

Guide des imprimeurs sur le vieillissement climatique



Conseils des service techniques de Sericol

TABLE DES MATIERES

- 1) Introduction
- 2) Causes du vieillissement climatique
 - a. Rayonnement solaire et exposition aux UV
 - b. Pollution de l'air et altitude
 - c. Effet de l'eau
 - d. Température
 - e. Vent
- 3) Situation géographique
- 4) Prévision des effets du vieillissement climatique
 - a. Vieillissement climatique artificiel
 - b. Exposition contrôlée en extérieur
- 5) Mesure des effets du vieillissement climatique
 - a. Echelle de gris
 - b. Evaluation échelle de laine des pigments
- 6) Effets du vieillissement climatique
 - a. Changement de couleur
 - b. Craquelures, etc.
 - c. Changement du niveau de brillance
- 7) Conseils pour réduire le vieillissement climatique
 - a. Eviter les encres mates
 - b. Utiliser un vernis de surimpression
 - c. Limiter les petites proportions de couleur dans les mises à la teinte
 - d. Augmenter le dépôt
 - e. Utiliser un support et des encres bénéficiant d'une durée de vie prolongée
- 8) Durée de vie actuelle à l'extérieur

1) Introduction

La sérigraphique, en raison de sa souplesse inhérente d'application et d'utilisation, permet d'exposer certaines impressions en plein air pendant de longues périodes. Pour obtenir une durée de vie maximale à l'extérieur, il est important de comprendre les effets de l'exposition en plein air et comment contrer ces effets. Les effets les plus importants sur les impressions en plein air proviennent de l'exposition aux intempéries. Autrement dit, il s'agit du vieillissement climatique, et ce document vise à explorer ses causes et ses effets, comment il peut être prévu et mesuré, et ce qu'il faut faire pour améliorer la résistance au vieillissement climatique d'une impression.

Il est important de se rappeler que les effets du vieillissement climatique se produisent à tout moment et en toute situation. Ce qui nous paraît être une journée d'été douce et banale soumet l'impression à une forte exposition au rayonnement solaire, tandis qu'une violente tempête en hiver réduira de toute évidence l'exposition au rayonnement solaire, mais aura également des conséquences en terme de résistance à l'eau, de résistance thermique et à d'autres facteurs.

2) Causes du vieillissement climatique

Les effets du vieillissement climatique ne peuvent pas être examinés qu'en fonction des encres, il faut également tenir compte du support sur lequel les encres sont

imprimées. C'est cette combinaison qui définit la longévité de l'ensemble de l'impression à l'extérieur. Une encre avec une bonne durabilité en plein air conviendra bien sur un support approprié, mais ne durera pas longtemps à l'extérieur si elle est imprimée sur du papier.

2a. Rayonnement solaire

Le rayonnement solaire a de loin l'effet le plus important sur les impressions en plein air et la plus grande partie des dommages sont causés par les ultraviolets. Bien que la lumière ultraviolette ne représente que 5 % environ du rayonnement solaire, elle est responsable à 90 % des dommages causés.

Le principal effet de l'exposition au rayonnement solaire est la décoloration de l'impression, en raison des effets de la lumière ultraviolette sur les pigments. Certains pigments ne se décolorent pas, mais deviennent par contre plus sombres salissant ainsi la couleur originale. Les vernis peuvent également être affectés, souvent en jaunissant dans le temps.

Les supports sont également affectés par l'exposition au rayonnement solaire, en particulier le papier et les plastiques. Les papiers jaunissent et deviennent friables en vieillissant. Les plastiques peuvent également présenter des effets similaires, même si certains sont plus résistants que d'autres. Parmi les supports d'impression les plus couramment utilisés, le fluorure de polyvinyle est le plus résistant à la lumière suivi par les polyester, les acryliques et les polycarbonates, et ensuite le PVC. Les dérivés de cellulose et le polystyrène sont en général les moins résistants. Ces plastiques réagissent de différentes manières : le polyester peut présenter une érosion blanchâtre à la surface, le PVC risque de se craqueler, de se friabiliser et de jaunir dans le temps, tandis que le polystyrène risque de se craqueler et de se friabiliser rapidement. Après le rayonnement solaire, les autres éléments du temps n'ont pas un effet aussi marqué sur les impressions en plein air, mais les effets peuvent être importants dans le temps.

2b. Pollution de l'air et altitude

La pollution de l'air peut également avoir un effet. Ses sources peuvent être naturelles, comme le sel de mer ou la poussière ou d'origine humaine comme la suie des gaz d'échappement et des gaz industriels. Le soufre dans les gaz d'échappement peut provoquer le noircissement de certains rouges et jaunes et le ternissement de certaines encres métalliques. Certains polluants comme les vapeurs acides et le sel peuvent également avoir un effet de blanchiment et la suie des gaz d'échappement peut laisser un dépôt sale sur l'impression.

L'altitude est également un facteur important. L'exposition à des altitudes élevées peut augmenter nettement l'exposition à la lumière ultraviolette, et donc réduire nettement la durée de vie prévue. L'altitude peut également affecter les niveaux de pollution atmosphérique.

2c. Eau

L'eau, sous forme de pluie ou d'humidité atmosphérique, aura un effet sur les encres à base d'eau en entraînant un remouillage et des coulures – la plupart des encres jet d'encre ont une très faible résistance à l'eau. L'eau

affectera également certains supports, en particulier le papier, les matériaux comme le bois, et risque également de corroder certains métaux. La pluie peut également déposer certains polluants atmosphériques sur les impressions.

2d. Température

La température, en particulier les températures extrêmes, peut également causer des dommages. Dans des conditions froides, l'impression et le support risquent d'être fragilisés par les basses températures et l'alternance de gel – dégel, alors que des températures élevées risquent de ramollir le support. Si le support a absorbé de l'eau, le gel peut avoir un effet dévastateur à mesure que la glace se propage.

2e. Vent

Le vent, en particulier le vent fort peut endommager les impressions par flexion, en particulier si elles ont perdu leur souplesse en raison d'autres effets, et peut également abraser les impressions à cause des poussières transportées par le vent. Les effets du vieillissement climatique ne sont jamais dus à un seul facteur, mais plutôt à l'ensemble des actions de tous les aspects du temps qui prédominent à un moment donné. L'effet le plus couramment observé est la décoloration des impressions, mais elles peuvent également noircir, se ternir, s'écailler, perdre leur brillance ou se craqueler. Elles peuvent également présenter un dépôt blanc sur le dessus, appelé farinage. Ce dépôt peut en général être éliminé en l'essuyant avec un chiffon et apparaît en général sur les impressions où la proportion de blanc est importante. Il peut facilement être évité en les surimprimant avec un vernis durable approprié.

3) Situation géographique

La situation et la position géographique de l'impression auront une très grande incidence sur la résistance au vieillissement climatique d'une impression. Une impression dans un environnement ensoleillé comme le Moyen-Orient se décolorera plus vite qu'au Royaume-Uni. Une impression sous les tropiques se dégradera au moins deux fois plus vite qu'une impression similaire sous un climat tempéré, en raison des effets de l'humidité, de la température et du rayonnement solaire. La position a également un effet (dans l'hémisphère nord) – une impression qui fait face au nord durera beaucoup plus longtemps qu'une impression qui fait face au sud, en raison de la quantité de lumière absorbée, tandis qu'une impression montée verticalement durera plus longtemps que si elle est inclinée vers le ciel. Une impression mise sous verre sera protégée des intempéries et le verre filtrera également une bonne partie de la lumière UV. Mais, l'énergie IR traversera toujours le verre et affectera l'impression.

La figure 1 montre une carte de l'Europe divisée en trois zones. Ces trois zones renvoient approximativement à un "climat d'Europe du nord", à un "climat d'Europe du sud" et à une zone intermédiaire. Tous les facteurs mentionnés ci-dessus rendent difficiles des prévisions générales. Mais, la carte permet de donner des indications sur la réduction possible de la longévité à l'extérieur en raison de la situation géographique.

Il faut bien sûr noter que les lignes sont des représentations de changements progressifs (pas des changements brutaux) qui surviennent à mesure que l'exposition augmente dans un climat plus "agressif".

4) Prédiction des effets du vieillissement climatique

Pour les applications où les impressions doivent être exposées à l'extérieur pendant de longues périodes, il est important de savoir si elles vont durer pendant la

période prévue. Différentes méthodes permettent de prévoir la durée d'une impression et de mesurer les effets du vieillissement climatique.

4a. Vieillissement climatique artificiel

Pour éviter une longue exposition en plein air, des techniques de vieillissement climatique artificiel ont été développées, qui utilisent des machines appelées appareils d'exposition aux agents atmosphériques. Le climat sélectionné est reproduit en utilisant une humidité contrôlée, des lampes au xénon haute intensité, des pulvérisations d'eau et des cycles sombres pour représenter la nuit. En utilisant des intensités et températures élevées, l'équivalent d'une exposition en plein air d'un an peut être réduite à une période de quelques mois ou quelques semaines. Ces méthodes sont relativement précises et présentent évidemment l'avantage d'une réponse plus rapide qu'une exposition à l'extérieur réelle. Mais, comme le temps est très changeant, le vieillissement climatique artificiel ne peut pas le reproduire réellement. Des normes internationales ont été définies pour le vieillissement artificiel pour s'assurer que les essais soient directement comparables. Des exemples courants de ces normes sont les suivants :

BS 2782 / ISO 4892 – Normes britanniques et européennes pour les essais de vieillissement climatique accélérés.

SAE J1960 – Une norme américaine pour l'exposition des pièces automobiles extérieures, similaire à ISO 4892

4b. Exposition contrôlée en plein air

Pour affiner la précision, des essais d'exposition contrôlée en plein air sont effectués. Ces essais sont effectués en utilisant une série d'impressions placées dans un cadre disposées à 45° par rapport à la verticale et qui font face au sud (dans l'hémisphère nord) pour une exposition maximale au rayonnement solaire. Des essais sont souvent effectués dans différentes parties du monde pour reproduire les variations sous différents climats. Cette technique reste un bon outil pour des essais à court terme de moins d'un an.

BS 3900 partie 6 fait également partie des normes pour l'exposition extérieure.

5) Mesure des effets du vieillissement climatique

Il est très facile de comparer la résistance à la lumière d'une impression non exposée à une impression exposée, mais c'est un peu subjectif. Des techniques ont été développées pour quantifier les changements des impressions à la suite d'une exposition en plein air.

5a. Echelle de gris

L'échelle de gris est une méthode qui permet de quantifier les contrastes. Elle comprend un ensemble de 5 paires de nuances de gris de plus en plus contrastées. En comparant le contraste de ces 5 paires de nuances de gris au contraste entre une impression exposée et non exposée, on peut identifier la paire de gris qui correspond le mieux. Cette mesure sert de mesure de résistance aux intempéries de l'impression. Cette méthode repose sur le fait que l'échelle de gris est définie comme norme internationale.

5b. Echelle de laine

L'échelle de laine est une méthode reconnue internationalement pour quantifier la résistance à la lumière, définie dans la norme britannique BS 1006. L'échelle comprend 8 bandes de laines différentes, chacune teintée avec un colorant bleu qui ne présente pas la même résistance à la lumière. L'échelle varie de 8 (excellent – très faible décoloration) à 1 (très mauvais – décoloration très rapide). L'échelle de laine n'est pas une échelle linéaire, mais plutôt logarithmique, de sorte que

chaque augmentation de niveau est supérieure à la précédente. Lorsqu'exposée de la même manière que l'impression pour la même période, le niveau de décoloration de l'impression peut être comparé à celui de la bande de laine équivalente pour donner une mesure de la résistance à la lumière de l'impression. L'évaluation de laine est liée à l'impression et à l'exposition – une autre impression avec un dépôt d'encre plus épais se décolorera moins vite, ce qui se traduit par une valeur de laine plus importante. Les conditions d'impression et d'exposition doivent être précisées pour une valeur de laine.

L'échelle de gris et l'échelle de laine sont subjectives et sujettes à des erreurs d'interprétation. Utilisez les capacités d'un opérateur expérimenté pour comparer à la fois l'échelle et l'impression et obtenir une lecture précise.

6) Effet du vieillissement climatique

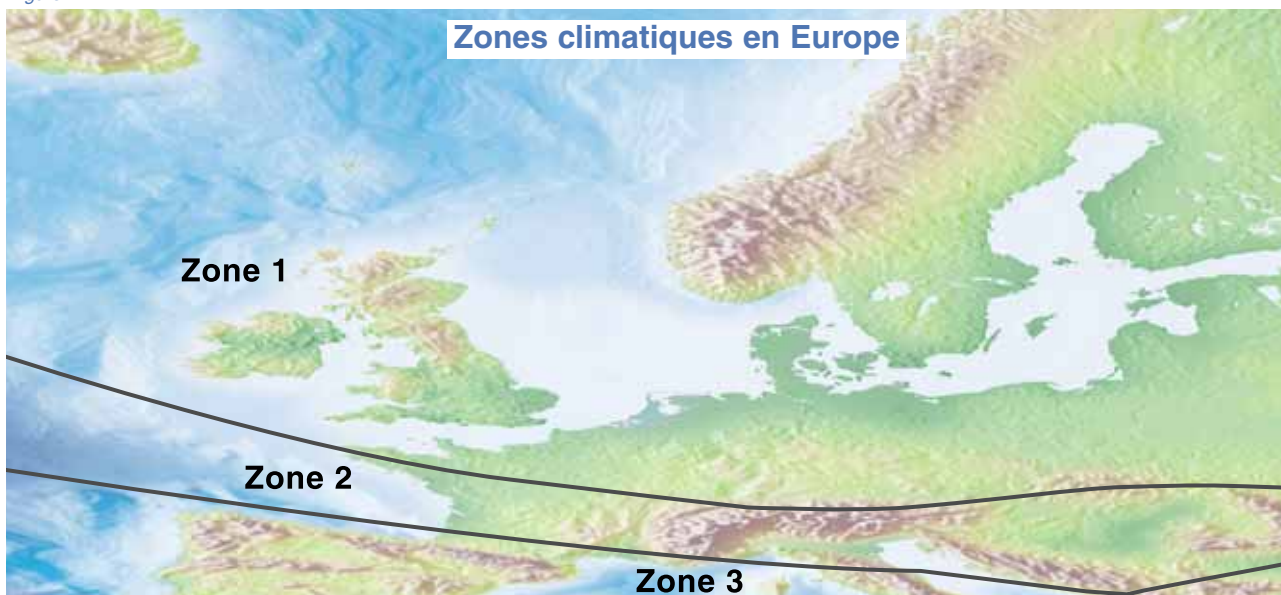
6a. Changement de couleur

La couleur est une chose difficile à quantifier. Elle est très facile à percevoir, mais difficile à exprimer. Il est également difficile de quantifier un changement de couleur, en particulier pour donner une mesure du degré de changement. Pour ce faire, il faut un spectrophotomètre. Ceci permet d'attribuer une valeur absolue à la couleur et donc à tout changement de couleur. Ce changement de couleur est généralement exprimé sous la forme d'une valeur appelée "Delta E" (DE).

Un DE de 0,5 entre des zones de couleur sera pratiquement indétectable, tandis qu'un DE de 100 peut être ramené à la différence entre le blanc et le noir. Une valeur de DE peut être définie comme la différence entre une impression exposée et non exposée où le changement de couleur causé par le vieillissement climatique a atteint un niveau inacceptable.

Il faut se rappeler qu'un DE ne quantifie que le changement de couleur, et n'exprime pas de quelle manière la couleur a changé (par ex. le rouge s'est décoloré). De la même façon que les différentes couleurs sont perçues différemment, le même changement de DE risque de donner l'impression d'un degré de changement moindre d'une couleur à l'autre, par ex. un DE important dans les jaunes risque de n'être pas facilement perçu, tandis que le même DE dans un bleu produira une différence facilement visible. Les changements de DE ne sont également pas facilement reproduits dans le cadre du vieillissement climatique. C'est pour cette raison que l'échelle de gris est une méthode plus fiable pour déterminer les changements visuels d'une couleur.

Figure 1



Des impressions placées dans les zones 2 et 3 auront une longévité plus courte que dans la zone 1. A titre indicatif, des impressions en zone 2 auront une longévité à l'extérieur inférieure de 60 % environ à celles de la zone 1, et des impressions en zone 3 une longévité de 50 % environ par rapport à celle de la zone 1.

6b. Craquelures, etc.

L'un des effets du vieillissement climatique peut être la craquelure des impressions (un réseau fin de petites craquelures). L'importance du phénomène est défini par référence à l'une des normes internationales, qui consiste en un diagramme montrant différents niveaux de craquelures.

Le diagramme le plus proche peut être utilisé pour définir le niveau de craquelures / faïençage d'une impression en référence à la norme.

6c. Niveau de brillance

Le vieillissement climatique peut entraîner une réduction du niveau de brillance des impressions. Un brillancemètre permet de mesurer ce changement. En réfléchissant une lumière sur l'impression selon un angle d'incidence de 60° et en mesurant la quantité de lumière réfléchie par l'impression, la quantité de lumière réfléchie par l'impression peut être exprimée comme pourcentage de la lumière incidente, ce qui donne une lecture utile du niveau de brillance. Ceci permet alors de comparer une impression exposée et une impression non exposée.

7) Conseils pour réduire le vieillissement climatique

Le vieillissement climatique est inévitable, mais ses effets peuvent être réduits. Pour ce faire, il faut sélectionner une encre et un support appropriés et appliquer l'encre de manière appropriée.

7a. Eviter les finitions mates

Les encres mates, par la nature de leur finition, retiennent les dépôts de saleté de l'atmosphère. Une finition mate laisse également pénétrer l'eau et d'autres matériaux plus efficacement qu'une finition brillante. Même si certaines encres mates ont une bonne résistance à la lumière, elles doivent être recouvertes d'un vernis de surimpression brillant pour obtenir une bonne résistance aux intempéries.

7b. Utiliser un vernis de surimpression

Un vernis de surimpression protégera une impression des effets de la pollution atmosphérique et de l'eau. Il existe des vernis de surimpression spécifiques qui contiennent des inhibiteurs d'UV et des résines de haute qualité. Ceux-ci permettent d'accroître la résistance à la lumière d'une impression et inhibent également certains des effets d'autres éléments du temps. Mais, ils

n'empêcheront pas les pigments "faibles" de se décolorer, ils permettent d'augmenter légèrement le temps qu'il faut pour qu'ils se décolorent.

7c. Limiter les petites proportions dans les mises à la teinte
Les recettes de mises à la teinte, destinées à être utilisées à l'extérieur, ne devraient pas comporter de petites proportions de couleurs individuelles : il faut éviter.

Une faible composante chromatique sera perçue comme se décolorant plus rapidement, altérant ainsi nettement l'apparence de l'ensemble de la couleur.

Un problème similaire survient lorsque de grandes quantités de blanc sont utilisées dans une mise à la teinte. Comme le pigment blanc ne se décolore pas facilement, les couleurs pastel avec une petite concentration de pigment coloré et une grande quantité de blanc se décoloreront rapidement en blanc. C'est pour les mêmes raisons que de grandes quantités de vernis ou base transparente doivent être évitées dans les mises à la teinte pour une exposition à l'extérieur.

7d. Augmenter le dépôt d'encre

Les effets visibles de la décoloration à cause de la lumière sont liés à l'épaisseur du film d'encre – un film épais met plus longtemps à se décolorer qu'un film mince. Pour en tirer le meilleur parti, l'utilisation d'une maille plus ouverte, par exemple une maille 90 avec une encre à base de solvants, pour augmenter le dépôt d'encre permettra de prolonger la longévité à l'extérieur.

7e. Utiliser une combinaison de support et d'encres durables

Un support dit « long terme » approprié doit être utilisé. Utilisez, par exemple, des vinyles auto-adhésifs comme la série Avery HI-S Cal 5000 et 3M Scotchcal et des feuilles acryliques comme Perspex et Plexiglass.

La plupart des encres qui ont une longue vie à l'extérieur sur les plastiques sont des encres à solvant. Les encres UV pour plastiques peuvent avoir une longévité de deux ans et les encres UV spéciales une longévité de 5 ans.

Mais, en raison de la transparence inhérente des encres UV, elles tendent à avoir une longévité en plein air inférieure à celle des encres à base de solvants.

Les informations sur la durée de vie à l'extérieur d'une encre sont fournies par le fournisseur d'encres.

8) Durée de vie actuelle à l'extérieur

Les tableaux ci-contre donnent la longévité actuelle à l'extérieur pour nos principales gammes d'encres en zone 1.

Consultez les fiches d'informations produit de chaque gamme pour plus d'informations. Les fiches d'informations produit sont disponibles sur demande ou sur le site Web FujifilmSericol: www.fujifilmsericol.com

Encres UV

Gamme d'encres	Longévité en plein air (mois)	Exceptions
Série Uviplast		
2000 UP	12	UP164 - 8 mois
3000 QR	24	-
Multidyne LY	12	-
Omnipus UL	24	UL121 - 8 mois UL164 - 8 mois
Hiflex ES	30	-
Série Uvispeed		
Gloss UG	12	-
Matt UM	12	UM064 - 3 mois UM021 - 6 mois
Poster AZ	3	-
Citylite VZ	3	-
Multiflash UZ	24	UZ164 - 8 mois UZ121 - 18 mois UZ114 - 12 mois UZ064 - 18 mois

Encres à base de solvants

Gamme d'encres	Longévité en plein air (mois)	Exceptions
Multidyne LO	24	LO164 LO191 LO064 LO114
Multispeed IQ	24	IQ164
Plastijet XG	24	XG043 XG102 XG113 XG124 XG164
Polyplast PY	24	PY113 (Voir également PYEL ci-dessous) PY164 PY064 PY078 PY114
Polyplast PYEL	72-84	(Haute résistance à la lumière)
MattPlast MG/MH	24	MG164 - 12 mois MG190 - 12 mois MG461 - 3 mois

Service technique

Tél: 01.30.69.37.37

SERICOL
Plus que de l'encre... Des solutions.

 **FUJIFILM**

FUJIFILM SERICOL FRANCE SAS
50, avenue des Frères Lumière BP 103 - Z.A.
Trappes-Elancourt
78191 TRAPPES CEDEX France
Tél: 01 30 69 37 00 Télécopie: (0)1 30 69 37 69