

# Lumière parasite diffuse : le « flare » n'est pas celui que l'on croit

par Pascal Miele

décembre 2021

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rappel : Qu'est-ce que la lumière parasite diffuse (<i>flare</i>) ?</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Mesure normalisée de la lumière parasite diffuse</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Les normes ANSI et ISO pour la mesure de la lumière parasite diffuse sont-elles réalistes ?</b>	<b>4</b>
4.1	Où est le problème ? . . . . .	4
4.2	Pourquoi est-ce un problème ? . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Une autre mesure de la lumière parasite diffuse</b>	<b>5</b>
5.1	L'outil de mesure . . . . .	6
5.2	Les mesures . . . . .	7
5.3	Les résultats argentiques . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Conclusions</b>	<b>8</b>

## 1 Introduction

Le sujet du flare a déjà été traité sur galerie-photo.com, deux articles qui faisaient suite au Congrès de Bourges (2008), une expérimentation par Henri Gaud [1], puis l'aspect plus théorique par Emmanuel Bigler [2].

Emmanuel cite un article de Bernard Leblanc [3] qui, pour la méthode de mesure s'appuie lui-même sur la norme ANSI PH 3615 de 1980 [4]. Cette norme a été transcrite en ISO [5], puis une nouvelle méthode de mesure, mieux adaptée au numérique, a fait son apparition [6], mais elle ne change pas le principe de mesure.

J'ai publié un article dans Chasseur d'Images [7] qui aborde le sujet sous un angle plus numérique, ici je vais développer certains points puis je m'intéresserai à ce qui concerne le moyen et le grand format.

## 2 Rappel : Qu'est-ce que la lumière parasite diffuse (*flare*) ?

Le *flare* est la lumière parasite diffuse, présente dans la chambre noire de l'appareil, elle vient s'ajouter à la lumière du sujet qui arrive sur le film, un phénomène décrit pour la première fois par Goldberg [8].

Placez-vous dans une pièce aux murs clairs où vous avez fait l'obscurité puis éclairez l'un des murs avec un spot très directif. Dans la pièce, ce qui n'est pas éclairé par le spot sera légèrement

éclairé par la lumière indirecte renvoyée par la partie illuminée du mur, voilà vous avez créé du flare : une lumière parasite diffuse. L'intérieur de l'appareil n'est pas blanc, le phénomène est donc moins important, mais il est présent.

Afin de matérialiser l'effet de cette diffusion parasite, imaginons un sujet fait d'une plage blanche et d'une plage noire, le contraste entre ces deux plages est de 1000, sur la zone blanche le film reçoit 1000 unités de lumière, sur la plage noire il devrait, en théorie, recevoir 1 unité de lumière.

Quand il y a un flare de 1 %, cela signifie que l'on a 1% de la lumière maxi qui est diffusée dans la chambre noire de l'appareil et vient éclairer le film de façon uniforme, ajoutant sa lumière à celle de l'image du sujet.

On a donc :

	Théorie (sans flare)	1 % de flare (1 % de la lumière maxi)	Résultat avec flare
Blanc	1000	$1000 \times 1 \% = 10$	$1000 + 10 = 1010$
Noir	1	$1000 \times 1 \% = 10$	$1+10 = 11$

Tableau 1

Le contraste initial (contraste du sujet) est de 1 : 1000, avec le flare on a un contraste de 11 : 1010 soit 1 : 91,8. Cette perte de contraste est énorme : environ 3 IL de perte de contraste.

### 3 Mesure normalisée de la lumière parasite diffuse

La norme utilise une surface lumineuse et un « trou noir »: une large étendue lumineuse occupe tout le champ de l'image, ne reste qu'une minuscule zone noire qui occupe 1 % du champ (figure 1). Ce noir est un piège à lumière, avec des chicanes, le but est d'obtenir le noir le plus profond possible : du noir placé dans l'obscurité.

Donc pour mesurer le flare on utilise cet outil qui affiche 99 % de lumière très forte (le contraste doit être supérieur à 1000) et 1 % de noir « absolu ». La mesure consiste à comparer, au niveau de la surface sensible, sur le noir de l'image, le niveau de lumière obtenu avec le niveau que l'on devrait théoriquement obtenir.

#### **Théorie et pratique se contredisent.**

L'article d'Emmanuel cite un tableau de B. Leblanc (figure 1) où figurent quelques valeurs typiques pour des objectifs de différentes qualités :

De ce tableau il ressort que les objectifs exceptionnels présentent un taux de lumière diffuse (flare) inférieur à 0,8 %, 0,65 % pour les meilleurs d'entre eux.

Cela signifie qu'avec un sujet de 8 IL de contraste (1 : 250, paysage ensoleillé) et un excellent objectif, nous avons donc :  $(250 \times 0,65/100) + 1 = 2,63$ . Le contraste est divisé par 2,6, soit une perte d'environ 1,3 IL.

Le problème est que la pratique ne montre pas de pertes aussi élevées, au moins avec un appareil numérique, outil qui permet des mesures précises et assez simples.

Si les images étaient conformes aux chiffres du tableau, bien des objectifs qualifiés d'exceptionnels seraient vus comme mauvais par beaucoup de photographes.

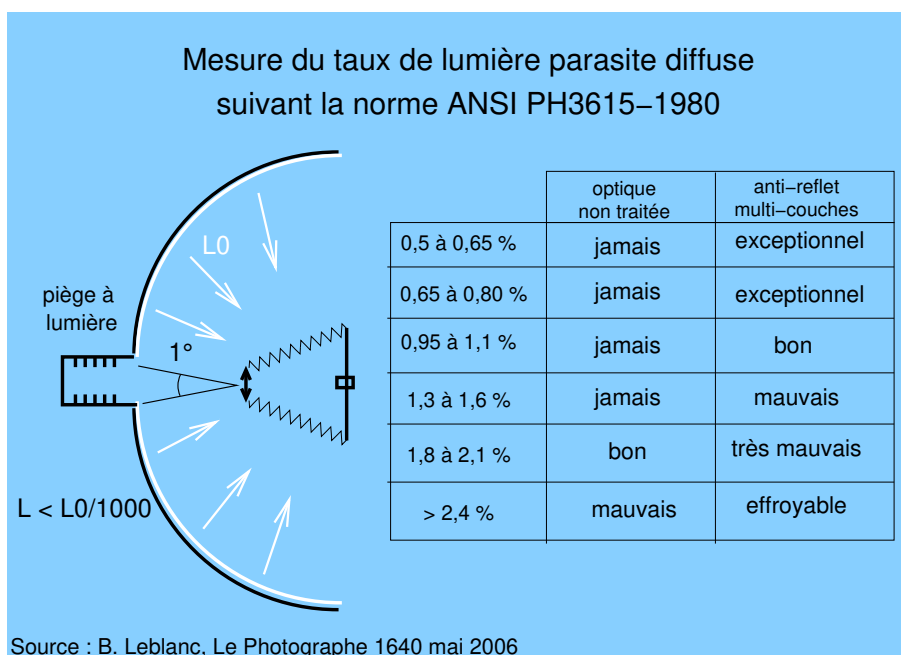


FIGURE 1 – Valeurs typiques de la lumière parasite diffuse dans les objectifs photographiques, mesures effectuées selon la norme ANSI PH3.615.1980 [4], d’après B. Leblanc [3]

Le graphique suivant (figure 2) montre la baisse de dynamique sur la surface sensible (film ou capteur) en fonction du taux de lumière diffuse parasite (flare).

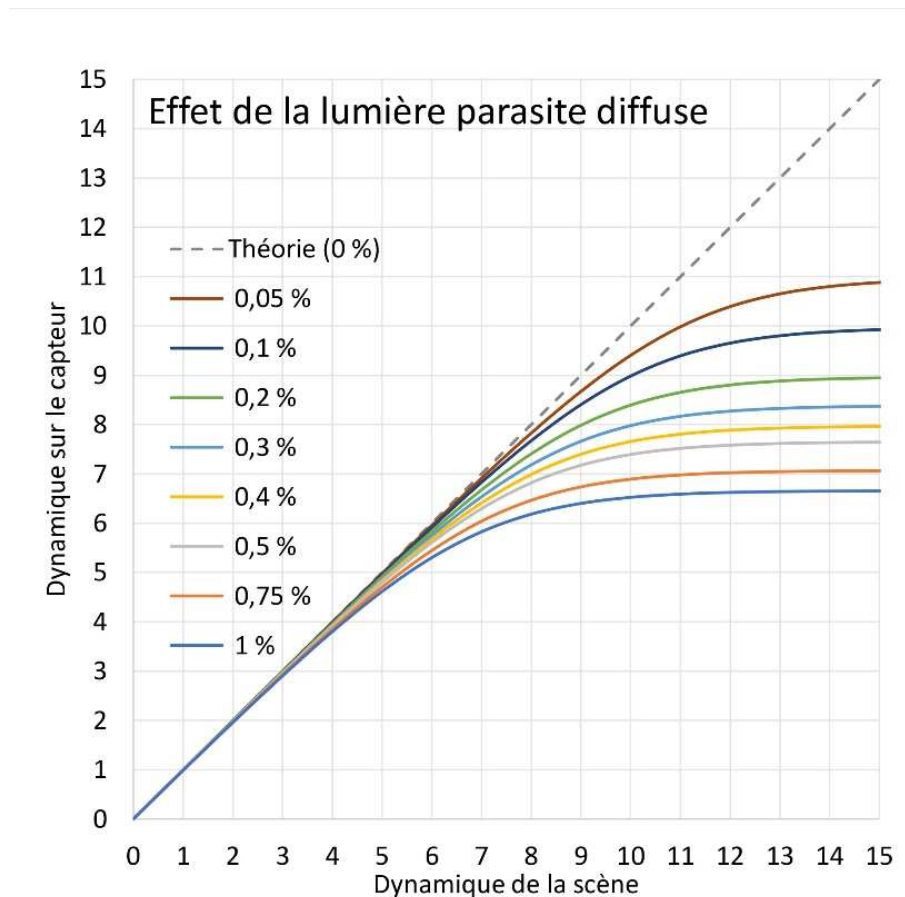


FIGURE 2 – Effet de la lumière parasite diffuse sur la baisse de dynamique dans l’image

## 4 Les normes ANSI et ISO pour la mesure de la lumière parasite diffuse sont-elles réalistes ?

### 4.1 Où est le problème ?

Dans un article de 1941, Jones et Condit [9] ont caractérisé le flare en suivant une démarche très expérimentale : ils ont mesuré le contraste de 130 sujets types (en extérieur) et regardé comment ces sujets étaient restitués sur film, un travail effectué à la chambre 13x18. Résultat de ces mesures, le facteur de perte (contraste sujet/contraste image) varie de 1,2 à 10 avec une moyenne de 2,5. Ils concluent que le facteur à prendre en compte doit être de 4 car leur matériel était bien meilleur que la moyenne des appareils de l’époque.

Quelques années plus tard, avec le progrès des optiques, une valeur de 2,5 a été retenue comme facteur standard utilisé pour les calculs sensitométriques.

Donc en 1941 on considère 4 comme facteur de perte moyen (environ 1,2 %) puis un peu plus tard (1960-70) on passe à 2,5 (environ 0,6 %). Des chiffres qui, ne l’oublions pas, sont assez pessimistes car adaptés à des produits « grand public ».

Cet article, qui s’appuie sur une expérimentation effectuée face à des sujets « normaux » (uniquement en extérieur), est particulièrement intéressant.

D'un autre côté nous avons une norme ANSI, puis ISO, qui effectue une mesure très particulière du flare, où tout est fait pour que le phénomène soit maximum, l'idée est de caractériser l'objectif, pas de mesurer ses performances dans des conditions habituelles.

Le tableau de B. Leblanc [3], repris par Emmanuel [2], semble mélanger les deux données : la mesure de la norme ANSI est rapportée face à des situations normales à la façon de Jones et Condit. La lecture de l'article est éclairante, on passe directement des méthodes de mesure à la mesure normalisée et les tableaux de l'article ne précisent pas comment les mesures ont été effectuées. Un paragraphe concerne la classification des objectifs, il y est bien précisé qu'il n'y a pas de données statistiques récentes suffisantes, mais B. Leblanc donne un tableau (repris par Emmanuel) basé sur « les taux de flare que nous connaissons », sans préciser les conditions des mesures.

Afin de caractériser un peu mieux le problème, revenons à l'analogie de la pièce aux murs blancs citée plus haut, un spot qui éclaire sur  $10 \text{ cm}^2$  ne produira pas autant de lumière parasite qu'un spot qui illumine une tache de  $2 \text{ m}^2$ , cela semble évident... Et cela se vérifie dans les faits !

La quantité de lumière parasite dépend non seulement du contraste lumineux, mais aussi de la taille relative de la surface lumineuse, point négligé quand on utilise les données de la norme pour les appliquer à des sujets ... « normaux ».

Pour obtenir des valeurs utilisables dans la vie courante, il faudrait modifier la norme en utilisant un sujet plus proche des prises de vues habituelles, mais ce ne serait pas adapté à une caractérisation des optiques.

On peut aussi conserver la norme actuelle, mais l'appliquer avec plus de finesse, ajouter, par exemple, un facteur de surface, ainsi une zone lumineuse qui occupe 5 % de l'image n'aurait pas le même impact qu'une zone qui en occupe 99 %.

## 4.2 Pourquoi est-ce un problème ?

Depuis quelques années la communication sur les capteurs met en avant leur dynamique, avec des chiffres qui atteignent parfois 15 IL.

Face à ce discours *marketing*, on voit circuler des objections : « Il n'existe aucune camera qui laisse passer 12 IL » (nos lecteurs auront corrigé : « camera » désigne ici un appareil photo ou un appareil vidéo), autre citation, plus précise encore : « le maximum se situe entre 6 et 8 IL de delta E » (ces deux citations sont extraites d'une discussion sur le forum de galerie-photo.info [10]).

En résumé : le capteur offre 15 IL de dynamique, mais à cause du flare c'est inutile et donc le discours des marques est trompeur.

Je fréquente l'industrie photo d'assez près et depuis assez longtemps pour savoir que si le discours sur la dynamique occupe tant de place, il y doit y avoir des raisons objectives derrière le discours *marketing*.

Comme il y a un problème et que je n'imagine pas avoir la science infuse, plutôt que de décider, *a priori* et sans preuve, que c'est une arnaque, je cherche à comprendre... et généralement c'est instructif !

Donc je suis allé voir si 15 IL c'était du vent, ou pas.

J'avais depuis longtemps l'impression que les chiffres habituellement utilisés pour caractériser le flare étaient surestimés, c'était donc le bon moment de mener quelques expérimentations.

## 5 Une autre mesure de la lumière parasite diffuse

Mon but n'est pas de remplacer la norme, mais de vérifier si les 13 IL de dynamique d'un capteur (je n'avais pas sous la main de capteur à 15 IL) peuvent être exploités ou si c'est un *fantasme marketing*.

Tant que les expérimentations étaient lancées, je me suis dit qu'il était intéressant aussi de regarder ce qu'il est possible d'obtenir en argentique.

Avant de commencer les expérimentations, quelques points de repère :

En 1941, Jones et Condit (Kodak) [6] ont mesuré 130 sujets de plein air et trouvé des contrastes allant de 25 à 600 (160 en moyenne). Donc en extérieur le contraste moyen est de 7,5 IL et des contrastes de 9 IL se rencontrent couramment dans la nature.

En intérieur, il est très facile de dépasser 10 IL (voir l'article d'Henri Gaud [1] cité au 1<sup>er</sup> paragraphe).

Au vu de ces valeurs, il existe donc des scènes qui présentent une dynamique de 12 ou 13 IL qu'il peut être intéressant d'enregistrer. . . Avec l'espoir d'exploiter, sous une forme ou une autre, grâce à une post production adaptée, les informations enregistrées.

## 5.1 L'outil de mesure

La norme utilise une surface lumineuse de 99 % et un noir d'une surface de 1%, le but est d'avoir une diffusion maximale.

Ma méthode , qui cherche la dynamique maximum, et donc le flare minimum, va donc faire le contraire : noir maxi et blanc mini.

Je ne suis pas allé jusqu'aux excès de la norme (99 - 1 %), j'ai été sage avec environ 80 - 20 %, ma modestie a deux raisons, un tel sujet peut se croiser dans la vie courante (un intérieur éclairé par une petite fenêtre) et elle simplifie les mesures que de minuscules surfaces compliquent.

J'ai construit une boîte (30x30x50 cm) (figure 3), l'intérieur est peint en noir mat et au fond une ouverture, comportant un « puits » donne accès à la lumière en limitant les réflexions. Un manchon permet de glisser l'objectif, pour viser le fond de la boîte, en limitant les entrées de lumière parasite.

Ce dispositif permet d'obtenir assez facilement un écart important entre le blanc et le noir, j'ai pu mesurer jusqu'à 14 IL.



FIGURE 3 – Une boîte à lumière parasite pour une caractérisation réaliste

L'outil est très sommaire comme vous pouvez le constater; lors des mesures, une source lumineuse diffuse doit être placée en sortie de boîte (à droite); par beau temps j'utilise un mur blanc éclairé par le soleil, on peut éventuellement utiliser un diffuseur éclairé par une source artificielle.

Le schéma de principe : la lumière arrive par un « puits » qui évite la diffusion latérale de la lumière, l'intérieur de la boîte est peint en noir mat (figure 4).

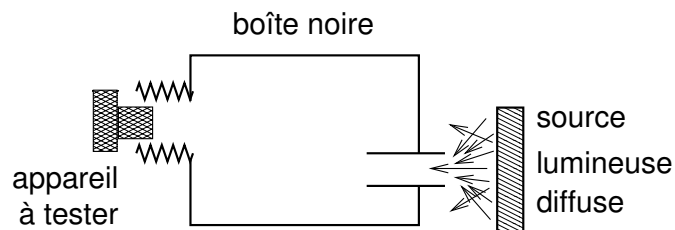


FIGURE 4 – Principe de la boîte à lumière parasite

## 5.2 Les mesures

En numérique, j'ai pu dépasser 12 IL de dynamique mesurés sur le capteur, on est loin des 7 ou 8 IL présentés comme limite physique, aussi peu franchissable que la vitesse de la lumière.

Ce résultat a été obtenu avec une dynamique du sujet de 13 à 14 IL et un capteur annoncé à 13 IL, il serait intéressant de faire des essais avec un dispositif plus sophistiqué et un capteur plus évolué, avis aux amateurs.

En argentique les résultats sont moins spectaculaires, deux raisons expliquent cet écart.

- La surface du film, claire et diffusante, est une importante source de diffusion parasite ;
- Il est plus complexe de faire des mesures précises, donc, dans le doute, je garde la mesure la moins optimiste.

J'ai mesuré un boîtier 6x9 (Mamiya Press) avec son 90 mm et deux chambres, une Linhof 4x5 avec un Tessar 150 mm et une Woodyman avec un Fuji 300 mm.

Les modérateurs du site seront soulagés, je n'ai pas mesuré de format inférieur au 6x9. La mesure d'un format hors charte des années 2000, donc très performant, aurait été intéressante, hélas c'était techniquement difficile à mener à bien.

En argentique j'utilise une sonde miniature placée derrière un trou percé dans le film. Une mesure délicate et peu précise, mais je n'ai pas pu faire mieux.

Il serait possible de faire une mesure sensitométrique en utilisant un film avec une large dynamique (en négatif c'est courant) traité avec un développement parfaitement calibré, mais je n'avais pas le temps de me lancer dans de telles expérimentations, ici encore, avis aux amateurs !

## 5.3 Les résultats argentiques

Les appareils argentiques ont été mesurés avec un écart de contraste du sujet de 12 à 13 IL.

Le **Mamiya Press** m'a donné 6,5 IL sur le plan du film, le taux de lumière diffuse est donc d'environ 1 %.

C'est parfait, ceux qui défendent l'orthodoxie du flare (0,6 à 1,3 % et ça ne se discute pas), sont soulagés. Un soulagement de courte durée. . .

Ce taux élevé s'explique, c'est une optique ancienne et vraiment pas terrible, je ne sais pas si c'est particulier à mon exemplaire ou si c'est général. L'objectif pique, mais au moindre contrejour le contraste s'écroule. Dans le tableau de Leblanc, au vu des résultats photographiques, c'est un objectif avec antireflet multicouche à placer dans la catégorie *mauvais* et je connais bien des photographes qui choisiraient même la catégorie *très mauvais*. Le problème est qu'avec 1 % de flare mesuré le tableau place cet objectif dans la catégorie *bon*.

On m'objectera que la mesure n'est pas faite selon le protocole de la norme, certes, mais ma mesure est plus proche d'un sujet habituel, elle utilise même un sujet très exigeant, les données obtenues sont donc bien plus réalistes.

On peut donc conclure que même en argentique, et avec un objectif d'époque, les chiffres du tableau de Leblanc sont inadapés car ils prennent en compte une mesure (la norme) qui ne s'applique que dans un cas très particulier (un skieur éloigné sur une étendue de neige ensoleillée).

La **Linhof** avec son Tessar 150 mm et la **Woodyman** avec son Fuji 300 mm donnent, sur le plan du film, un contraste d'environ 7 IL, soit un facteur de flare de 0,75 %, cette fois nous avons mieux que le 1 % règlementaire et pourtant le matériel utilisé n'a rien d'extraordinaire alors que selon le tableau on devrait être face à des objectifs exceptionnels.

## 6 Conclusions

Les valeurs de flare qui sont régulièrement utilisées reposent, soit sur des mesures très anciennes (1941) largement dépassées, soit sur des chiffres qui ne correspondent pas à un usage habituel du matériel.

En argentique la surestimation du flare n'est pas gigantesque, mais face à un sujet de forte dynamique, la limitation est plutôt vers 7 ou 7,5 IL que vers 6 IL.

Il serait intéressant de mesurer du matériel argentique plus performant (objectifs des années 2000), des mesures que, pour des raisons pratiques, je n'ai pas pu effectuer.

En numérique, la diffusion au sein de la chambre noire est faible et obtenir une dynamique de 12 ou 13 IL sur le capteur n'est pas impossible... C'est même assez facile !

Donc la communication autour de capteurs qui restituent 15 IL de dynamique n'est pas absurde et cette large dynamique trouvera un intérêt dans pas mal de situations.

En plus des sources mentionnées précédemment, on consultera avec profit un certain nombre de documents dont les références sont indiquées ci-dessous.

## Notes, sources et références

- [1] Henri Gaud, *Optiques & sujets sont-ils égaux devant le Flare ?*  
<https://galerie-photo.com/flare.html>
- [2] Emmanuel Bigler, *Lumière diffuse et réflexions parasites*,  
<https://galerie-photo.com/lumiere-diffuse-reflexion-parasite.html>
- [3] Bernard Leblanc, *Le Flare, rayons lumineux intempestifs*, « Le Photographe », N° 1640, mai 2006
- [4] norme ANSI PH3.615.1980 *Method of testing veiling glare of still-picture camera objectives*.
- [5] norme ISO 9358:1994 *Optique et instruments d'optique - Lumière parasite diffuse des systèmes d'imagerie - Définition et méthodes de mesure*.
- [6] norme ISO 18844:2017 *Photography - Digital cameras - Image flare measurement*.
- [7] Pascal Miele, *Flare & dynamique, effets de la lumière parasite diffuse*, Chasseur d'Images n°434, Nov. 2021
- [8] Emanuel Goldberg, *Der aufbau des photographischen bildes*, Halle, W Knapp, 1922.
- [9] Loyd A. Jones, H. R. Condit, *The Brightness Scale of Exterior Scenes and the Computation of Correct Photographic Exposure*, The Journal of the Optical Society of America, n°31, 1941.
- [10] *Fujifilm GFX50R et hautes lumières*, discussion sur le forum [galerie-photo.info](http://www.galerie-photo.info),  
<http://www.galerie-photo.info/forumgp/read.php?3,241387>, page=1



- [11] Les normes anciennes sont à l'origine la norme actuelle, qui reposent toutes sur le principe de la mesure d'une faible surface noire cernée par une large surface blanche lumineuse.  
norme MIL-STD-105A Military Standard *Photographic Lens*, May 1950.  
norme ANSI PH3.615.1980 *Method of testing veiling glare of still-picture camera objectives*.
- [12] D'autres articles concernant le flare :  
Goro Kuwabara, *On the flare of lens*, The Journal of the Optical Society of America, n°43, 1953.  
Bernard Leblanc, *Le traitement multicouche et son influence sur le flare*, « Zoom », N° 15, 1972.  
Bernard Leblanc, *Flarekenstein*, « Zoom », N° 49, 1977.  
Bernard Leblanc, *Le Flare*, « Le Photographe », N° 1444, mai 1987.
- [13] Enfin, quelques livres dans lequel le phénomène de la lumière parasite diffuse est abordé.  
Je n'ai hélas pas trouvé de référence sérieuse en français.  
La Photo de Chenz et Sieff comporte bien un chapitre « Le flare », mais le problème est évacué en une quinzaine de lignes par Chenz et se termine par « On le néglige dans les calculs pratiques ».  
L.P. Clerc (ed. 1947) traite le sujet de façon succincte (et datée, ce qui est logique en 1947).  
Glafkidès (ed. 1977) ne cite pas le flare dans son index, mais aborde le sujet de façon marginale (et encore plus datée que Clerc) au paragraphe 250 « Autres causes de voile ».  
L'encyclopédie de la photographie (Alpha-Kodak) n'a pas d'article flare.  
N'ayant pu mettre la main sur mon exemplaire du Kowaliski « Théorie photographique appliquée » (ce qui est désespérant), je ne peux dire s'il aborde le problème.
- [14] Faute de référence française, voici donc une biblio en anglais.  
Charles Edward Kenneth Mees, *The Theory of the Photographic Process*, Macmillan Co., New York, 1942, 1954, 1966, 1977.  
Hollis N. Todd, Richard D. Zakia, *Photographic sensitometry*, Morgan & Morgan, 1969, 1974, 1981, 1986.  
Woodlief Thomas, *SPSE handbook of photographic science and engineering*, Society of Photographic Scientists and Engineers, John Wiley & sons, 1973.  
Carroll Bernard Nebllette, John M Sturge, *Nebllette's handbook of photography and reprography : materials, processes, and systems*, New York, Van Nostrand Reinhold, 1953... 1977  
Stroebel, Compton, etc. *Photographic Materials and Processes*, Focal Press, 1986  
Richard J. Henry *Controls in Black and white photography*, Focal Press, 1987.

---

Voir les autres articles sur <https://www.galerie-photo.com>

Des questions ? Vous pouvez poser une question sur le forum de [galerie-photo.info](http://www.galerie-photo.info) :  
<http://www.galerie-photo.info/forumgp>