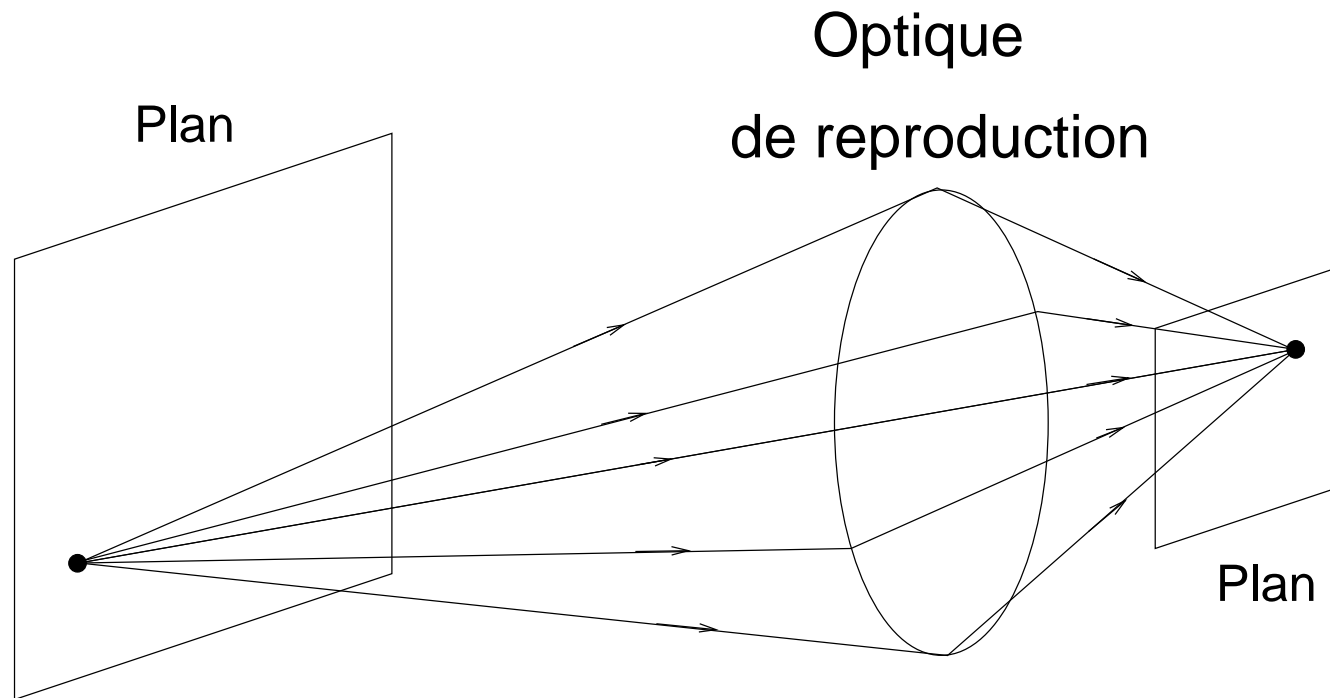


Le grand format c'est l'art de jongler avec le flou le plus flou, pour faire écran à une netteté inégalable.

Définir le bokeh par son absence !

-1- Reproduction de documents plats



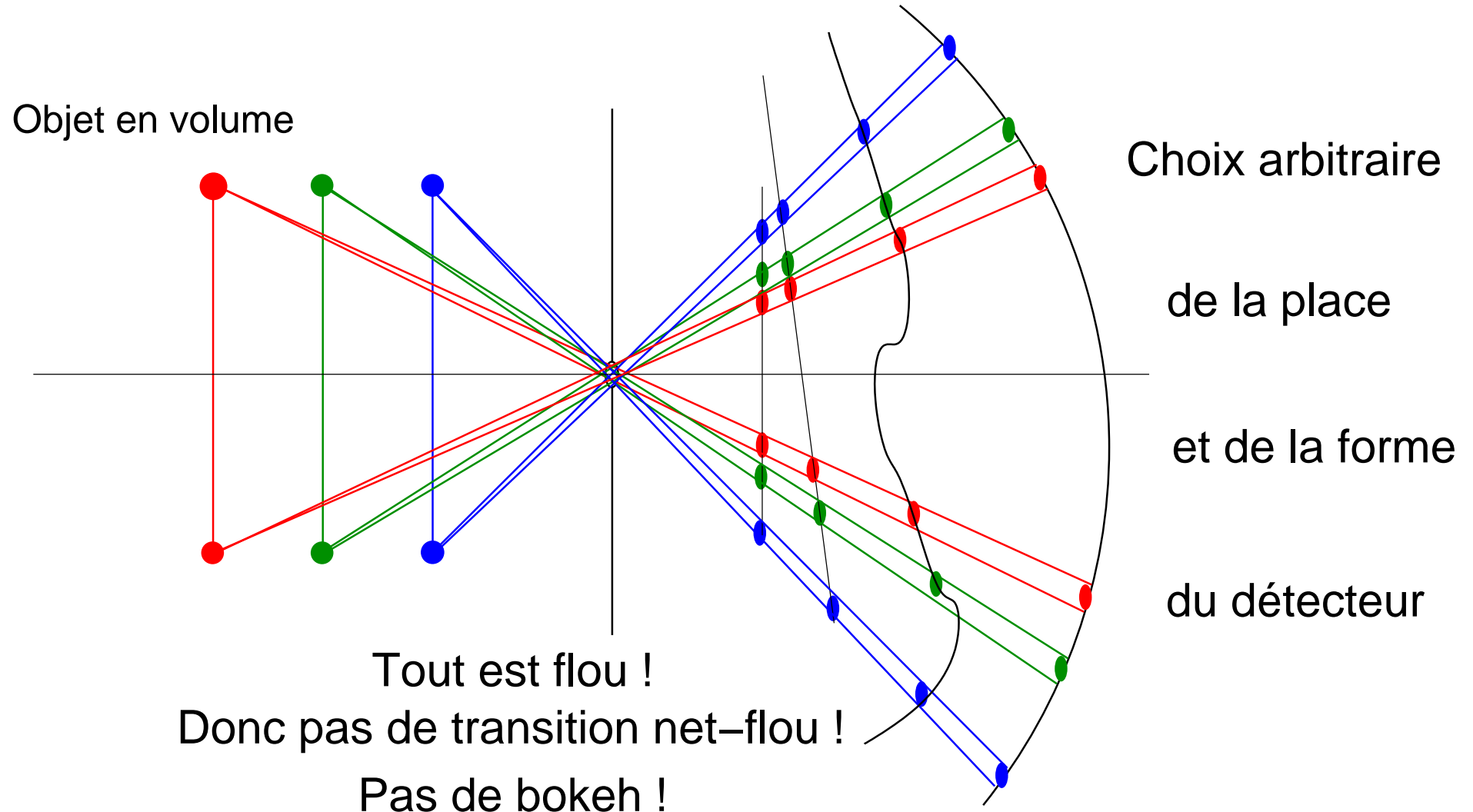
Correspondance plan à plan

Courbure de champ et défauts de mise au point  
sont pourchassés et bannis avec la dernière énergie !!

Pas de flou, donc pas de bokeh !!

# Définir le bokeh par son absence !

## -2- Imagerie par sténopé



# Une étymologie possible du mot japonais BOKEH

(selon Todd Belcher)

- le mot japonais BOKASHI = gradation
- lien avec les procédés traditionnels d'impression sur papier ou tissu à partir d'un bloc de bois gravé
- dans ce procédé une belle gradation de demi-teintes est très difficile à obtenir et révèle l'art du graveur et de l'imprimeur

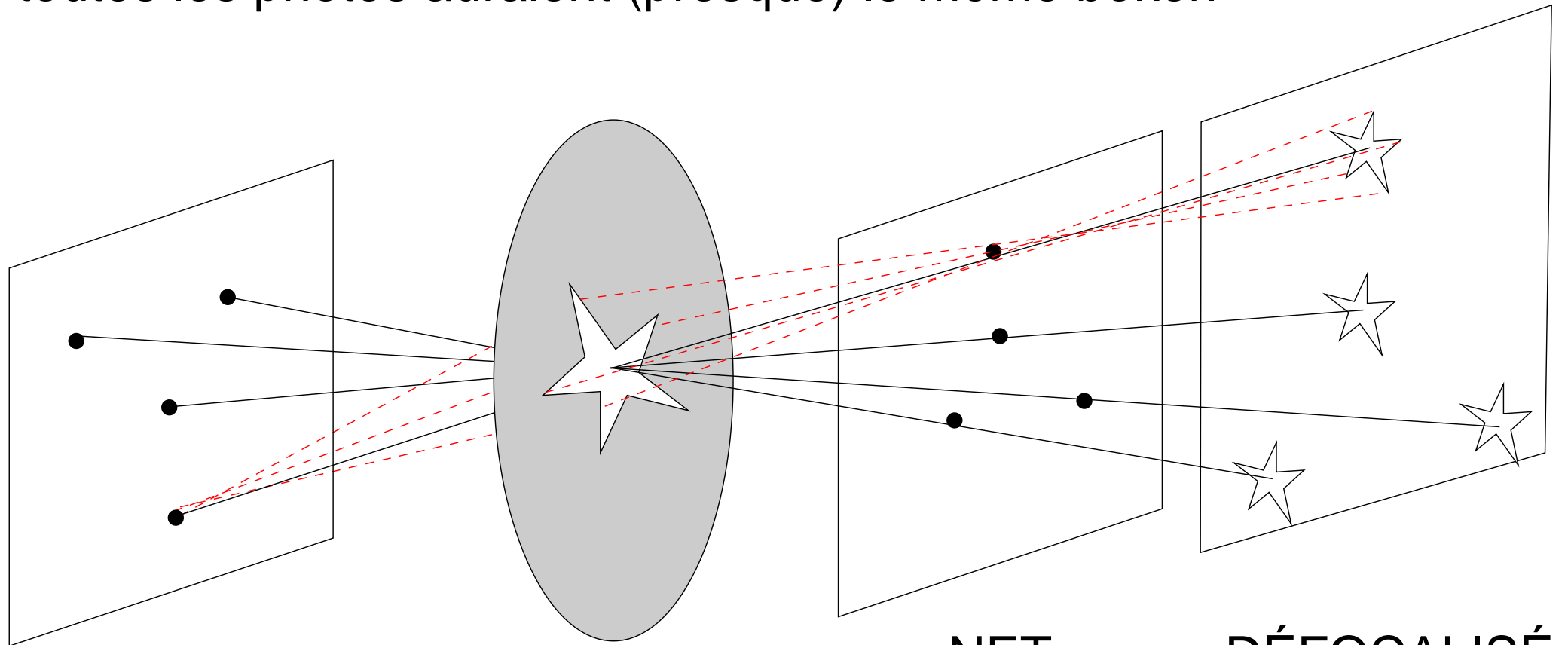
Une définition possible du bokeh photographique :

L'aptitude d'une optique et d'un détecteur  
à représenter la transition net-flou par une « belle gradation »

Problématique : chercher les paramètres qui influent sur le bokeh

- la forme du diaphragme : nombre de lamelles, pupille annulaire et l'emplacement de son image (pupille de sortie)
- les aberrations géométriques résiduelles
- leur combinaison avec la diffraction aux petites ouvertures
- la granularité du film joue-t-elle un rôle ?
- quid d'un capteur silicium et d'un traitement 100% numérique ?

Si l'optique géométrique suffisait  
à la forme du diaphragme près  
toutes les photos auraient (presque) le même bokeh



La forme de l'iris  
apparaît en projection  
dans les images défocusées

NET

DÉFOCALISÉ

Des taches rondes esthétiquement plaisantes



Claude Monet, « Printemps », 1872

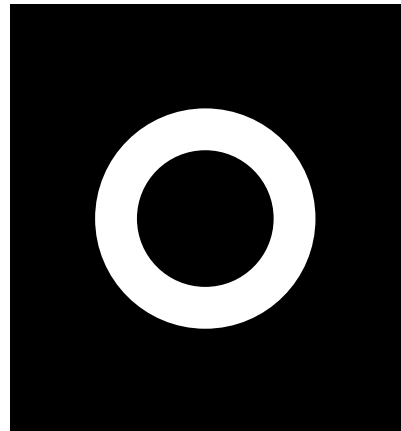
***Parce que l'image-sténopé du soleil à travers les feuilles est ronde ?***

<http://www.thewalters.org>

[http://www.thewalters.org/museumimages/Screen/37.11\\_ZM.jpg](http://www.thewalters.org/museumimages/Screen/37.11_ZM.jpg)

# Des taches annulaires esthétiquement discutables

Forme du diaphragme...



= Forme de la tache-image d'un point, défocalisée



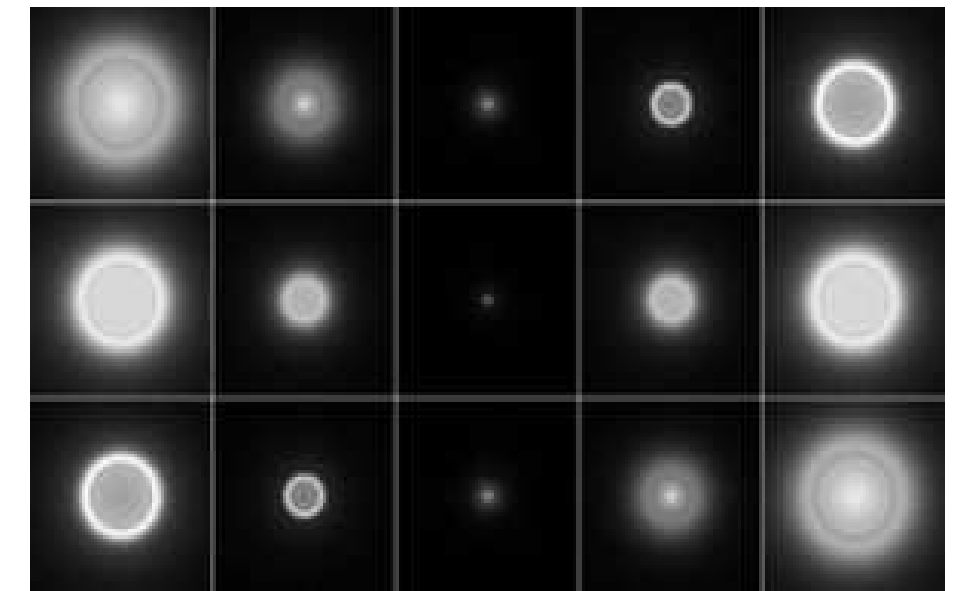
Optique à miroirs 500 f/8  
avec diaphragme annulaire



Optique classique



## Une aberration acceptable : l'aberration de sphéricité



avec aberration  
de sphéricité « négative »

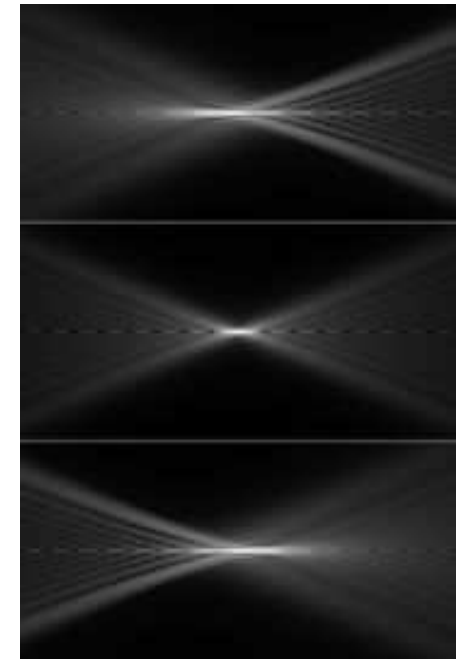
sans aberration

avec aberration  
de sphéricité « positive »

défocalisé

au  
point

défocalisé

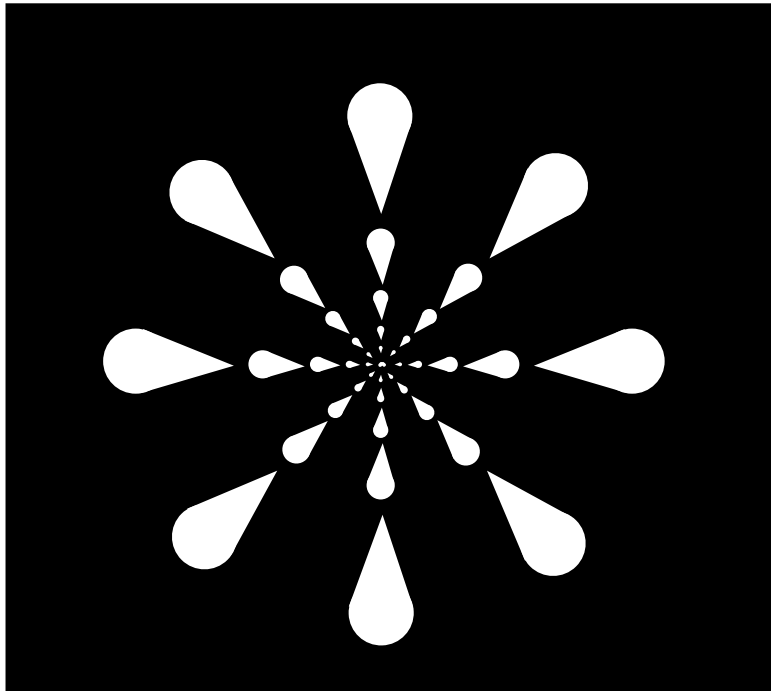


trace des  
faisceaux

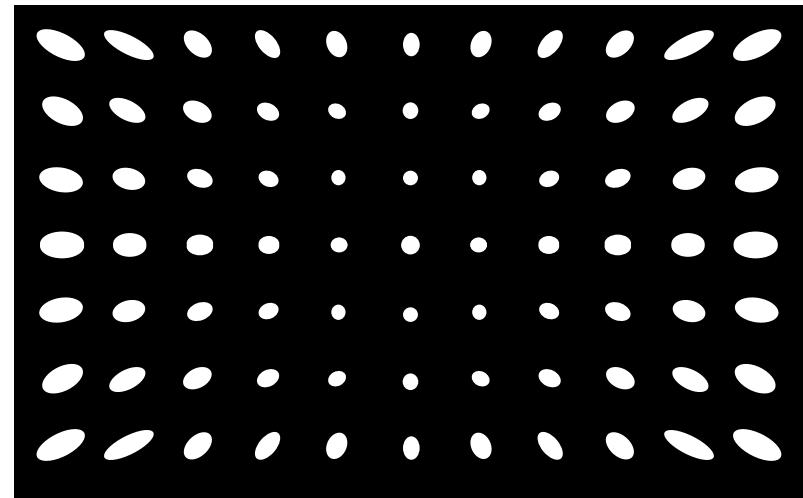
→ taches de forme circulaire, homogènes dans le champ  
si elle n'est pas associée à d'autres aberrations !

Source : [http://en.wikipedia.org/wiki/Spherical\\_aberration](http://en.wikipedia.org/wiki/Spherical_aberration)

# Des aberrations au bokeh inesthétique : la coma et l'astigmatisme



Une idée des taches de coma



Une idée des taches d'astigmatisme

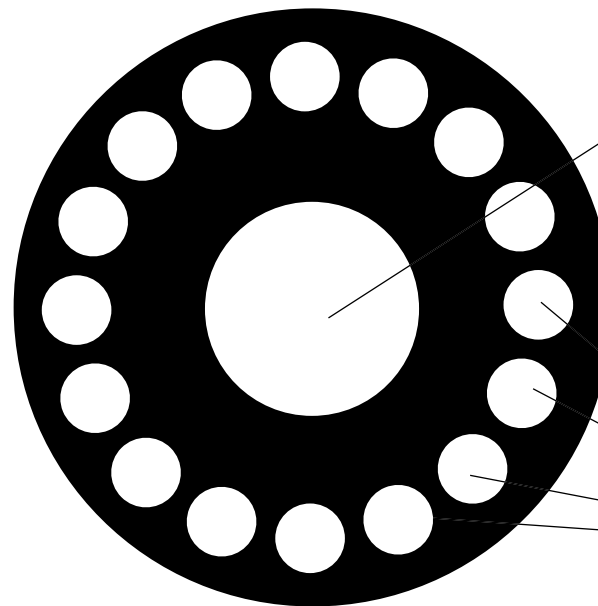
→taches de forme non circulaire, très variables dans le champ

<http://www.vanwalree.com/optics/bokeh.html>

# L'étrange bokeh de l'Imagon(TM) Rodenstock

## -1- Principe de l'Imagon(TM)

- un doublet corrigé de la coma et du chromatisme
- pas tout à fait totalement corrigé de l'aberration de sphéricité
- un iris combinant une ouverture centrale circulaire et une série d'ouverture périphériques : « la grille de presse-purée »



L'ouverture centrale  
donne une image nette

les ouvertures  
périphériques réglables  
donnent une image  
gentiment floue

# L'étrange bokeh de l'Imagon(TM) Rodenstock

-2- Exemple d'images, par Michel Guigue \*



© photo M.GUIGUE



© photo M.GUIGUE

(\* que nous saluons au passage)

# L'étrange bokeh de l'Imagon(TM) Rodenstock

## -3- Détails et comparaison avec l'ouverture annulaire



Imagon(TM)

Crédit photo : Michel Guigue



Ouverture annulaire

Crédit photo : Luis Lopez Penabad  
<http://medfmt.8k.com/mf/bokeh2.jp>

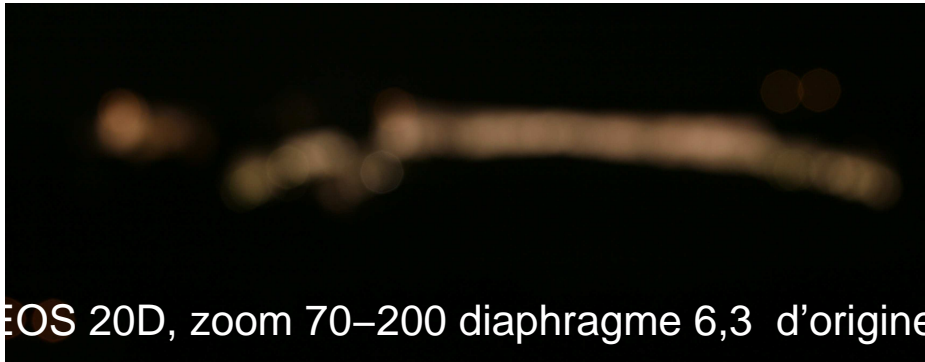
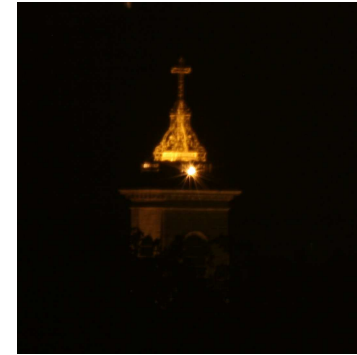
L'optique géométrique suffit pour expliquer  
la forme des taches lumineuses issues  
d'un objet placé très loin du plan de netteté



Ex : iris de forme pentagonale  
(ici : obj Canon EF 35 mm f/2)

<http://www.the-digital-picture.com/Images/Other/Canon-35mm-Bokeh-Sample.jpg>

Même s'il y a du silicium par derrière...



EOS 20D, zoom 70–200 diaphragme 6,3 d'origine



le même avec un iris fantaisiste !

... Il y a de l'optique par devant, et les bonnes lois s'appliquent !!

## Une conclusion ?

- le bokeh est un produit naturel à préserver pour les générations futures
- maintenant que les OGM (1) ne sont plus à craindre...
- ... faut-il avoir peur de l'ESB (2) ??

(1) Objectifs Généralement Mauvais, Optiques Gaudiennement Médiocres

(2) Enregistrement (d'images) Sans Bokeh



## Le bokeh avec un capteur silicium échantillonné ?

ce serait pareil si...

- les limites du théorème d'échantillonnage étaient respectées,
- donc si la grille d'échantillonnage était suffisamment fine !!

Or :

- certains capteurs ont des filtres anti-moiré
- l'image d'une grille fine défocalisée est une grille fine !  
donc le moiré peut exister avec une image de grille défocalisée...
- un traitement numérique intensif précède la fabrication du fichier !
- l'avenir prédit toutes corrections d'aberrations par calcul dans l'appareil !