

Schéma de montage

Liste des matériaux :

- Panneaux solaire
- Régulateur de charge
- Batterie
- Convertisseur 12v - 220v
- Câble



Le panneau photovoltaïque vous permettra de produire de l'électricité.

Le régulateur de charge vas gérer l'énergie produite par les panneaux et la redistribuer entre les batteries et les consommables.

La batterie stockera l'énergie produite.

Le convertisseur à pour but de convertir votre électricité produite en 12v en 220v, cela vous permettra de brancher de nombreux appareils tels qu'un pc portable, une radio, un téléphone portable... etc

Il vous faudra des Câbles correspondant entre chaque module.

Plus les panneaux seront proche de l'armoire électrique, moins les câbles les reliant seront gros et moins il y aura de pertes de courant.



Panneau photovoltaïque

Il existe trois sortes de panneaux solaires :

Le Monocristallin

Avantages :

- Bon rendement de 15 % en moyenne
- Rendement de conversion (le passage de l'énergie absorbée à l'énergie utile) et de 130wc/m²
- Large choix de gamme et nombreux fabricants

Inconvénients :

- Coût élevé
 - Rendement faible quand peut d'éclairage et lors d'augmentation de la température
- Le panneau doit être positionné perpendiculairement au rayon du soleil pour avoir un bon rendement.



Le Polycristallin

Avantages :

- Coût plus faible que les panneaux Monocristallin
- Rendement de 10 % en moyenne
- Rendement de conversion (le passage de l'énergie absorbée à l'énergie utile) et de 100wc/m²

Inconvénients :

- Rendement faible sous faible éclairage
- Le panneau doit être positionné perpendiculairement au rayon du soleil pour avoir un bon rendement.



Le panneaux Amorphe

Avantages :

- Un peu moins chère que les autres panneau.
- Fonctionne avec un éclairage faible ou diffus, même par temps couvert, y compris sous éclairage artificiel (de 20 à 3000 lux),
- Intégration sur supports souples ou rigides.

Inconvénients :

- Rendement faible en plein soleil, de 6 % en moyenne-
- Rendement de conversion (le passage de l'énergie absorbée à l'énergie utile) et de 60wc/m² il nécessite de couvrir des surfaces plus importantes que les panneaux polycristallin et monocristallin.
- La performances diminuent dans les premiers temps d'exposition à la lumière naturelle, il faut compter de 3 à 6 mois pour que le panneau se stabilise.
- Le panneau peu perdre de -10 à -20 % selon la structure de la jonction.



Info : le Wc/m²= Watt crête par mètre carré, soit la capacité maximale de production par M² dans les meilleurs conditions : perpendiculaire aux rayons du soleil, température de la cellule 20°C, luminosité max.

régulateur de charge

Afin d'éviter les surcharges et les décharges trop profondes des batteries, le régulateur solaire (aussi appelé régulateur de charge ou même contrôleur de charge) gère le niveau d'énergie stockée dans les batteries :

- il limite la charge quand la batterie est complètement chargée
- il ralentit la décharge afin d'éviter les décharges profondes

Il y a 2 éléments principaux à prendre en compte :

- la tension entre les panneaux et les batteries : le régulateur doit pouvoir accepter cette tension (en général 12V, 24V ou 48V).
- l'intensité maximale du régulateur : l'intensité du régulateur (en ampères, A) doit être supérieure à l'intensité de court circuit du ou des panneaux solaire auquel il est connecté.

Il existe deux sorte de régulateur de charges :

PWM (Pulse-Width Modulation)

Un régulateur solaire classique (PWM) ne transforme pas l'énergie produite par les panneaux : l'énergie non absorbée par les batteries est perdue.



MPPT (Maximum Power Point)

Le régulateur MPPT fonctionne comme un convertisseur de puissance : la tension perdue au niveau des panneaux solaires est récupérée pour augmenter le courant de charge des batteries.

Ainsi, les régulateurs MPPT permettent le branchement en série des panneaux solaires (jusqu'à 150V) pour simplifier le câblage et diminuer le diamètre de câble nécessaire.

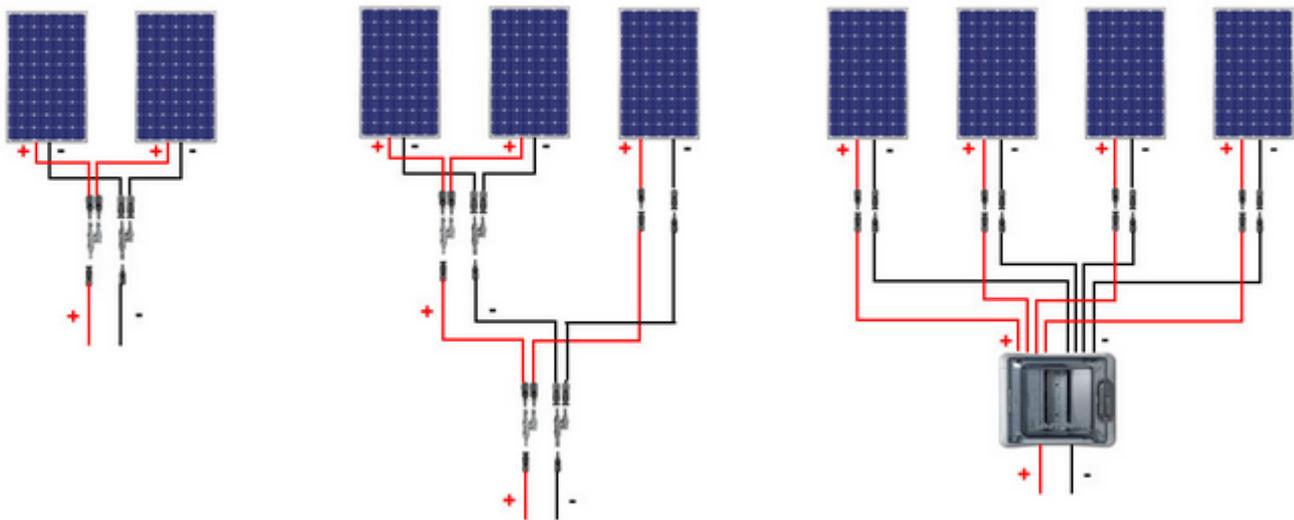


Montage en série ou en parallèle des panneaux solaire

Voici 2 exemples de montage, en série et en parallèle de plusieurs panneaux solaire 12v pour un système de batterie 12v

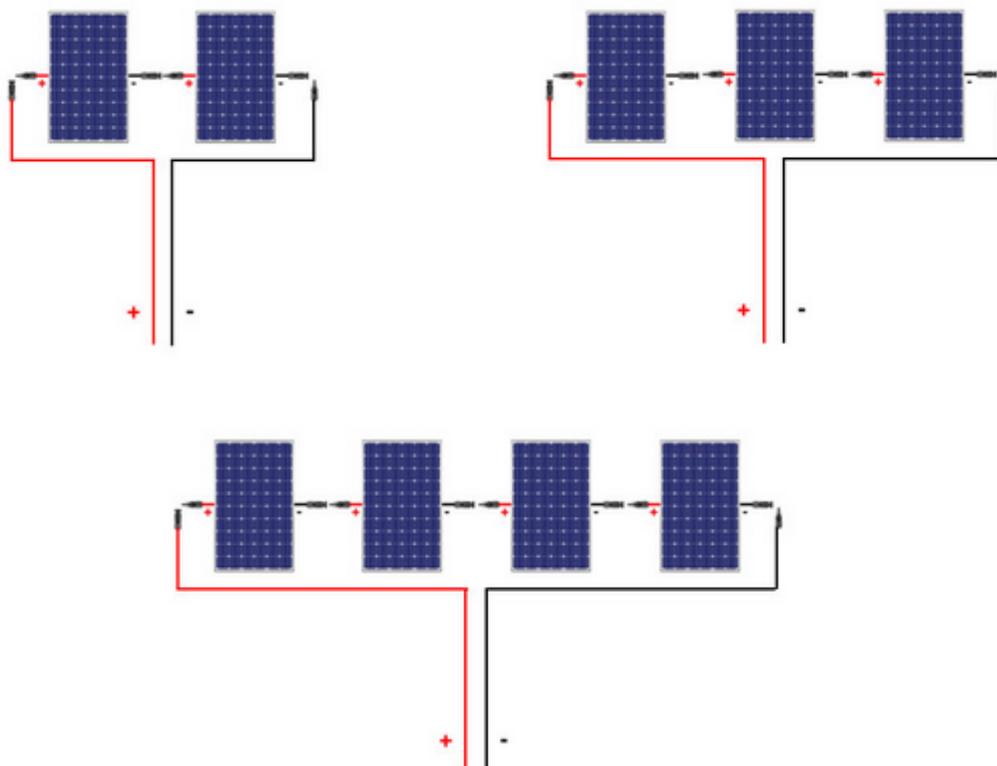
Branchement en parallèle

Les branchement en parallèle sont nécessaire avec un régulateur PWM



Branchements en série

Les branchements en série des panneaux solaire permet de simplifier le câblage avec un régulateur MPPT (grâce au MPPT ces même branchement peuvent être utilisé avec des batterie 12v, 24v et 48v).



Batterie

Définir la capacité de stockage

Exprimée en Ampères Heure (Ah), la capacité d'une batterie solaire désigne le débit total d'énergie de la batterie dans des conditions données (10 heures, 20 heures, ...).

Ainsi, en utilisant au plus 60% de la capacité d'une batterie, une batterie 100 Ah – 12V, pourra se décharger au mieux de 60Ah (60% de 100Ah).

Ce qui donne en consommation d'énergie : $60 \text{ Ah} \times 12\text{V} = 720 \text{ Wh}$

Sous quelle tension devez-vous faire fonctionner votre installation :

Après avoir défini la capacité de stockage nécessaire à vos besoins, vous devez **déterminer la tension de stockage** de l'énergie solaire : 12V, 24V ou 48V.

Plus vous utilisez d'énergie, plus vous devez utiliser une tension élevée.

Cela permet notamment de diminuer les déperditions d'énergie, qui surviennent quand l'énergie est transportée ou stockée.

Nous vous conseillons de suivre les instructions ci-dessous

| Puissance de l'installation photovoltaïque | Tension recommandée |
|--|---------------------|
| De 0 à 800 Wc | 12V |
| De 800 à 1600 Wc | 24V |
| Au-dessus de 1600 Wc | 48V |

Pour augmenter la tension ou la capacité du banc de batterie, le câblage des batteries se fait en série ou en parallèle :

- en parallèle (en reliant les bornes "+" aux bornes "+" et les bornes "-" aux bornes "-") pour additionner les capacités de stockage (en Ah) tout en conservant la même tension (en Volts).
- en série pour additionner la tension des batteries (en Volts). La capacité en Ah reste celle d'une seule batterie.

Il est risqué de brancher une batterie solaire directement sur un panneau solaire, car vous risquez d'endommager la batterie.

En installant un régulateur entre le panneau et la batterie, celle-ci est protégée entre autre contre la surcharge.



Choix des batteries :

Batterie à décharge lente

Avantages :

- Durée de vie (5 à 10 ans)
- Prix correcte
- Supportent bien les surchauffes, inertie thermique élevée
- Nombreux charge de cycle (entre 500 et 1000 cycles)

Inconvénients :

- Recharger régulièrement ces batteries en eau distillée
- Lourde (poid)
- Sensible au froid



Batterie Gel

Avantages :

- Durée de vie (8 à 12 ans)
- Pas d'entretien
- Bonne tolérance aux températures élevées
- Nombreux charge de cycle (entre 500 et 1200 cycles)

Inconvénients :

- Cher
- Lourde (poid)
- Peu adaptée aux courants de charge/décharge élevés



Batterie Lithium-ion

Avantages :

- Durée de vie (30 ans)
- Légère
- Pas d'entretien
- Faible auto-décharge
- Bonne tolérance au température basse est élevé.
- Charge de cycle très élevé (entre 2500 et 5000 cycles)

Inconvénient :

- Très onéreuse



Branchement EN Série ou/et en parallèle

Pour le branchement des batteries 3 solutions s'offre à vous :

- Le branchement en série
- Le branchement en parallèle
- le branchement en série et en parallèle

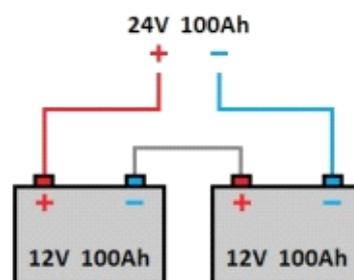
Il est important que vos batterie sois identique (voltage, Ah, marque, référence...)

Le montage en série s'effectue en branchant le **pôle (+)** d'une batterie sur le **pôle (-)** d'une autre.

Les tensions des batteries s'additionne
(prendre des batteries identique en voltage et ampérage)
 $2 \times 12 = 24V$

Avec 2 batteries de 12v, 100Ah on obtiendra une puissance de 24V, 100Ah

Avec 4 batteries 12v, 100Ah on obtiendra une puissance de 48V, 100Ah



BRANCHEMENT EN SERIE
Les tensions s'additionnent

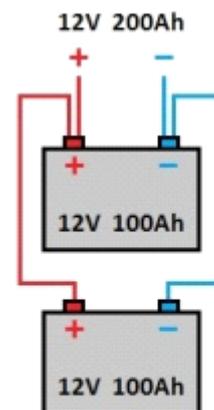
Le Montage en parallèle consiste à relier les **pôle (+)** ensemble et les **pôle (-)** ensemble

Le montage en parallèle est déconseiller sur des Batterie partiellement chargé

La capacité doubles de 100Ah à 200Ah (avec deux batteries identique)
 $2 \times 100Ah = 200Ah$

Avec 2 batteries de 12v, 100Ah on obtiendra une puissance de 12V et 200Ah

Avec 4 batteries 12v, 100Ah on obtiendra une puissance de 12V et 400Ah

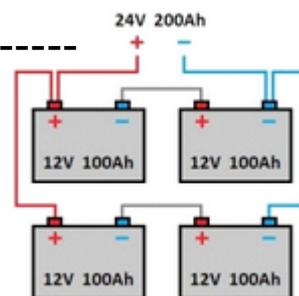


BRANCHEMENT EN PARALLELE
Les intensités s'additionnent

Montage en série et en parallèle

On retrouve l'avantages du montage en série et du montage en parallèle

Doublement de la tension $12+12=24V$
Doublement de la capacité $100+100=200Ah$



BRANCHEMENT EN SERIE ET EN PARALLELE

Convertisseur 12v - 220v

Le choix du convertisseur 12V-220V (ou 24V-220V) est très important dans votre installation photovoltaïque.

Car si vous choisissez un convertisseur inadapté aux appareils électriques à alimenter ou pas assez puissant, vous ne pourrez pas profiter convenablement de l'énergie produite par votre installation, quelque soit la qualité ou la puissance de vos panneau solaire.

La somme des puissances des appareils branchés sur le convertisseur doit être inférieure à la puissance du convertisseur.

Donc, si vous devez alimenter une ampoule de 10W, un four micro-ondes de 700W et un téléviseur de 60W, votre convertisseur devra avoir une puissance minimale de 770W (10 + 700 + 60). N'hésitez donc pas à utiliser un convertisseur d'au moins 800W. La puissance, ou consommation, des appareils électriques est indiquée soit directement **sur l'appareil, soit sur sa fiche technique.**

Attention, il ne s'agit là que de la **puissance nominale (ou de fonctionnement)** de ces appareils électriques).

Donc si vous alimentez des appareils à moteur (lave-linge par exemple) ou des appareils qui effectuent une charge (comme un réfrigérateur ou un congélateur), sachez que ces appareils ont une **puissance de démarrage jusqu'à 8 fois supérieure à leur puissance nominale**. Choisissez donc un convertisseur qui puisse délivrer cette puissance totale.

Éclairage, cafetière, plaque, four, aspirateur, radio, téléviseur cathodique ou écran plasma, ordinateur et matériel de mesure n'ont pas les mêmes besoins en terme de qualité de signal électrique.

Que votre source d'énergie soit en courant continu 12V, 24V ou 48 Volts, la qualité du courant alternatif 220/230V à l'entrée de vos appareils électriques ou électroniques à alimenter va dépendre du choix de votre convertisseur de tension.

Il existe deux catégories de convertisseurs :

- Quasi sinus

Le signal électrique émis par un convertisseur quasi-sinus est moins régulier que pour un pur sinus.

Cela implique que l'utilisation d'un convertisseur quasi-sinus est recommandée avec les appareils électriques qui ne sont ni inductifs ni électroniques.

Téléphone portable, tablette, éclairage à incandescence, fer à repasser, cafetière, four, radio, TV cathodique.



- Pur sinus

Pour les appareils qui nécessitent un signal électrique régulier, inductifs, sensibles ou nécessitant un fort courant au démarrage il est fortement recommandé d'utiliser des convertisseurs pur sinus.

TV écrans plasma ou LCD, ordinateurs, matériel de mesure, sono, chaîne hi-fi, réfrigérateur /congélateur, pompe, machine à laver, micro-ondes.



Câblage :

Sections de câble pour un systèmes 12V Entre les panneaux solaires et le régulateur :

| Section Câble | 2,5m | 5m | 7,5m | 10m |
|----------------------|---------|---------|--------|--------|
| 0,75 mm ² | 3,4 A | 1,6 A | 1,2 A | 0,9 A |
| 1,5 mm ² | 6,7 A | 3,4 A | 2,2 A | 1,6 A |
| 2,5 mm ² | 11,2 A | 5,7 A | 3,5 A | 2,8 A |
| 4 mm ² | 18 A | 9 A | 6 A | 4,5 A |
| 6 mm ² | 27 A | 13,5 A | 9 A | 7,5 A |
| 10 mm ² | 45 A | 22,5 A | 15 A | 12 A |
| 16 mm ² | 72 A | 36 A | 24 A | 18 A |
| 25 mm ² | 112,5 A | 57A | 37,5 A | 28,5 A |
| 35 mm ² | 157,5 A | 79,5 A | 52,5 A | 39 A |
| 50 mm ² | 225 A | 112,5 A | 75 A | 57 A |

Entre les batteries et les différents éléments raccordés (régulateur, convertisseur, chargeur) :

| Section Câble | 2,5m | 5m | 7,5m | 10m |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| 0,75 mm ² | 2,3 A | 1,1 A | 0,8 A | 0,6 A |
| 1,5 mm ² | 4,5 A | 2,3 A | 1,5 A | 1,1 A |
| 2,5 mm ² | 7,5 A | 3,8 A | 2,5 A | 1,9 A |
| 4 mm ² | 12 A | 6 A | 4 A | 3 A |
| 6 mm ² | 18 A | 9 A | 6 A | 5 A |
| 10 mm ² | 30 A | 15 A | 10 A | 8 A |
| 16 mm ² | 48 A | 24 A | 16 A | 12 A |
| 25 mm ² | 75 A | 38 A | 25 A | 19 A |
| 35 mm ² | 105 A | 53 A | 35 A | 26 A |
| 50 mm ² | 150 A | 75 A | 50 A | 38 A |



Sections de câble pour un systèmes 24V Entre les panneaux solaires et le régulateur

| Section Câble | 2,5m | 5m | 7,5m | 10m |
|----------------------------|--------|--------|-------|-------|
| 0,75 mm² | 6,9 A | 3,3 A | 2,4 A | 1,8 A |
| 1,5 mm² | 13,5 A | 6,9 A | 4,5 A | 3,3 A |
| 2,5 mm² | 22,5 A | 11,4 A | 7,5 A | 5,7 A |
| 4 mm² | 36 A | 18 A | 12 A | 9 A |
| 6 mm² | 54 A | 27 A | 18 A | 15 A |
| 10 mm² | 90 A | 45 A | 30 A | 24 A |
| 16 mm² | 144 A | 72 A | 48 A | 36 A |
| 25 mm² | 225 A | 114 A | 75 A | 57 A |
| 35 mm² | 315 A | 159 A | 105 A | 78 A |
| 50 mm² | 450 A | 225 A | 150 A | 114 A |

Entre les batteries et les différents éléments raccordés (régulateur, convertisseur, chargeur) :

| Section Câble | 2,5m | 5m | 7,5m | 10m |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 0,75 mm² | 4,6 A | 2,2 A | 1,6 A | 1,2 A |
| 1,5 mm² | 9 A | 4,6 A | 3 A | 2,2 A |
| 2,5 mm² | 15 A | 7,6 A | 5 A | 3,8 A |
| 4 mm² | 24 A | 12 A | 8 A | 6 A |
| 6 mm² | 36 A | 18 A | 12 A | 10 A |
| 10 mm² | 60 A | 30 A | 20 A | 16 A |
| 16 mm² | 96 A | 48 A | 32 A | 24 A |
| 25 mm² | 150 A | 76 A | 50 A | 38 A |
| 35 mm² | 210 A | 106 A | 70 A | 52 A |
| 50 mm² | 300 A | 150 A | 100 A | 76 A |

Sections de câble pour un systèmes 48V Entre les panneaux solaires et le régulateur

| Section Câble | 2,5m | 5m | 7,5m | 10m |
|----------------------------|--------|--------|-------|--------|
| 0,75 mm² | 13,8 A | 6,6 A | 4,8 A | 3,6 A |
| 1,5 mm² | 27 A | 13,8 A | 9 A | 6,6 A |
| 2,5 mm² | 45 A | 22,8 A | 15 A | 11,4 A |
| 4 mm² | 72 A | 36 A | 24 A | 18 A |
| 6 mm² | 108 A | 54 A | 36 A | 30 A |
| 10 mm² | 180 A | 90 A | 60 A | 48 A |
| 16 mm² | 288 A | 144 A | 96 A | 72 A |
| 25 mm² | 450 A | 228 A | 150 A | 114 A |
| 35 mm² | 630 A | 318 A | 210 A | 156 A |
| 50 mm² | 900 A | 450 A | 300 A | 228 A |

Entre les batteries et les différents éléments raccordés (régulateur, convertisseur, chargeur) :

| Section Câble | 2,5m | 5m | 7,5m | 10m |
|----------------------------|-------|--------|-------|-------|
| 0,75 mm² | 9,2 A | 4,4 A | 3,2 A | 2,4 A |
| 1,5 mm² | 18 A | 9,2 A | 6 A | 4,4 A |
| 2,5 mm² | 30 A | 15,2 A | 10 A | 7,6 A |
| 4 mm² | 48 A | 24 A | 16 A | 12 A |
| 6 mm² | 72 A | 36 A | 24 A | 20 A |
| 10 mm² | 120 A | 60 A | 40 A | 32 A |
| 16 mm² | 192 A | 96 A | 64 A | 48 A |
| 25 mm² | 300 A | 152 A | 100 A | 76 A |
| 35 mm² | 420 A | 212 A | 140 A | 104 A |
| 50 mm² | 600 A | 300 A | 200 A | 152 A |

Tableau consommation électroménager

| | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| 20w |  | | | | | | | | |
| 50w |  |  |  | | | | | | |
| 80w |  |  |  | | | | | | |
| 100w |  |  |  |  | | | | | |
| 150w |  |  |  |  | | | | | |
| 190w |  |  |  |  | | | | | |
| 200w |  |  |  |  | | | | | |
| 285w |  |  |  |  |  | | | | |
| 570w |  |  |  |  |  |  | | | |
| 855w |  |  |  |  |  |  |  | | |
| 1140w |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3420w |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6840w |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Lampe LED | Radio Reveil | TV | Téléphone | PC portable | Frigo Freezer | Sono | Micro onde | Lave Vaisselle | Lave Linge |
| 10 watt | 10 watt | 100 watt | 10 watt | 100 watt | 200 watt 100 watt | 250 watt | 1000 watt | 1200 watt | 2500 watt |



Consommation moyenne des appareils électriques

| | |
|---------------------|---------------|
| Frigo | 150w - 350w |
| Lave vaisselle | 1200w |
| Cafetière | 500w - 1000w |
| Hotte | 70w - 150w |
| Four à micros-ondes | 1000w - 1500w |
| Four électrique | 2000w - 2500w |
| TV | 90w - 350w |
| Éclairage | 10w - 25w |
| Lampe halogène | 300w |
| Console de jeux | 20w - 180w |
| Sèche linge | 2500w - 3000w |
| Lave linge | 2500w - 3000w |
| Fer à repasser | 750w - 1100w |
| Aspirateur | 650w - 800w |
| PC de bureau | 70w - 120w |
| Téléphone portable | 5w - 10w |
| Radio réveil | 5w - 10w |
| Rasoir électrique | 8w - 12w |
| Chauffage d'appoint | 1000w - 2000w |
| Sèche cheveux | 300w - 600w |



Attribution + Pas d'Utilisation Commerciale + Partage dans les mêmes conditions (BY NC SA):
 LE TITULAIRE DES DROITS autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

