

Isabelle Roelofs

Fabien Petillion

La couleur

expliquée aux artistes

© 2012, Groupe Eyrolles

ISBN : 978-2-212-13486-5

EYROLLES

Table des matières

Introduction	11
1. Notion de couleur	13
Théorie de la couleur	14
Synthèse additive.....	14
Perception de la couleur et fonctionnement optique.....	15
Synthèse soustractive.....	16
Les couleurs primaires, secondaires et tertiaires en peinture	16
Les couleurs primaires.....	16
Les couleurs secondaires.....	16
Les couleurs tertiaires.....	17
Le cercle chromatique	17
Contexte historique.....	17
Utilité du cercle chromatique.....	20
Les couleurs chaudes et les couleurs froides	20
Les couleurs complémentaires	21
2. Les pigments	25
Généralités	26
Définition d'un pigment.....	26
Définition d'un colorant.....	26
Qu'est-ce qu'une laque ?.....	26
La nature des pigments	26
Les deux groupes de pigments.....	27
<i>Les pigments inorganiques ou minéraux</i>	27
<i>Les pigments organiques</i>	27
Les deux sous-groupes de pigments.....	27
<i>Les pigments naturels</i>	27
<i>Les pigments artificiels</i>	28
Histoire des pigments	28
Les terres naturelles.....	29
<i>Les ocres</i>	29
<i>Les terres</i>	30
Les noirs de combustion.....	31
L'orpiment.....	32
Le réalgar.....	33

La malachite	34
L'azurite	35
Le cinabre et le vermillon.....	36
L'outremer naturel ou lapis-lazuli	37
Le purpurissum.....	38
La cochenille	39
Le vert de vessie	40
La sépia.....	40
L'indigo	41
La garance	43
Le blanc de plomb.....	44
Minium et massicot.....	46
Le jaune de Naples	48
La gomme-gutte.....	49
Le bleu de Prusse	49
Le bitume de Judée	50
Le jaune indien	51
Le bleu de cobalt.....	52
Les couleurs de chrome.....	53
Le bleu d'outremer artificiel.....	54
Les couleurs d'aniline.....	55
Les cadmiums.....	57
Le blanc de zinc	58
Le jaune auréoline.....	59
Les azoïques.....	60
Les couleurs de Mars	61
Le blanc de titane	63
Les phtalocyanines.....	64
Les pérylènes.....	65
Les quinacridones	66
Les DPP ou pyrroles.....	66
Nomenclature pigmentaire.....	67
Nomenclature pigmentaire des principaux pigments utilisés en couleurs pour artistes.....	68
3. Les couleurs en tube	71
Transparence et opacité d'une couleur.....	72
Le pouvoir colorant d'une couleur.....	75
Les couleurs monopigmentaires	75
Couleurs extra-fines, fines et d'étude.....	76
Le prix des couleurs	77
Couleurs véritables et couleurs substitués.....	77



Le nom des couleurs.....	78
Les différences de tons.....	79
La permanence des couleurs.....	79
Lire l'étiquette d'un tube de couleur.....	80
Fabrication des couleurs.....	82
Le pesage des matières premières.....	82
Le mélange du pigment avec le liant.....	82
Le broyage.....	82
Le conditionnement.....	84
4. Les couleurs à l'huile.....	91
Histoire de la couleur à l'huile.....	92
Composition des couleurs à l'huile.....	93
Durcissement des couches picturales peintes à l'huile.....	95
Les huiles siccatives.....	96
Les quatre huiles utilisées en peinture à l'huile.....	97
<i>L'huile de lin</i>	97
<i>L'huile d'œillette</i>	98
<i>L'huile de carthame</i>	98
<i>L'huile de noix</i>	99
Récapitulatif sur la teneur en acides gras des quatre huiles siccatives.....	99
Jaunissement.....	100
Principe du gras sur maigre.....	101
Les craquelures de séchage.....	102
Les embus.....	103
Le plissage de la couche picturale.....	104
Conclusions.....	104
Récapitulatif des temps de durcissement d'une couche picturale peinte à l'huile.....	105
5. Les couleurs aquarelle.....	107
Histoire de l'aquarelle.....	108
Composition des couleurs aquarelle.....	108
La gomme arabique.....	109
Glycérine et miel.....	110
Comment sèche une couche picturale peinte à l'aquarelle.....	110
Comportement des pigments en aquarelle.....	111
Effet de granulation.....	111
<i>Le cas particulier des terres naturelles</i>	112
Diffusion de la couleur.....	113

6. Principales couleurs pour artistes et leurs caractéristiques	115
Les jaunes et les orange	116
Les jaunes de cadmium.....	117
Les jaunes azoïques.....	118
L'ocre jaune.....	119
Le jaune indien.....	120
Le jaune de Naples.....	120
L'orange de cadmium.....	121
L'orange de pyrrole.....	121
Les rouges	122
Les rouges de cadmium.....	123
Les rouges de pyrrole.....	123
Les rouge anglais, rouge de Venise et rouge indien.....	125
L'ocre rouge.....	126
Le rouge vermillon.....	126
Les roses et les mauves	127
Le rose de quinacridone.....	128
Le mauve de quinacridone.....	128
La laque de garance véritable.....	129
Le violet de cobalt.....	130
Les nuances d'alizarine.....	131
Les bleus	132
Le bleu d'outremer.....	133
Le bleu de cobalt.....	133
Le bleu céruléum.....	134
Le bleu de Prusse.....	135
Le bleu phtalo.....	136
Le bleu indigo.....	137
Le ton bleu de cobalt.....	137
Les verts	138
Le vert émeraude.....	139
Le vert oxyde de chrome.....	139
Le vert phtalo.....	140
Les verts de cadmium clair et foncé.....	141
Les vert sapin, vert de vessie et vert olive.....	141
Le vert foncé, ou vert de Hocker, ou vert anglais foncé.....	142
Le vert Véronèse.....	142
Les bruns	143
La terre de Sienne naturelle.....	144
La terre de Sienne brûlée.....	144
La terre d'ombre naturelle.....	145



La terre d'ombre brûlée.....	146
Les bruns dits « de Mars ».....	146
La sépia.....	147
Le brun Van Dijck.....	148
Les noirs, les gris et les blancs.....	149
Le noir d'ivoire.....	150
Le noir de Mars.....	150
Le noir de fumée.....	151
Le gris de Payne.....	151
Le gris chaud.....	152
Le blanc de titane.....	152
Le blanc de zinc.....	153
Le blanc d'argent.....	153
Bibliographie.....	155

La malachite

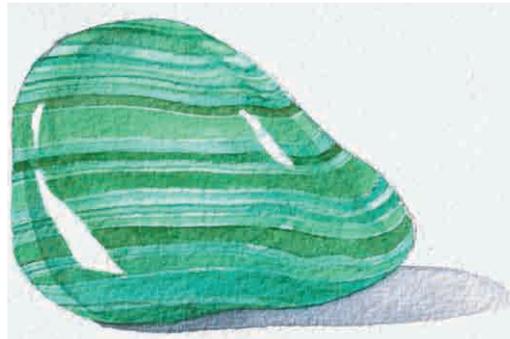
La malachite est un minéral assez répandu, que l'on rencontre dans les mêmes gisements que l'azurite, notamment à Nijni Tagil en Russie, à Tsumeb en Namibie, à Kambove (dans le Katanga, en République démocratique du Congo), et à Chessy-les-Mines, dans le Rhône, en France. Ces deux carbonates basiques se forment par altération du minerai de cuivre.

Réduite en poudre, elle donne un **pigment vert**. C'est certainement le plus ancien vert minéral utilisé. Les Égyptiens s'en servaient beaucoup, notamment pour orner leurs tombeaux. Grecs et Romains l'employèrent également.

Le principal défaut de la malachite est que, lorsqu'elle est broyée trop finement, elle perd de son éclat, et seul un broyage assez grossier donne un pigment vert intéressant, mais peu approprié aux arts graphiques. C'est pour cette raison que des verts artificiels, également à base de cuivre, lui furent souvent préférés, tel le **vert-de-gris**.

Malgré ce défaut, les peintres occidentaux l'apprécièrent durant les xv^e et xvi^e siècles. Ce pigment se retrouve notamment dans les œuvres de **Vermeer** (1628-1691).

Aujourd'hui, le vert malachite n'est plus employé pour la fabrication des couleurs pour artistes, d'autres verts, comme le **vert émeraude**, l'ayant définitivement supplanté.



La malachite broyée donne un pigment vert.



Malachite véritable broyée avec un liant aquarelle.

L'azurite

L'azurite est un minéral présent dans les mêmes gisements que la malachite. Il existe de par le monde de nombreux petits gisements d'azurite, mais les plus beaux sont situés en Namibie, à Tsumeb, et en Arizona, à Bisbee.



L'azurite broyée donne un pigment bleu.

Cette pierre, lorsqu'on la broie, donne un beau **pigment bleu**. Utilisé comme pigment dès l'Antiquité, son usage se répandit surtout durant le Moyen Âge.

Jusqu'au ^{xvii}^e siècle, ce fut l'un des rares pigments bleus dont les peintres disposaient. Moins onéreux que le lapis-lazuli, l'azurite servait souvent de sous-couche à l'outremer naturel. Tout comme la malachite, un broyage trop fin lui faisait perdre son éclat.

Le principal pays fournisseur d'azurite à l'époque était la Hongrie. Mais avec l'invasion turque, en 1526, qui dura près d'un siècle et demi, il devint difficile pour les artistes de se procurer ce pigment. Au milieu du ^{xvii}^e siècle, à défaut d'azurite, les artistes privilégièrent le smalt, un pigment bleu de qualité inférieure. Le **bleu de Prusse**, un pigment de synthèse découvert au début du ^{xviii}^e siècle, séduisit rapidement les artistes qui se détournèrent alors définitivement du bleu d'azurite.

Aujourd'hui, plus aucun fabricant de couleurs ne propose d'azurite. Ce pigment d'intérêt historique est devenu trop désuet, au vu des innombrables bleus fournis par les pigments artificiels.



Pigment azurite broyé avec un liant aquarelle.

Transparence et opacité d'une couleur

La transparence ou l'opacité d'une couleur est liée à la structure des particules élémentaires du pigment qui la compose.

Observez des pigments au microscope, et vous constaterez que certains nous apparaissent translucides, comme des cristaux colorés qui laissent passer la lumière. C'est le cas par exemple du vert émeraude, des phtalos, du bleu de Prusse et du violet de cobalt.



*Pigment violet de cobalt
vu au microscope.*

À l'inverse, d'autres pigments comme les cadmiés ou les oxydes de fer de synthèse sont beaucoup plus denses, ne laissant passer que peu la lumière. Chaque pigment a donc des **propriétés optiques** intrinsèques.

La structure des particules d'un pigment et la nature du liant déterminent la transparence ou l'opacité d'une couleur.

Toute matière réfracte les rayons lumineux qui lui parviennent selon un certain angle appelé **indice de réfraction**. Chaque substance possède donc un indice de réfraction propre. Cet indice est toujours supérieur à 1, puisqu'un rayon lumineux se propage toujours moins vite dans une substance que dans le vide. D'un point de vue physique, une couleur opaque renvoie une grande partie des rayons lumineux. À l'inverse, une couleur transparente en renvoie peu.

Pour déterminer l'indice de réfraction d'une pâte colorée, il faut tenir compte de l'indice de réfraction du pigment et de celui du liant qui la compose. La couleur est d'autant plus transparente que ce résultat sera faible. Grâce à ce calcul, les personnes qui fabriquent leurs propres couleurs pourront en connaître à l'avance le pouvoir couvrant.

L'indice de réfraction d'un pigment est en moyenne compris entre 1,5 et 3. Par rapport aux pigments organiques, les pigments minéraux ont généralement un indice de réfraction plus élevé.

L'indice de réfraction d'une huile siccative, qui entre dans la composition des couleurs à l'huile, est en moyenne de 1,48 et celui des liants aqueux, à base d'eau, de 1,35.

En couleur à l'huile et en aquarelle, il est établi que les pigments ayant un indice de réfraction compris entre :

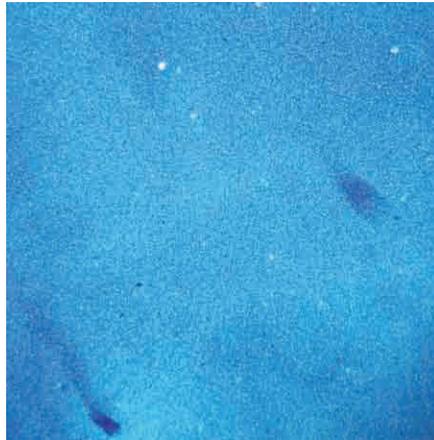
- 3 et 1,93, donnent une couleur très opaque à opaque ;
- 1,93 et 1,6, correspondent à une couleur semi-transparente ;
- 1,6 à 1,5, donnent une couleur transparente.

La **granulométrie**, c'est-à-dire la taille et la forme des particules d'un pigment, influence également l'opacité ou la transparence d'une couleur.

Si certains pigments ont des particules de quelques microns seulement – c'est le cas pour la majorité des pigments organiques de synthèse –, d'autres, telles les terres, sont composés de particules nettement plus grossières, de l'ordre de 25-30 microns.



Les pigments organiques sont généralement d'une extrême finesse. Ici, un orange organique vu au microscope.



Les pigments minéraux sont le plus souvent moins fins. Ici, un pigment bleu d'outremer vu au microscope.



Un pigment terre d'ombre brûlée, vu au microscope. Le grain est relativement grossier.

Le conditionnement

Après son broyage, la pâte est mise en **tube**. Ces tubes sont remplis du côté opposé au bouchon, soit de manière automatisée, soit manuellement, à l'aide d'une machine à piston. Ils sont fermés par un double ou un triple pli.

Les aquarelles sont également conditionnées en **godets**. Deux procédés coexistent. Soit la pâte est directement coulée dans les godets et mise à sécher, soit elle est solidifiée pour pouvoir l'extruder en fins cylindres ensuite découpés et disposés dans les godets.

Les couleurs en tube sont équivalentes aux couleurs en godet. Il vous est donc possible de remplir vos godets avec la pâte contenue dans les tubes d'aquarelle. Pour finir, les tubes et les godets sont étiquetés et prêts à être commercialisés.



La couleur est extrudée dans les tubes.



Mise en tube de la couleur avec une machine à piston manuelle.



Tube de couleur à l'huile prêt à être commercialisé.



Godet d'aquarelle. Les aquarelles sont proposées en tubes ou en godets.



FAITES VOS COULEURS À L'HUILE VOUS-MÊME !

Matériel nécessaire pour 30-35 ml de couleur

- Plaque en verre épais ou en marbre d'environ 50 x 50 cm
- Molette en verre
- Couteau à palette pour récupérer la pâte
- Tubes vides ou récipients avec couvercle pour conserver la pâte
- 27 g d'huile de lin
- 80 g de jaune de cadmium clair, pigment en poudre
- Hydroxyde d'aluminium, charge translucide que l'on trouve chez certains fabricants de pigments spécialisés (facultatif)
- White Spirit pour le nettoyage
- Gants en plastique à porter lors du nettoyage et du broyage



Matériels pour broyer des couleurs : plaque de marbre, molette, pigment jaune de cadmium clair, hydroxyde d'aluminium (poudre blanche), huile de lin, White Spirit, couteau, tube et godet.

Mise en pratique

Broyage d'un jaune de cadmium clair

1. Disposez une partie des pigments sur la plaque en marbre ou en verre.
2. Versez une petite quantité d'huile. Commencez à mélanger l'huile et le pigment avec le couteau à palette.



Ajout de l'huile au pigment.



Mélange de l'huile et du pigment.



Rajout du pigment.

Dès que le pigment commence à prendre son huile, rajoutez un peu de pigment.

3. Ajoutez le restant d'huile et mélangez bien à nouveau. Mettez le restant du pigment. Mélangez afin d'obtenir une pâte homogène.
4. Commencez à broyer le mélange avec la molette en verre en faisant des cercles. La pâte doit s'assouplir tandis que le pigment s'unit à l'huile.

Les craquelures de séchage

En respectant le **principe du gras sur maigre**, vous aurez compris que certaines craquelures de séchage peuvent facilement être évitées.

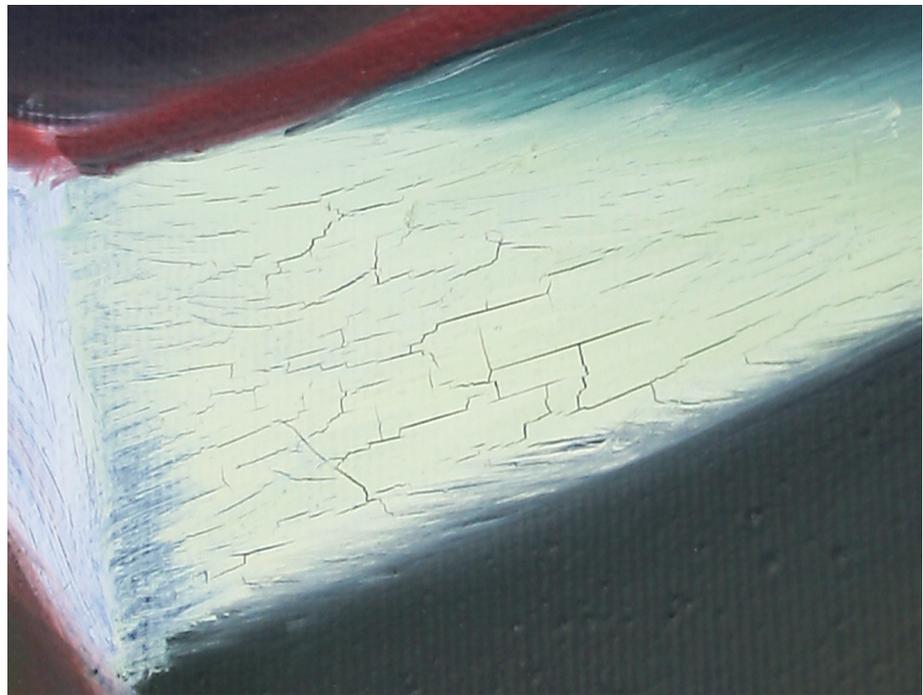
En tenant compte qu'en durcissant, une couche de peinture se rétracte, vous comprenez aussi l'importance de respecter les **temps de séchage**.

Ainsi, évitez de repeindre sur une couche qui n'a pas encore eu le temps de durcir en profondeur. Les couleurs les moins siccatives seront donc réservées aux dernières couches.

En effet, si vous superposez à du blanc de zinc, couleur très peu siccative, du bleu de Prusse, couleur très siccative, le bleu de Prusse durcit en priorité, et ne peut plus suivre le mouvement de rétraction du blanc de zinc, et des réseaux de craquelures de séchage risquent d'apparaître.

Dans certains cas, l'ajout de quelques gouttes de **siccatif** peut être utile. En effet, les siccatifs ont pour rôle d'attirer l'oxygène de l'air et d'accélérer le processus d'oxydation. Cependant, utilisés de manière abusive, ils peuvent également entraver le durcissement en profondeur de la peinture. Effectivement, leur présence entraîne parfois la formation trop rapide d'un film à la surface de la couche picturale, empêchant ainsi les molécules d'oxygène d'en atteindre le cœur.

Pour leur **dosage**, il est important de se référer aux conseils d'utilisation.



En un mois seulement, la couche picturale de ce tableau s'est craquelée.

Les embus

Rares sont les artistes qui n'ont jamais connu d'embus.

L'embu se définit par le manque d'uniformité d'une œuvre, certaines zones étant plus **mates** que d'autres.

Deux causes peuvent être à son origine :

- tout d'abord un **fond mal apprêté**. Certaines zones de la toile auront alors tendance à absorber une partie de l'huile contenue dans la couleur et donneront à la couche picturale un aspect mat par endroits ;
- ensuite, si l'on superpose à une couche pas encore totalement sèche une nouvelle couche de peinture, cette dernière peut s'emboire : l'huile qu'elle contient aura tendance à s'infiltrer dans la couche inférieure qui n'a pas encore eu le temps de former un film imperméable. La couche supérieure, appauvrie en huile, devient alors plus mate.

Un vernis à retoucher permet de nourrir les zones trop mates et d'effacer les traces d'embu.



Sur ce tableau, on voit que certaines zones sont plus mates que d'autres.

Pour la fabrication des aquarelles, cette gomme est dissoute dans de l'eau. La proportion de gomme tourne autour des 35 à 45 %. Si on lie le pigment avec cette seule solution, on obtient une couleur diluable à l'eau mais qui, en séchant, et si elle est posée en couche épaisse, a tendance à s'écailler.

C'est pour cette raison que d'autres **adjuvants** lui sont ajoutés. Glycérine, miel et sucre servent d'agents plastifiants et hygroscopiques. Ce sont eux qui donnent aux aquarelles leur aspect légèrement brillant et facilitent un bon mouillage.

Glycérine et miel

La glycérine est un produit relativement récent qui s'obtient par saponification des corps gras : elle se forme en même temps que le savon lorsqu'on traite des graisses végétales (huiles d'olive, de palme, de noix de coco...) voire animales avec une substance alcaline (soude caustique, potasse...). Elle est donc un sous-produit de la **fabrication des savons** ainsi que de la stéarine, matière blanche et solide, qui sert à l'élaboration des bougies. Sa production industrielle ne remonte qu'à la seconde moitié du XIX^e siècle, et elle fut progressivement intégrée à la fabrication des aquarelles. Avant cela, le sucre candi, le sucre de canne et surtout le miel étaient couramment employés afin de conserver l'humidité et la souplesse de la pâte.

Selon les fabricants, le choix se portera soit sur le miel, de préférence monofloral, soit sur la glycérine, voire les deux.

Si certains fabricants ont toujours fait le choix de travailler avec du miel, quoiqu'il soit plus coûteux, d'autres y reviennent, arguant un retour aux sources et une fabrication à l'ancienne supposée meilleure.

Il est vrai que le miel apporte plus de profondeur aux couleurs et mérite de garder une place de choix dans la composition des aquarelles.

Mais au final, ce qui importe, c'est que sous votre pinceau, la couleur vous convienne, et il faut parfois tester plusieurs produits afin d'orienter votre choix vers une couleur appropriée à votre technique et vos attentes.

Astuce

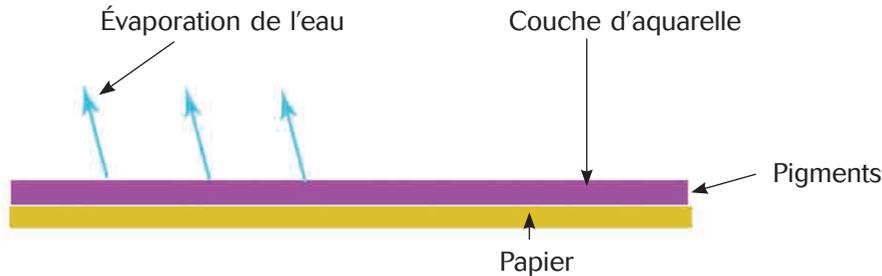
Si vous broyez un peu de pigment avec un liant composé de 35 g de gomme arabique dissoute dans 50 g d'eau, vous remarquerez qu'en séchant, la couleur est mate et manque d'élasticité. Elle aura aussi tendance à s'écailler. Si vous ajoutez à votre liant 15 g de miel et 5 g de glycérine, vous verrez qu'en séchant, la couleur est plus brillante et plus souple, et qu'elle se dilue également plus facilement.

Comment sèche une couche picturale peinte à l'aquarelle

Comme il s'agit de couleurs à base d'eau, la couche picturale est sèche lorsque l'eau s'est évaporée.

Lorsque l'eau s'évapore, les pigments restent agglutinés au support grâce à la gomme arabique et au sucre (miel ou autre) dont est composée la couleur.

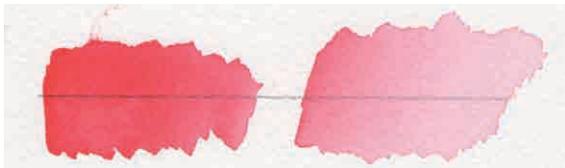
De plus, sous l'effet de l'eau, les **fibres du papier** aquarelle humidifiées se lèvent légèrement et une partie des particules de pigments s'y infiltre. En séchant, l'eau s'évapore et les fibres se relâchent, aidant à encore mieux fixer les pigments sur le papier. L'extrême finesse des particules de pigments des couleurs organiques fait qu'elles imprègnent l'ensemble des fibres du papier, donnant l'impression de



L'aquarelle sèche par évaporation. L'eau s'évapore et les pigments restent fixés sur le papier, prisonniers du liant.

le teindre. On pourrait se croire en présence d'un colorant ; cependant, il s'agit toujours bien de couleurs composées de pigments.

En aquarelle, diluer une couleur augmente la **dispersion** du pigment dans l'eau et lui fait gagner en transparence. Si la couleur est moins diluée, elle gagne en **opacité** ; ceci est d'autant plus vrai et marquant pour les pigments de nature opaque comme les cadmiums ou certains oxydes de fer, par exemple.



En diluant fortement un rouge de cadmium, cette couleur, pourtant opaque à la base, gagne en transparence.

Comportement des pigments en aquarelle

Effet de granulation

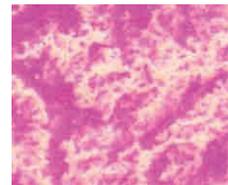
En aquarelle, vous aurez peut-être déjà remarqué que certaines couleurs donnent des **lavis** uniformes, comme si elles teintaient le papier, alors que d'autres lui apportent une structure.

Certains pigments ont naturellement tendance à granuler, c'est-à-dire à se regrouper à la surface du papier.

Cet effet est encore plus marqué sur du papier irrégulier, comme les qualités dites « **torchon** ».

Techniquement, ceci est intrinsèquement lié à la nature du pigment. Ainsi, bleu de cobalt, terres, manganèse, outremer ont toujours tendance à granuler.

Malgré la finesse du broyage, les particules élémentaires de pigments se rejoignent en agrégats, elles se regroupent et se lient, empêchant ainsi une répartition uniforme des particules de pigments dans les lavis. Selon la nature du pigment, les effets de granulation seront différents.



Granulation du violet de cobalt clair.



Granulation d'une terre d'ombre naturelle.

Les rouges



Les rouges de cadmium

PR108

Les rouges de cadmium sont fabriqués en remplaçant une partie du soufre présent dans les jaunes de cadmium par du sélénium.

Dans le commerce, vous trouverez principalement deux nuances de rouge de cadmium, l'une claire tirant légèrement sur le jaune, l'autre, foncée, tirant sur le bordeaux.

D'un très grand pouvoir couvrant et d'un bon pouvoir colorant, ces rouges séduisent par leur vivacité de ton. Ils se mélangent à toutes les couleurs et leur résistance à la lumière est parfaite.

En mélangeant les cadmiums entre eux, une gamme continue de rouges peut être obtenue. Le rouge de cadmium clair s'éclaircit avec de l'orange ou du jaune de cadmium clair ; pour le foncer, ajoutez-lui du rouge de cadmium foncé.

Des oranges se réalisent en mélangeant du rouge de cadmium clair avec du jaune de cadmium citron, mais comme nous l'avons déjà précisé précédemment, ils ne posséderont pas la luminosité d'un orange de cadmium pur.

La présence de sélénium dans leur composition rend ces couleurs coûteuses, et leurs tons sont parfois imités. Il est donc toujours recommandé de vérifier la composition pigmentaire inscrite sur l'étiquette des tubes, car les imitations sont moins couvrantes.

- **en couleurs à l'huile** : ce sont des couleurs moyennement siccatives. Dégradés au blanc, ces rouges ne virent pas au rose, mais ils donnent une intéressante gamme de rouges pâles ;
- **en aquarelle** : les cadmiums font partie des couleurs opaques.

Huile



Rouge de cadmium clair.



Rouge de cadmium foncé.

Aquarelle



Rouge de cadmium clair.



Rouge de cadmium foncé.

Les rouges de pyrrole

PR254, PR255, PR264

Les trois principaux pigments rouges de pyrrole utilisés pour fabriquer des couleurs pour artistes sont repris sous les références pigmentaires PR254, PR255 et PR264.