



We create.

We protect.

We respect.

Applications industrielles Peinture en phase solvant

Systèmes 2 composants séchage air
Systèmes 1 composant séchage four



We create.

We protect.

We respect.

Systèmes 2 composants séchage air

- Peintures polyuréthanes
- Peintures époxydiques



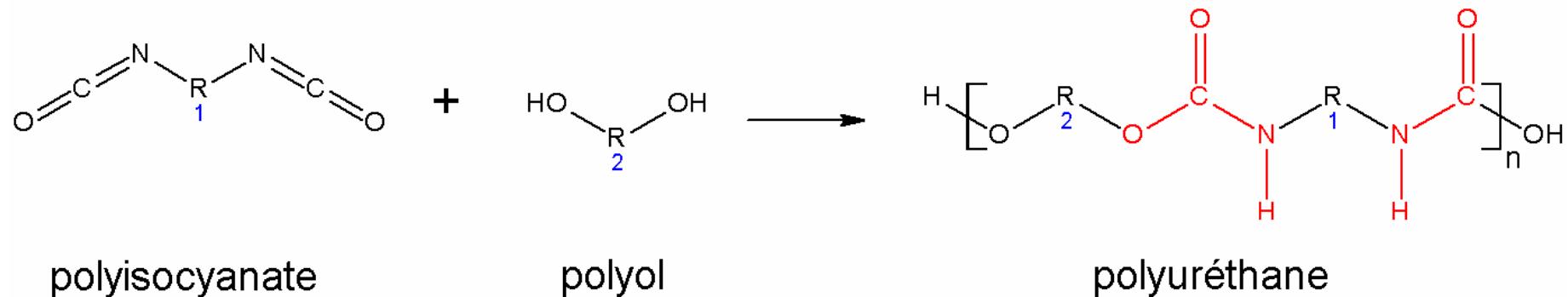
We create.

We protect.

We respect.

Peintures polyuréthanes

- Réaction entre un polyol et un polyisocyanate



polyisocyanate

polyol

polyuréthane



We create.

We protect.

We respect.

Peintures polyuréthanes

- Réaction entre un polyol et un polyisocyanate

- Polyols	Acrylique →	tenue chimique tenue extérieure
	Polyester →	souplesse tenue chimique tenue extérieure limitée
	Polyéther →	basse viscosité (HES) tenue extérieure limitée (hydrolyse) peu utilisé dans la peinture industrielle



We create.

We protect.

We respect.

PU 2K: résines acryliques hydroxylées

- Résines acryliques hydroxylées : taux OH en fonction des exigences du CDC
 - **Acrylique ≥ 4% OH**

Excellente résistance chimique

Haut brillant, non jaunissant

Applications:

Ferroviaire → TGV - TER - Tramway...

Automobile → poignées de portes - barres de toits...

Industrie → BTP (grues, pelleteuses...)



We create.

We protect.

We respect.

PU 2K: résines acryliques hydroxylées

- Résines acryliques hydroxylées : taux OH en fonction des exigences du CDC
 - **2% OH ≥ Acrylique < 4% OH**
Excellent résistance chimique et propriété mécanique (< 4% OH)
Haut brillant, non jaunissant.

Applications:

Ferroviaire → TGV - TER - Tramways...(avec vernis 4% OH)

Automobile → Façades autoradios, climatiseurs, entourages compteurs,
poignées de portes...

I.G. → BTP (grues, pelleteuses...) contrainte prix.



We create.

We protect.

We respect.

PU 2K: résines acryliques hydroxylées

- Résines acryliques hydroxylées : taux OH en fonction des exigences du CDC
 - **Acrylique < 2% OH**

Bonne adhérence.

Haut brillant, non jaunissant.

Applications:

Primaire anticorrosion

Monocouche adhérence directe (métaux ferreux, non ferreux)

I.G. → machinisme agricole, travaux publics (primaire + finition)
supports (adhérence difficile).



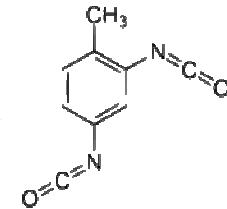
We create.

We protect.

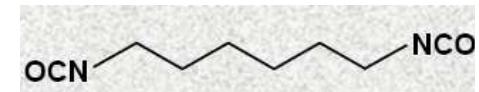
We respect.

PU 2K: résines polyisocyanates

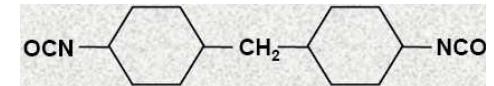
TDI → réactivité / tenue chimique / anticorrosion / dureté
mauvaise tenue lumière.
durcisseur standard (primaire).



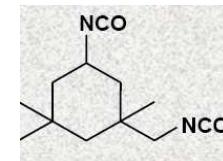
HDI → tenue extérieure / tenue chimique.
durcisseur standard (primaire + finition).



MDI → réactivité / tenue chimique / basse viscosité (ES 100%) / volatilité réduite
mauvaise tenue lumière.
durcisseur spécifique (sols, mastics, enduits...)



IPDI → réactivité / tenue chimique / dureté
généralement associé avec HDI.





We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : PU 2K résines acryliques hydroxylées





We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

- Objectif : protection de grues contre la corrosion
→ Primaire + finition



- Exigences du CDC :

- Séchage système complet : manipulable 30 min 80°C et 1 h T Ambiante	
- Quadrillage NF EN ISO 2409	cotation 1
- Adhérence NF EN ISO 4624	> 3 MPa
- Brillant NF EN ISO 2813	> 80% à 60°
- BS NF EN ISO 9227	600 h Ri 0 à Ri 1
- QUV NF EN ISO 11507	400 h ΔE < 2 ΔB < 20



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

- Formulation : exigences CDC → orientation sur le choix du système.

Primaire

- Adhérence : > 3 MPa
- Séchage : manipulable 30 min 80°C et 1 h Ambiant
PU 2K → acrylique 1.8% OH

Finition

- Brillance > 80% à 60°
- vieillissement UV ΔE < 2 ΔB < 20
- Brouillard salin Ri 0 à Ri 1

PU 2K → Acrylique > 2%OH



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

Système développé :

Primaire 2K: partie A résine acrylique 1,8% OH
partie B résine isocyanate HDI 16% NCO
Mélange PAE: 100 / 10
Application airmix : épaisseur 40 à 70 µm (sec)

Finition 2K: partie A résine acrylique 2,5% OH (prix)
partie B résine isocyanate HDI 16% NCO
Mélange PAE: 100 / 25
Application airmix : épaisseur 40 à 70 µm (sec)



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : TRAVAUX PUBLICS

Caractéristiques du système développé :

	CDC	Résultats
Brillance (60°)	> 80%	89%
Adhérence	> 3 MPa	7.2 MPa
Quadrillage	cotation 0 à 1	cotation 0
QUV (400h)	$\Delta E < 2$ / $\Delta B < 20$	1.69 / 11.7
BS (600h)	Ri 0 à 1	0



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : PIECES EXT. AUTOMOBILE

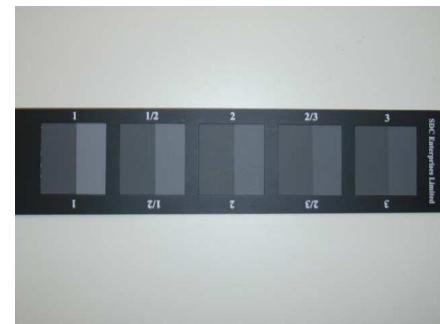
- Barres de toits - poignées de portes.
- Objectif : protection.



CDC

- | | |
|---|---|
| - Adhérence quadrillage | cotation 0 /1 |
| - Résistance à l'action des brosses de lavage | perte de brillance \leq 15% |
| - Tenue nettoyage haute pression 70°C / 65Bar / 30s | avec blessure : décollement \leq 1 mm |
| - Tenue aux fluides (continu)
sans plomb 95 /98 / gazole 500 h | dégradation \geq 4G échelle des gris |

échelle des gris →





We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : PIECES EXT. AUTOMOBILE

- CDC (suite)

- Tenue aux fluides (occasionnel)

- sans plomb 95 /98 / gazole 3 min
 - lave vitre 30 min

- dégradation $\geq 4G$ échelle des gris

- dégradation $\geq 4G$ échelle des gris

- Vieillissement à la lumière et aux intempéries

- dégradation $\geq 4G$ / $\Delta B < 5\%$

- Vieillissement chaleur 7 j 85°C

- dégradation $\geq 4G$ $\Delta B < 15\%$

- sans fissure ni perte d'adhérence

- Tenue immersion 3 j 50°C avec croix st André

- sans dégradation d'aspect ni perte d'adhérence $\Delta B < 15\%$



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : PIECES EXT. AUTOMOBILE

- Formulation :

Vernis PU 2K

→ polyol : résine acrylique 4% OH

→ polyisocyanate : résine isocyanate HDI 16% NCO

- Produit PAE : 100 / 30 + dilution (mise à viscosité)

- Application pneumatique : épaisseur sèche 25/30 µm.

- Séchage : 20 min air + 30 min 80°C



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : PIECES INT. AUTOMOBILE

Façades autoradios, façades climatiseurs, poignées de portes...

- Objectif : décoration.
- CDC : selon exigences constructeurs.

Quadrillage

Tenue hydrolyse 96h 80°C 80% HR

Tenue à la crème solaire 24h 80°C

Tenue à la crème mains 24h 80°C

Tenue à l'abrasion

Tenue à la chaleur 7 jours à 100°C

Tenue frottement à sec

Tenue frottement eau et alcool

CI 3000 (cycle UV humidité chaleur)

cotation 0



Crayon Erichsen 10N RAS

Crayon Erichsen 10N RAS

Crayon Erichsen 10N RAS

1000 cycles sans atteindre support

Pas de dégradation du film

100 AR cotation 5 (échelle des gris)

10 AR cotation 4 (échelle des gris)

Cotation 3/4 (échelle des gris)



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications industrielles : PIECES INT. AUTOMOBILE

- Formulation :

→ polyol : résine acrylique 2 à 3% OH

Vernis PU 2K

→ polyisocyanate : résine isocyanate HDI 16% NCO

- Application pneumatique: 3 à 4 bars.

- Epaisseur sèche déposée : 12 / 18 µm.

- Séchage: 15 min air + 30 min 80°C



We create.

We protect.

We respect.

Peintures polyuréthanes

- Résines polyesters hydroxylées :

- Résines souples > acrylique
- Bon garnissant > acrylique
- Tenue chimique : fonction du %OH (taux > 10%)
- Réactivité faible < acrylique
- Tenue lumière < acrylique



We create.

We protect.

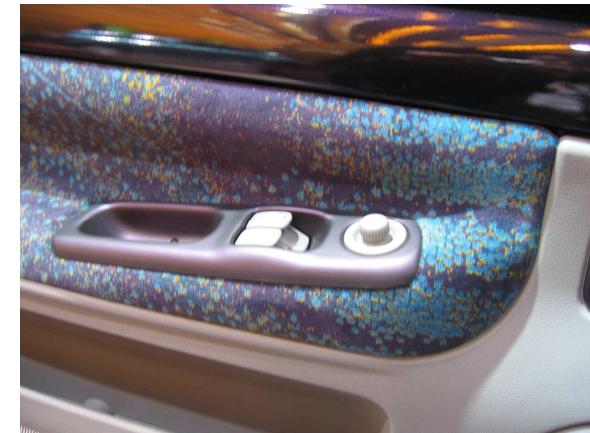
We respect.

Exemples d'applications : PIECES INT. AUTOMOBILE

- Souplesse du film de peinture → touché soft

Polyol : résines polyesters 1.5 à 2.5% OH

Polyisocyanate : résine isocyanate HDI 16% NCO



Touché soyeux très recherché mais mauvaise adhérence et mauvaise tenue chimique.
Nécessite de coupler la résine polyester avec une résine acrylique 4% OH

- Amélioration tenue chimique et lumière
- Détérioration touché soft.

Actuellement sévérisation des CDC → revêtements 100% acryliques



We create.

We protect.

We resp

Exemples d'applications : PU 2K résines polyesters hydroxylées



Grège ambré Moyen : 220 109
Basecoat + Soft Clearcoat



Grège ambré Moyen : 220 109
Basecoat + Soft Clearcoat





We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : ANTIGRAFFITI

- Tenue chimique

Nécessite une forte réticulation : film fermé → Mauvais mouillage des encres
Bonne résistance au dégraffitant

Polyol :

résines polyesters > 6% OH

Polyisocyanate :

résine isocyanate HDI 16% NCO

- Application : brosse / airless / airmix
- Epaisseur déposée : 50 µm sec.
- Séchage air → propriétés maximales après 20 à 30 jours de séchage (selon résine).



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : ACE

- Bon garnissant / faible réactivité

CDC : attention aux exigences de tenue lumière



Permet d'appliquer de fortes épaisseurs (80 à 120µm sec) sans dégradation de l'aspect (limite de piqûre + élevée pour les films polyesters).

$$V_{\text{fermeture du film polyester}} < V_{\text{fermeture du film acrylique}}$$

- Application : airless / airmix.
- Epaisseur déposée : 60 µm à 100 µm sec.
- Séchage air ou étuvage 30 min 60 à 80°C



We create.

We protect.

We respect.

Peintures époxydiques

- Résine époxy → condensation polyol + épichlorhydrine

Polyol → Bisphénol A
→ Bisphénol A/ Bisphénol F

- Résines masses : époxy 1001 Polyol → Bisphénol A (résine standard)

Bonne solubilité dans xylène ou acétate de butyle.
Présent sous forme masse ou en solution (75% dans xylène)

Principales utilisations : primaire anticorrosion, verre creux...



We create.

We protect.

We respect.

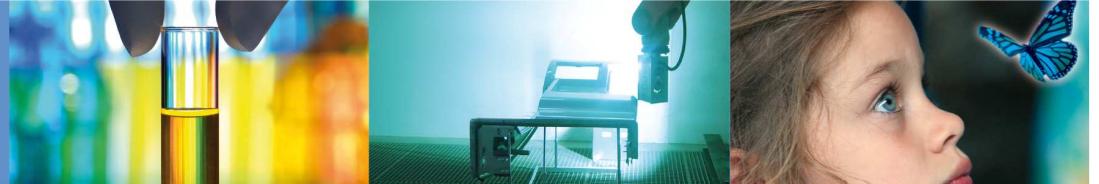
Peintures époxydiques

- Résines liquides : revêtement 100% ES
 - Polyol : bisphénol A → résine type 828 : viscosité moyenne 14000 mPa.s à 25°C excellente résistance chimique

Principales utilisations : protection citerne, cuve, piping, électrotechnique...

- Polyol : bisphénol A/F → résines spécifiques : faible viscosité 2000 à 8000 mPa.s selon taux de bisphénol F.

Principales utilisations : revêtements pour sol...



We create.

We protect.

We respect.

Peintures époxydiques

- Durcisseur pour résine époxy
 - Résine polyamine ou polyamide aliphatique : réactivité forte / tenue chimique faible.
 - Résine polyamine ou polyamide cycloaliphatique : réactivité et tenue chimique intermédiaires
 - Résine polyamine ou polyamide aromatique : réactivité faible / tenue chimique forte.
- Durcisseur adducté (réaction entre polyamine et résine époxy).
 - augmente tenue chimique et réactivité

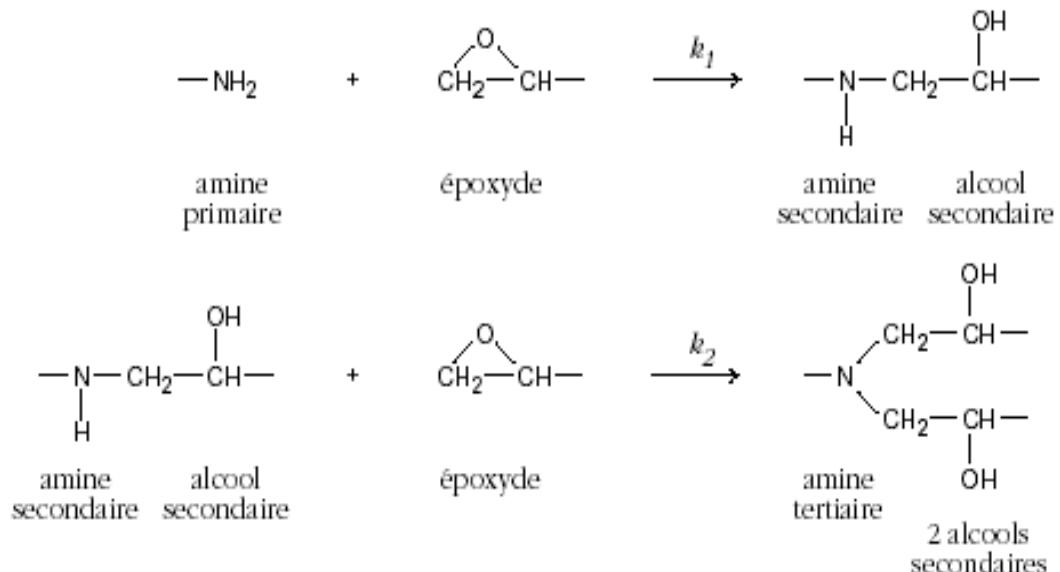


We create.

We protect.

We respect.

Peintures époxydiques



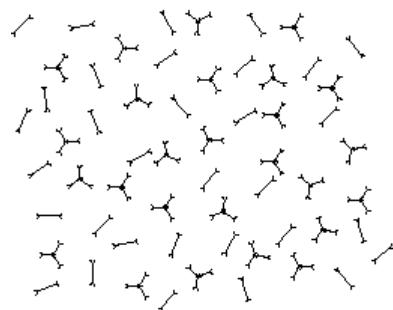


We create.

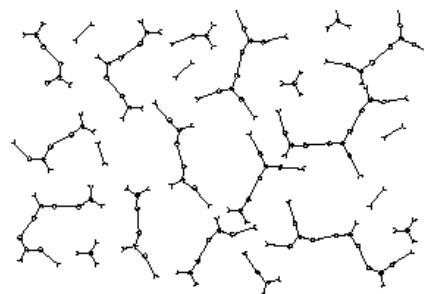
We protect.

We respect.

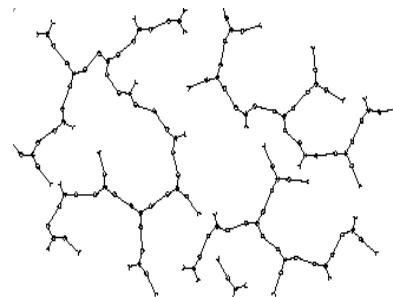
Peintures époxydiques



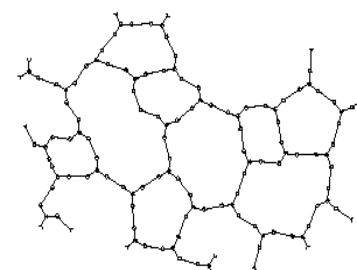
t_0 avant polymérisation



t_1 début de polymérisation



t_2 formation d'un gel



t_3 produit complètement réticulé



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications





We create.

We protect.

We respect.

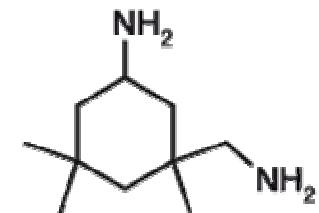
Exemples d'applications : RESERVOIR EAU POTABLE 95°C

- Exigences CDC
 - Immersion en continu durant 3 mois dans l'eau à 95°C
 - Homologation potabilité



Très forte contrainte chimique - Pas de tenue lumière.

- système époxy sans solvant : résine type 828
- durcisseur polyamine cycloaliphatique fortement adducté →
- pas de plastifiant.



- Application 400 µm (airless)
- Séchage : étuvage



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : VERRE CREUX (cosmétique)

- Exigences CDC

- Séchage 10 à 15 min 180 à 190°C.
- Adhérence quadrillage cotation 0/1
- Tenue solution G1 immersion 24h à 20°C sans dégradation
- Tenue à l'eau immersion 24h à 20°C sans dégradation
quadrillage : cotation 0/1
- Reprise humidité 48 h chambre humide 45°C 90% H
quadrillage : cotation 0/1
- Choc transport ou simulation sur 3000 km
sans dégradation





We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : VERRE CREUX (cosmétique)

- Exigences CDC :

tenue chimique / pas de tenue lumière → Système époxy 2K

partie A → résine type 1001

tenue chimique / séchage

partie B → durcisseur polyamine aliphatique ou cycloaliphatique adducté

- Application : pneumatique
- Epaisseur : 15µm
- séchage : 10 min 190°C



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : TGV (ferroviaire)

Système multicouches

Primaire anticorrosion /enduit / Intermédiaire PU 2K / Finition PU 2K

- Exigences CDC selon norme NF F 19-290

Primaire

Epaisseur 50 µm

Séchage air ≤ 8 h

Adhérence quadrillage cotation 0 ou 1

Mandrin conique aucun décollement

Brouillard salin 500 h



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : TGV (ferroviaire)

Exigences CDC → déterminent le choix du système et des résines

- Primaire

- Temps de séchage + test d'arrachement → système 2K (PU ou époxy)
- Brouillard salin (50µm) → partie A: époxy résine type 1001
 → partie B : polyamine cycloaliphatique

Application airmix : épaisseur 50µm (sec)

séchage air ≤ 8 h

Brouillard salin: 500 h sans corrosion.



Systèmes 1 composant : séchage four

- Peinture polyuréthane
- Peinture alkyde / mélamine
alkyde / urée formol
alkyde / benzoguanamine



We create.

We protect.

We respect.

Systèmes 1 composant séchage four

- Peintures polyuréthanes 1K
 - Réaction entre un polyol et un polyisocyanate bloqué.
 - Déblocage avec la température (120°C / 140°C / 180°C)
- Peinture four
 - Réaction entre un polyol et une résine mélamine formol, urée formol ou benzoguanamine.
 - Température de réticulation dépend de la réactivité des mélamines.
80°C à 250°C (catalyse acide : APTS)



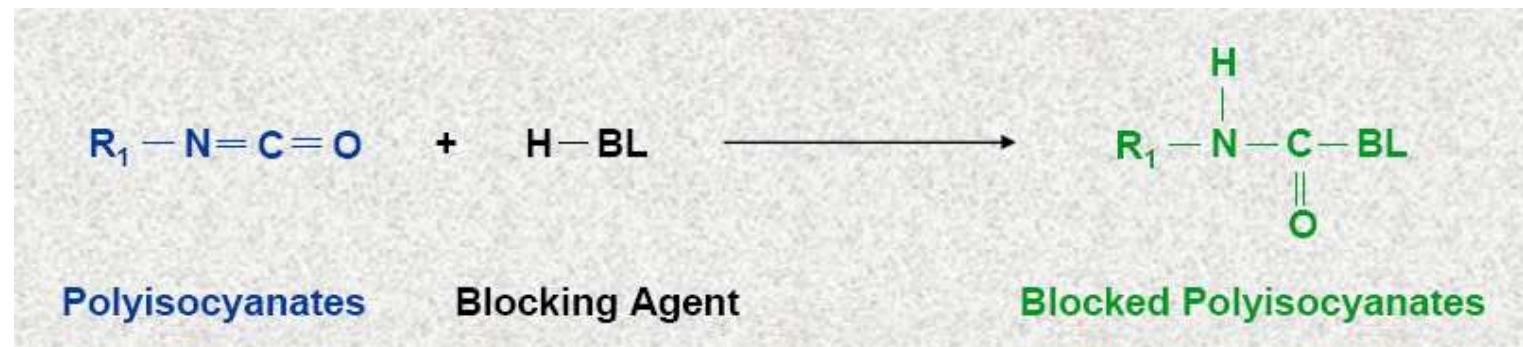
We create.

We protect.

We respect.

Systèmes 1 composant séchage four

- Peintures polyuréthanes 1K : polyisocyanate bloqué





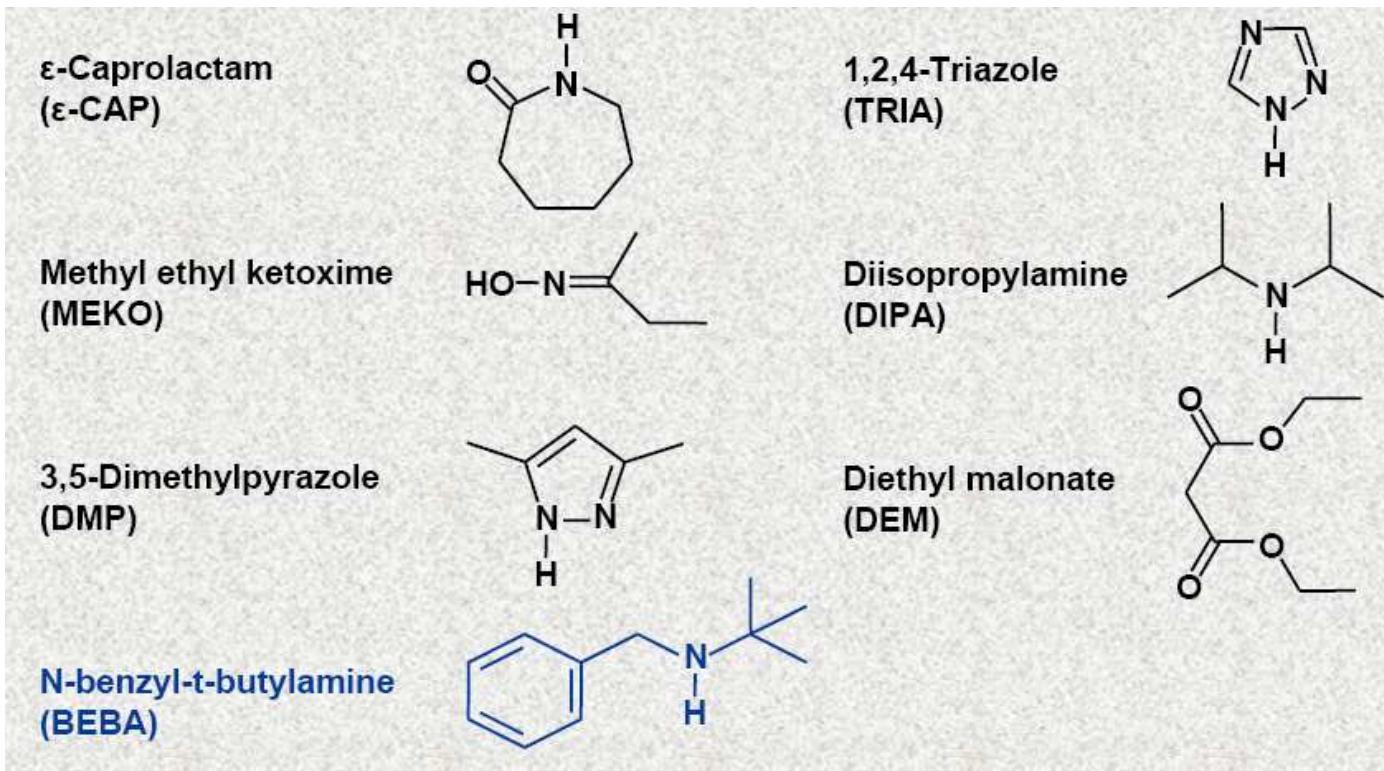
We create.

We protect.

We respect.

Systèmes 1 composant séchage four

- Peintures polyuréthanes 1K : polyisocyanate bloqué





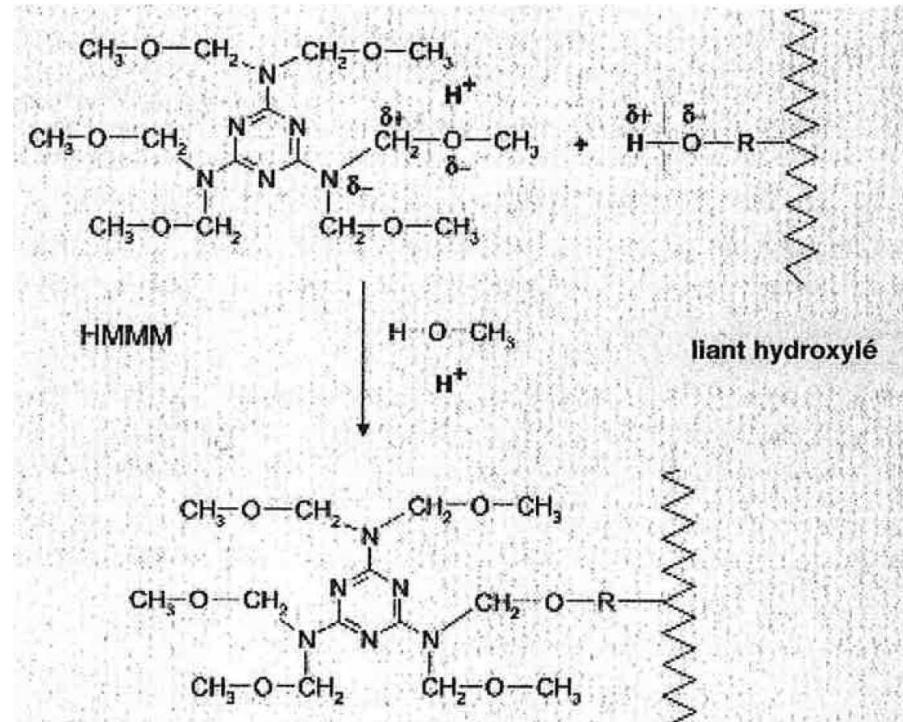
We create.

We protect.

We respect.

Systèmes 1 composant séchage four

- Peinture four





We create.

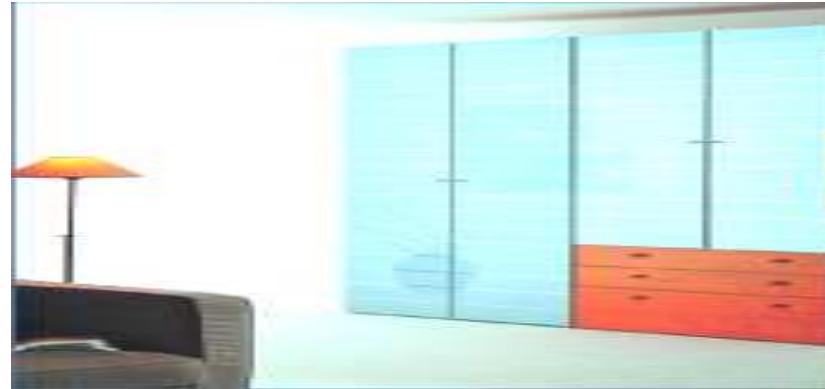
We protect.

We respect.

Exemples d'applications : VERRE PLAT

- Exigences CDC:

Application machine à rideau
Adhérence quadrillage
Séchage
Chambre humide
Immersion produits de nettoyage
eau /alcool
Eau + détergent / eau + ammoniac
QUV



cotation 0 ou 1
15 min 180°C
56 jours 40°C 80% H Δ E < 1,4
6h
aucune évolution
aucune évolution
1000 h Δ E < 1,4



We create.

We protect.

We respect.

Exemples d'applications : VERRE PLAT

- Formulation :

- Application machine à rideau → Système 1K

- Adhérence sur verre → Système polyuréthane (polyisocyanate bloqué)

- Tenue lumière

- Séchage

$T_{\text{réticulation}}$: température de déblocage de la fonction isocyanate.

→ Déblocage isocyanate : 160°C (attention stabilité produit)

- Tenue chimique + tenue lumière

→ polyol : acrylique hydroxylé > 2%OH

- Epaisseur : 40 µm

- Séchage: 15 min 180°C

- QUV /Chambre humide : conformes



We create.

We protect.

We respect.

Exemple d'applications : peintures fours

- Coil coating

Utilisation dans le domaine des habillages de façades et accessoires de bâtiments.

Application : Roll Coater.

supports : acier galvanisé, alu, fer blanc.

Séchage: par réticulation thermique (1 min à 200°C).

Exigences de durabilité et de flexibilité (sertissage, pliage, emboutissage)

Epaisseur déposée : 20 µm



We create.

We protect.

We respect.

Exemple d'applications : peintures fours

Résine polyester thermodurcissable / résine mélamine HMMM.

Résine polyester époxy / résine mélamine HMMM.





We create.

We protect.

We respect.

Exemple d'applications : peintures fours

- Volets métalliques, meubles métalliques, machines outils, bouteilles de gaz...
- Exigences CDC
 - Adhérence sur acier.
 - Bonne tenue chimique: résistance aux huiles, alcools et solvants.
 - Brillance > 85% à 60°
 - Dureté persoz équivalent système 2K (> 150 s)
 - Pièce manipulable 30 min après application
 - Prix << système PU 2K



We create.

We protect.

We respect.

Exemple d'applications : peintures fours

- Volets métalliques, meubles métalliques, machines outils, bouteilles de gaz...

Exigences CDC → déterminent le choix du système et de la résine.

→ Système 1K : résine glycérophtalique hydroxylée / résine mélamine.

$T_{\text{réticulation}}$ fonction (réactivité résine mélamine) 90°C à 200°C

- Application: pneumatique / airmix
- Epaisseur : 20 à 30 µm sec
- Séchage : généralement 15 min 140°C



We create.

We protect.

We respect.





We create.

We protect.

We respect.





We create.

We protect.

We respect.

