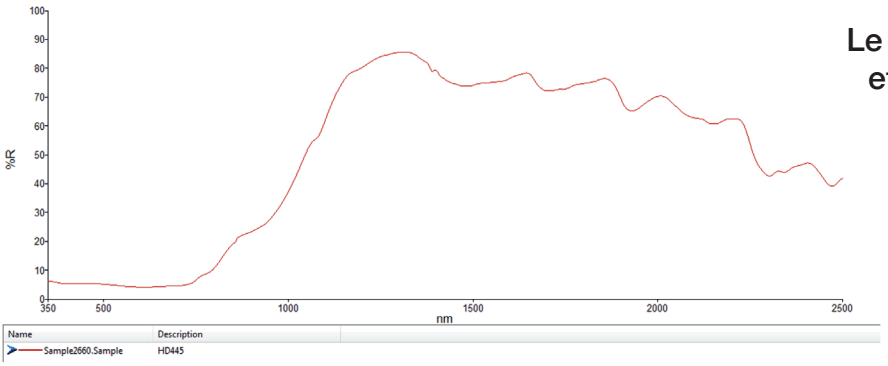
PARTIE CIBLÉE

PARTIE 1

> Mesure par le **laboratoire de Bornem** (*Belgique*) de la réflectance de **3 peintures façade** D2 **Ral 7016** sur un domaine allant de 350nm à 2500nm (visible et infrarouges)



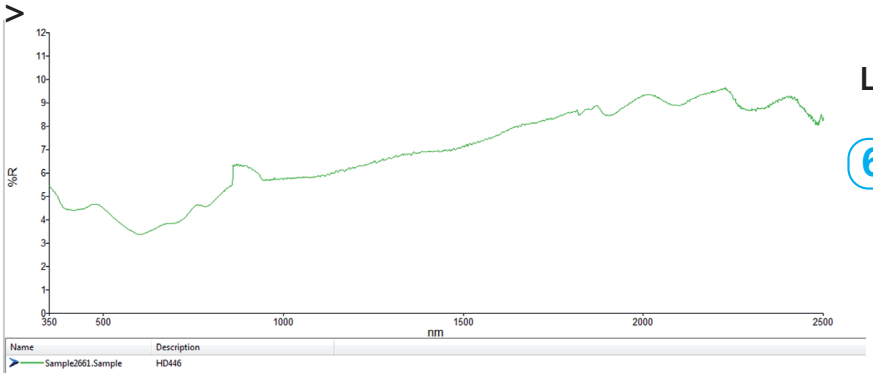
> Echantillon HD445 Ral 7016 avec PIGMENT FROID



Le % de Réflectance (%R) entre 800 et 1400nm oscille de 80% à 90%,
80% à 90%
de la chaleur renvoyée
soit **10% à 20%**
de la chaleur absorbée.

HD445 + PIGMENT FROID

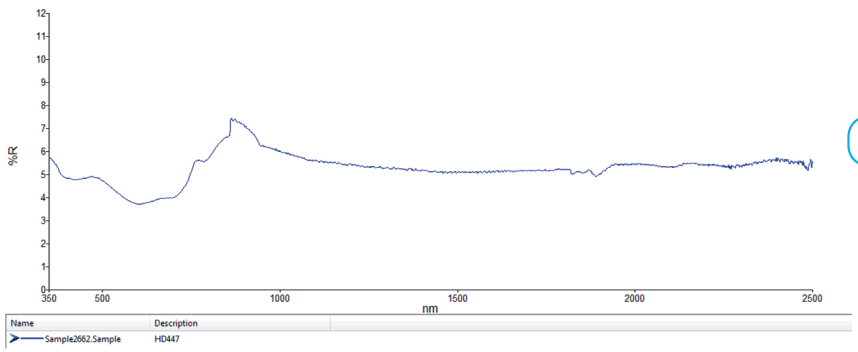
> Echantillon HD446 Ral 7016 avec pigment noir de carbone *(pigment classique)*



Le % de Réflectance (%R) entre 800 et 1400nm oscille de 6% à 7%,
6% à 7% **de la chaleur renvoyée**
soit **93% à 94%**
de la chaleur absorbée.

HD446

> Echantillon HD447 Ral 7016 avec pigment oxyde de fer noir *(pigment classique)*



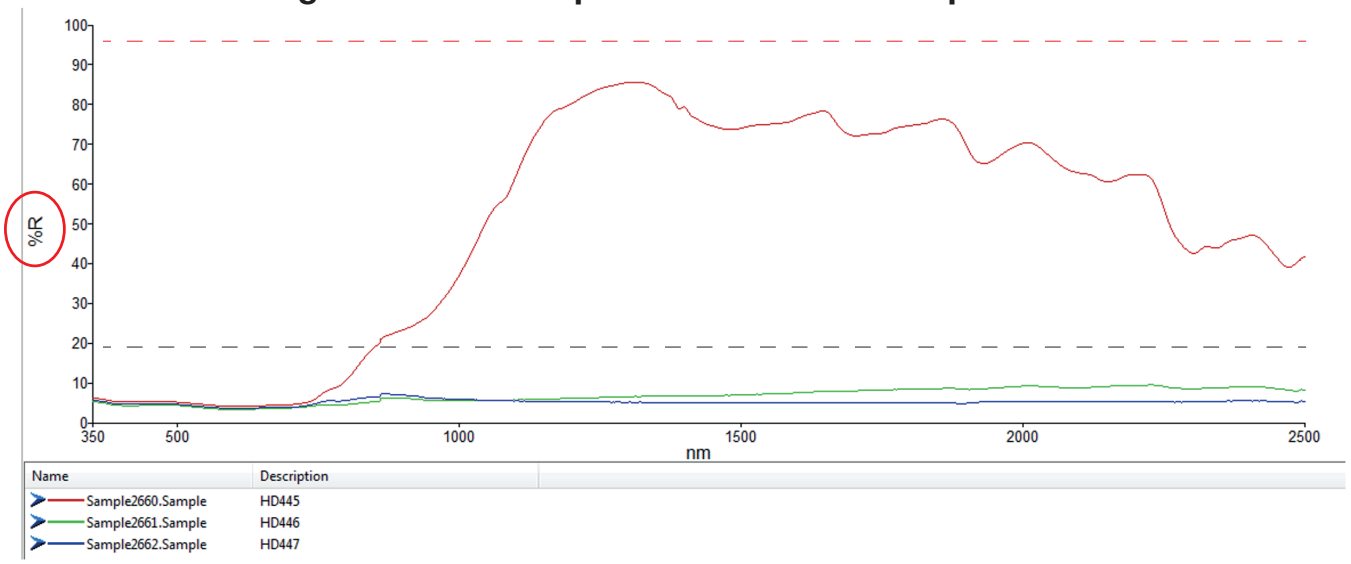
Le % de Réflectance (%R) entre 800 et 1400nm oscille de 6% à 8%,
6% à 8% **de la chaleur renvoyée**
soit **92% à 94%**
de la chaleur absorbée.

HD447

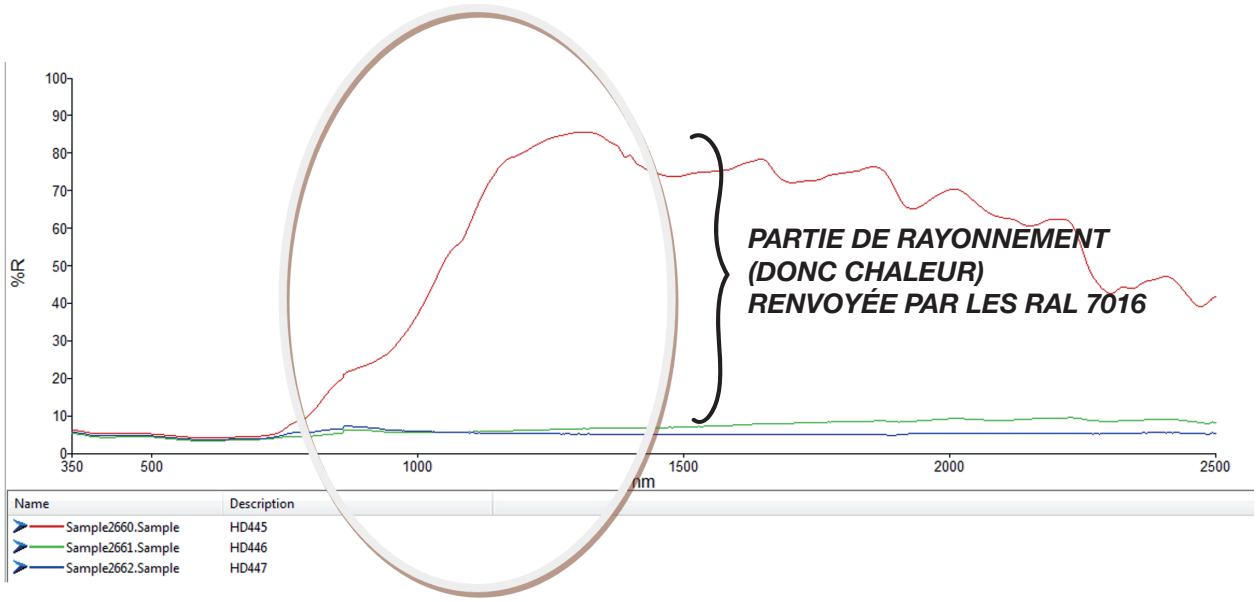
> Ces mesures nous montrent qu'à partir de 750nm, début des IR, le **Ral 7016** formulé avec un **PIGMENT FROID** a un **comportement totalement différent** des deux autres formulations Ral, formulées avec des pigments traditionnels.

> En effet, le % de réflectance (% R), le % d'énergie réfléchie à partir de 750nm soit le % de chaleur réfléchie peut monter à plus de 80%.

La juxtaposition des courbes ci-dessus réajustée à la même échelle de % de Réflectance montre bien un écart significatif de comportement entre ces 3 peintures



Domaine des Proches IR



PARTIE 2

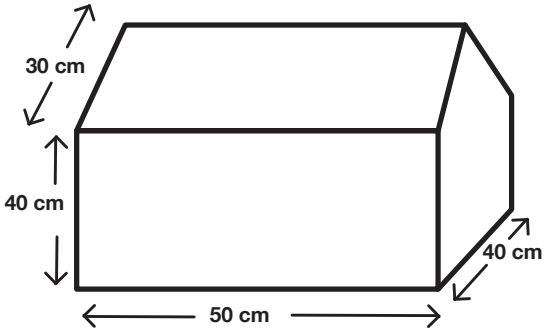
> Mesures des températures de surface des peintures façade D2 Ral 7016 formulées avec un pigment traditionnel et un pigment Froid.

Echantillon HD445 Ral 7016 avec **PIGMENT FROID**
Echantillon HD447 Ral 7016 avec pigment oxyde de fer noir (pigment traditionnel)

Protocole :

Mesures faites sur le site de la société Richard ZAC Novo rue Lavoisier Lomme Hauts de France (Latitude : 50.64301, Longitude 3.008902)

Réalisation de 2 supports en MDF 15mm type « maison » et application de 2 couches de peintures directement sans sous-couche avec un rendement de 9m2/l (rouleau 12mm)







Ces structures sont placées sur des supports pour être isolées du sol.

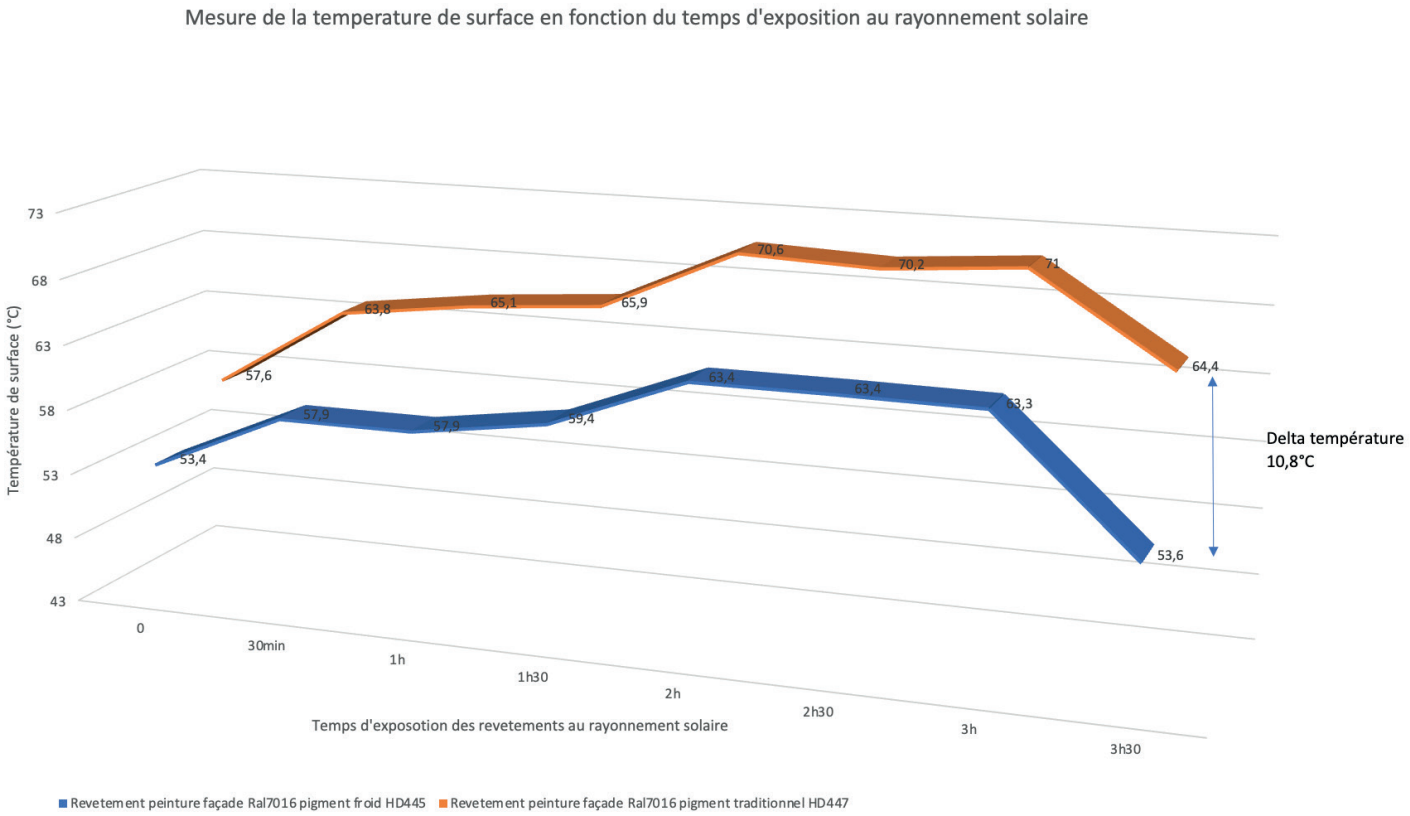
Les mesures de températures de surface se feront à l'aide d'un thermomètre infrarouge Ebro TFI 550 optique 30:1 (fiche technique annexe 1) à 30 cm de la structure
Le positionnement des maisons est fait de tel sorte que les 2 maisons noires reçoivent toujours s'il y a lieu le même ombrage. La maison blanche a pour but d'apporter de l'ombrage.

Orientation des maisons axe Est-Ouest.
Mesure des températures de surface ensoleillé de 8h30 à 15h30.

Mesures :

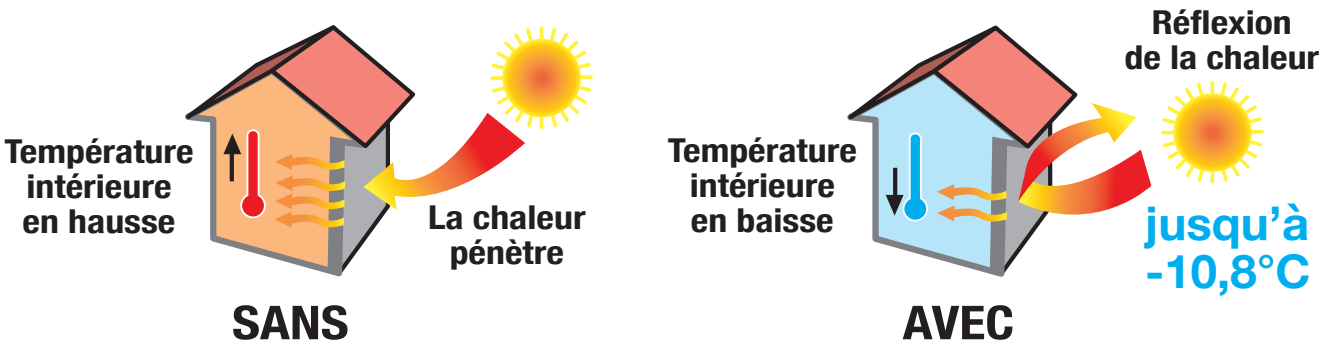
Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	23,8	53,4	57,6	4,2
Soleil	9h00	26,2	57,9	63,8	5,9
Soleil / nuages	9h30	24,7	57,9	65,1	7,2
Soleil	10h00	26,3	59,4	65,9	6,5
Soleil	10h30	26,9	63,4	70,6	7,2
Soleil	11h00	28,1	63,4	70,2	6,8
Soleil	11h30	28,2	63,3	71	7,7
Soleil / nuages	12h00	27,8	53,6	64,4	10,8
Soleil	12h30	29,4	61,3	68	6,7
Soleil	13h00	29,7	56,6	61,7	5,1
Soleil	13h30	29,9	49,8	53,9	4,1
Soleil	14h00	31,8	53,8	60,9	7,1
Soleil	14h30	31,7	47,3	52,1	4,8
Soleil	15h00	31,4	62	66,9	4,9
Soleil	15h30	31,6	62,6	67,7	5,1
	moyenne	28,50	57,71	63,99	6,27

Quelque soit le temps d'exposition, il y a toujours une différence de température entre les peintures façades Ral7016 pigment Froid, pigment traditionnel.
Une **différence de température** pouvant atteindre dans notre expérience **10,8°C.**



Analyses :

Les mesures ci-dessus montrent en moyenne sur une plage horaire allant de 8h30 à 15h30 une différence de **plus de 6°C** entre les 2 revêtements peint avec un pigment traditionnel et un pigment froid.
Le maximum atteint est à 12h00 avec 10,8°C.



Conclusion :

Ces mesures ont été répétées durant plusieurs jours suivant le même protocole. (Annexe 2)

Ci-dessous ces mesures :

Date	Δ max entre Ral7016 pigment traditionnel et Ral7016 pigment froid (°C)	Heure du Δ max	Δ moy entre Ral7016 pigment traditionnel et Ral7016 pigment froid (°C)	Moyenne temperatures exterieures relevées durant la plage de mesure (°C)
05/07/2023	5,0	11h30	2,3	20,7
06/07/2023	8,3	12h	5,8	22,3
07/07/2023	8,8	12h30	7,3	28,2
10/07/2023	8,6	13h00	5,6	25,7
11/07/2023	10,8	12h00	6,3	28,5
18/07/2023	7,7	12h30	4,9	22,2

On voit donc qu'en reproduisant ces mesures sur plusieurs jours, la peinture façade **Ral7016**, **avec un pigment Froid**, permet de diminuer la température du support avec un maximum de **10,8°C** (relevé le 11 juillet 2023 12h00) et en moyenne sur une journée de mesures de **7,3°C** (07 juillet 2023) sur un temps de 8h30 – 15h30 **par rapport à un Ral7016 avec un pigment traditionnel**.

La corrélation entre les mesures de la réflectance faites par le laboratoire de Bornem et nos mesures de températures en exposition directe avec le soleil est donc établie.

L'utilisation de **pigments froids** pour les revêtements peinture façade à donc **tout son intérêt** pour cette nouvelle période de **réchauffement climatique**.

Quelque soit la température d'exposition, le temps d'exposition, le taux d'ensoleillement *(Annexe 2)*, il y a toujours une **différence de températures entre les 2 peintures, la température est ainsi toujours plus basse avec la peinture pigment Froid.**



MOINS DE CLIMATISATION



PENSEZ À LA PLANÈTE



MEILLEUR CONFORT



RESPECT DU BÂTIMENT

Annexe 1 :

Infrarouge

Température

ebro® Electronic – Agroalimentaire

Thermomètre infrarouge dual avec connexion pour sonde NiCrNi

TFI 550

Nouveau



TFI 550

Caractéristiques Techniques

Modèle	TFI 550
Etendue de mesure	-60°C ... +550°C
Précision	±2°C entre -18°C ... +23°C ±1% de la valeur mesurée / ±1°C (la plus grande valeur prévaut) entre +23°C ... +510°C
Résolution	0,1°C (entre -9,9°C ... +199,9°C, sinon 1°C)
Temps de réaction (90%)	Env. 1 Seconde
Facteur d'émissivité	0,1 ... 1,0
Relation Distance- point mesuré	30:1
Mesure avec capteur NiCrNi	
Etendue de mesure	-64°C ... +1400°C
Précision	±1% de la valeur mesurée / ±1°C (la plus grande valeur prévaut)
Durée de vie de la pile	Typiquement 180h
Température d'utilisation	0°C ... +50°C
Température de stockage	-20° C ... +65°C
Matériau de boîtier	ABS
Indice de protection	IP 20
Poids pile incluse	Env. 180 g
Certificat	Calibrage usine 6 points

Annexe 2 :

05/07/2023

Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	17	24,9	25,1	0,2
Soleil	9h00	18,3	28,6	31,1	2,5
Soleil	9h30	18,2	31,6	32,2	0,6
Nuages	10h00	18,8	27,6	28,1	0,5
Soleil	10h30	21,3	38,6	42,4	3,8
Soleil	11h00	22,1	41,4	44,8	3,4
Nuages	11h30	20,7	36,6	41,6	5,0
soleil/nuages	12h00	21,6	37,1	38,1	1,0
Soleil	12h30	22,6	44,6	48,6	4,0
Pluie arrêt des	13h00				
	moyenne	20,1	34,6	36,9	2,3

06/07/2023

Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	17,8	47,1	52,3	5,2
Soleil	9h00	18,3	48,5	53,6	5,1
Soleil	9h30	18,4	40,6	45,2	4,6
Soleil	10h00	20,2	58,3	64,1	5,8
Soleil	10h30	22,1	54,1	60,6	6,5
Nuages	11h00	19,9	37,9	42,9	5,0
Soleil	11h30	22,0	56,6	62,7	6,1
Soleil	12h00	24,4	61,9	70,2	8,3
Soleil/nuages	12h30	22,6	36,4	40,4	4,0
Soleil	13h00	25,2	50,6	57,0	6,4
Soleil	13h30	25,2	49,4	56,9	7,5
Soleil	14h00	24,0	47,9	54,7	6,8
Soleil nuages	14h30	25,6	55,6	60,6	5,0
Soleil	15h00	26,3	54,7	60,0	5,3
	moyenne	22,3	50,0	55,8	5,8

07/07/2023

Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	22,3	51,3	57,1	5,8
Soleil	9h00	23,8	55,8	63,7	7,9
Soleil	9h30	25,2	60,8	67,6	6,8
Soleil	10h00	25,8	60,9	69,3	8,4
Soleil	10h30	27,5	65,5	73,3	7,8
Soleil	11h00	29,0	67,1	74,4	7,3
Soleil	11h30	28,5	62,7	70,5	7,8
Soleil	12h00	30,0	64,7	73,0	8,3
Soleil	12h30	30,6	60,6	69,4	8,8
Soleil	13h00	30,0	59,9	66,6	6,7
Soleil	13h30	29,7	50,3	56,4	6,1
Soleil	14h00	31,1	55,0	61,1	6,1
Soleil	14h30	33,2	60,8	67,6	6,8
	moyenne	28,2	59,6	66,9	7,3

Annexe 2 :

10/07/2023

Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	21,2	45,6	51,8	6,2
Soleil	9h00	21,7	54,5	61,0	6,5
Soleil	9h30	23,0	59,5	65,4	5,9
Soleil	10h00	22,6	59,5	67,9	8,4
Soleil	10h30	23,5	56,0	64,5	8,5
Soleil/ nuages	11h00	24,6	53,8	59,9	6,1
Soleil	11h30	25,1	59,4	66,8	7,4
Soleil	12h00	26,0	62,9	70,1	7,2
Soleil	12h30	26,4	63,5	70,4	6,9
Soleil	13h00	29,6	62,6	71,2	8,6
Soleil/ nuages	13h30	27,4	49,9	57,3	7,4
Soleil	14h00	28,6	50,1	55,7	5,6
Soleil	14h30	29,1	59,6	60,4	0,8
Nuages	15h00	28,2	52,5	50,4	-2,1
Nuages	15h30	28,2	49,8	50,3	0,5
	moyenne	25,7	55,9	61,5	5,6

11/07/2023

Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	23,8	53,4	57,6	4,2
Soleil	9h00	26,2	57,9	63,8	5,9
Soleil / nuages	9h30	24,7	57,9	65,1	7,2
Soleil	10h00	26,3	59,4	65,9	6,5
Soleil	10h30	26,9	63,4	70,6	7,2
Soleil	11h00	28,1	63,4	70,2	6,8
Soleil	11h30	28,2	63,3	71	7,7
Soleil / nuages	12h00	27,8	53,6	64,4	10,8
Soleil	12h30	29,4	61,3	68	6,7
Soleil	13h00	29,7	56,6	61,7	5,1
Soleil	13h30	29,9	49,8	53,9	4,1
Soleil	14h00	31,8	53,8	60,9	7,1
Soleil	14h30	31,7	47,3	52,1	4,8
Soleil	15h00	31,4	62	66,9	4,9
Soleil	15h30	31,6	62,6	67,7	5,1
	moyenne	28,50	57,71	63,99	6,27

18/07/2023

Observations ciel	Heure	Température extérieur (°C)	Température support penture façade Ral7016 pigment Froid HD445	Température support penture façade Ral7016 pigment traditionnel HD447	Δ températures entre support pigment traditionnel et pigment froid
Soleil	8h30	16,7	36,8	42,0	5,2
Voile	9h00	19,0	43,7	49,1	5,4
Voile	9h30	19,1	44,8	49,8	5,0
Nuages	10h00	18,2	30,9	33,7	2,8
Nuages	10h30	18,2	26,8	28,6	1,8
Soleil Voile	11h00	19,6	35,7	39,3	3,6
Soleil	11h30	22,4	59,6	66,7	7,1
Soleil	12h00	22,0	59,5	66,6	7,1
Soleil	12h30	23,2	57,1	64,8	7,7
Soleil	13h00	24,1	55,8	61,8	6,0
Soleil	13h30	25,7	53,5	60,1	6,6
Soleil	14h00	24,8	52,6	52,7	0,1
Soleil	14h30	25,6	56,5	61,9	5,4
Soleil	15h00	27,2	58,3	65,5	7,2
Soleil	15h30	26,6	59,3	61,9	2,6
	moyenne	22,2	48,7	53,6	4,9

Mesures à l'étude et certifications :

> Mesure d'albédo selon la norme ASTM G173 et E903, norme similaire à la norme NF EN 4593 (Série aérospatiale – Peinture et vernis – Détermination de l'absorption solaire.)
> Mesure d'émissivité large bande.
> Calcul du Solar Reflectance Index selon ASTM 1980.
> ISO 8301:1991: Isolation thermique — Détermination de la résistance thermique et des propriétés connexes en régime stationnaire — Méthode fluxmétrique