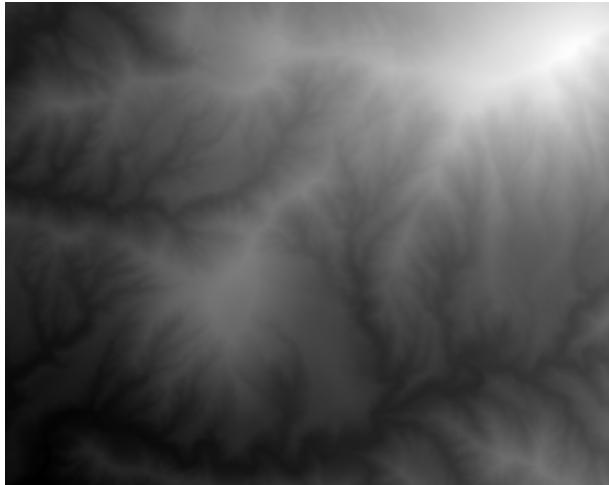

ESTOMPAGE D'UN MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN (MNT) GRÂCE AU LOGICIEL THE GIMP



Lâmân LELÉGARD – 29 et 30 septembre 2021

Quelques éléments de contexte

Bien que ce document soit daté de septembre 2021, les copies d'écran l'illustrant ont été effectués le jeudi 12 novembre 2020 entre 13h30 et 14h00 environ. De mémoire, je crois avoir fait ce test après avoir affirmé à ma collègue (et cheffe de l'équipe de Géovisualisation du LaSTIG à laquelle je suis rattaché) Sidonie Christophe qu'on peut quasiment tout faire sous GIMP, y compris refaire un estompage dans le style des cartes suisse¹ le tout en moins de 5 minutes. Malheureusement, j'ai laissé ces captures d'écran dans un dossier sur mon ordinateur portable et les ai oubliées, étant probablement pris sur autre chose à cette époque.

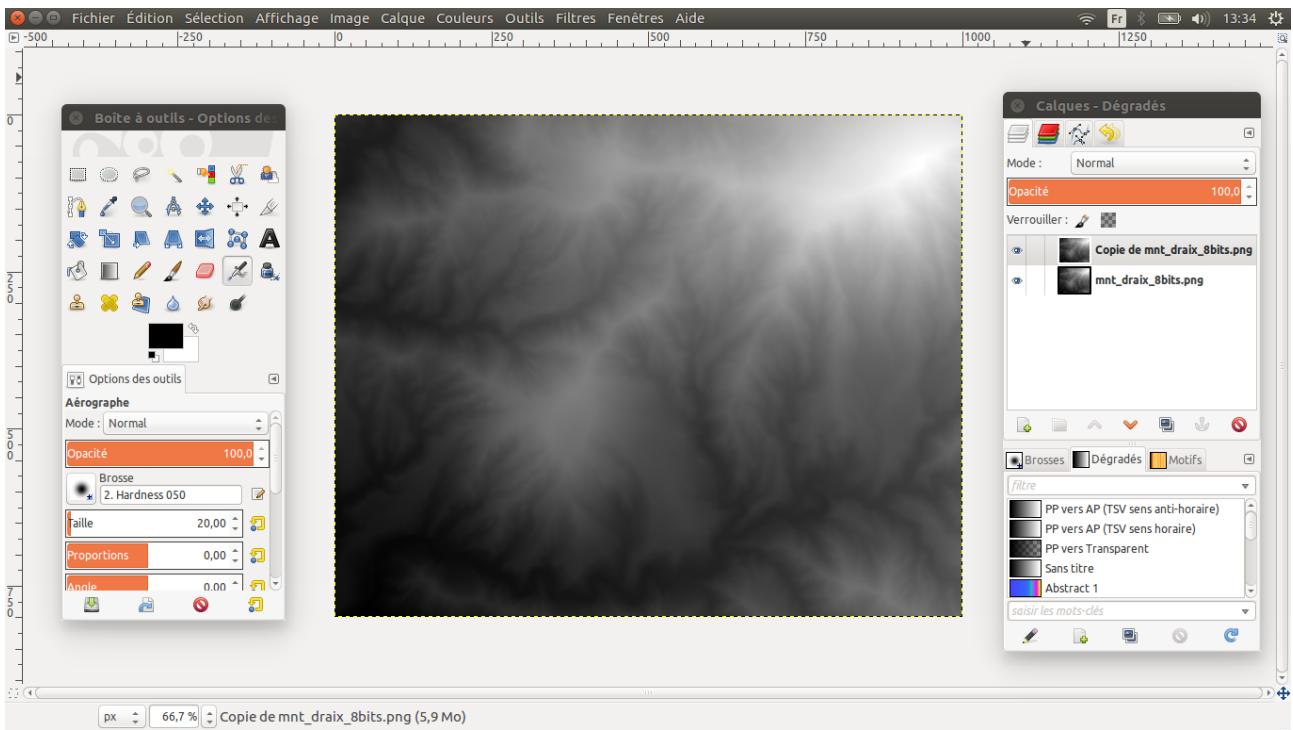
Plus récemment, mon collègue Arnaud Le Bris m'a évoqué la possibilité d'une formation GIMP à l'ENSG, remplaçant la traditionnelle formation Adobe PhotoShop. L'idée serait de présenter des applications simples telles que la correction du hot-spot sur les photos aériennes (je crois me rappeler que vers 2005-2006, le cours était donné par Olivier Dissard sous PhotoShop).

Mais avant de tester une correction de hot-spot sous GIMP, je pense que ressortir ce vieux test d'estompage n'a rien d'impertinent. En effet on manipulera ici des calques, des masques de calque, un peu de colorimétrie (dans l'espace HSV) et du filtrage (notamment un filtre de convolution pour justement simuler l'effet d'estompage). D'autres « tests » suivront...

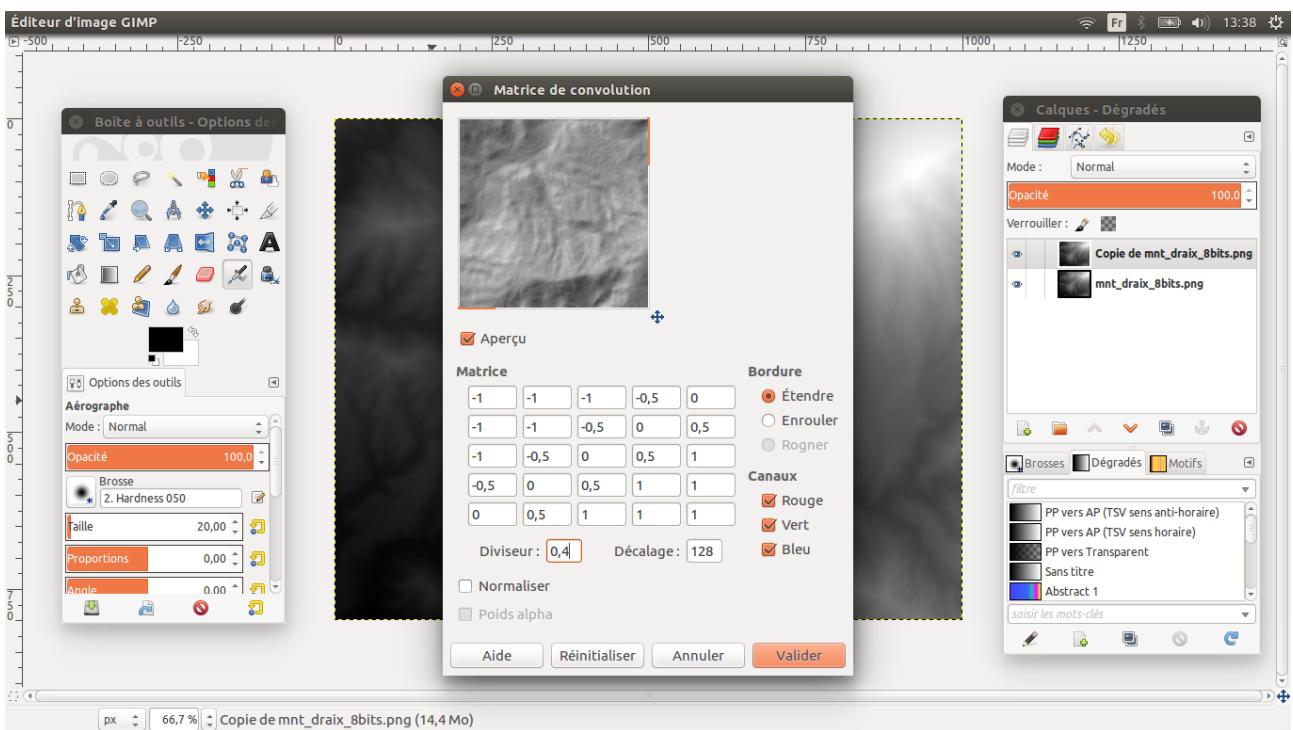
Test d'estompage

La première chose à faire est d'ouvrir l'image en niveau de gris représentant le MNT sur la région de Draix. Il y a deux possibilités : soit faire un clique droit sur l'image et l'ouvrir avec GIMP ou bien lancer GIMP et ouvrir l'image (**Fichier → Ouvrir**). Une fois l'image ouverte, cette dernière apparaît en tant que calque dans la fenêtre de calque (à droite dans la capture d'écran). Si cette fenêtre n'apparaît pas, vérifier dans l'onglet (**Calque → Fenêtres ancrables → Calques**) ou encore *Contrôle+L*.

¹ Article sur l'estompage suisse : http://berniejenny.info/pdf/2006_JennyHurni_SwissStyleShading.pdf



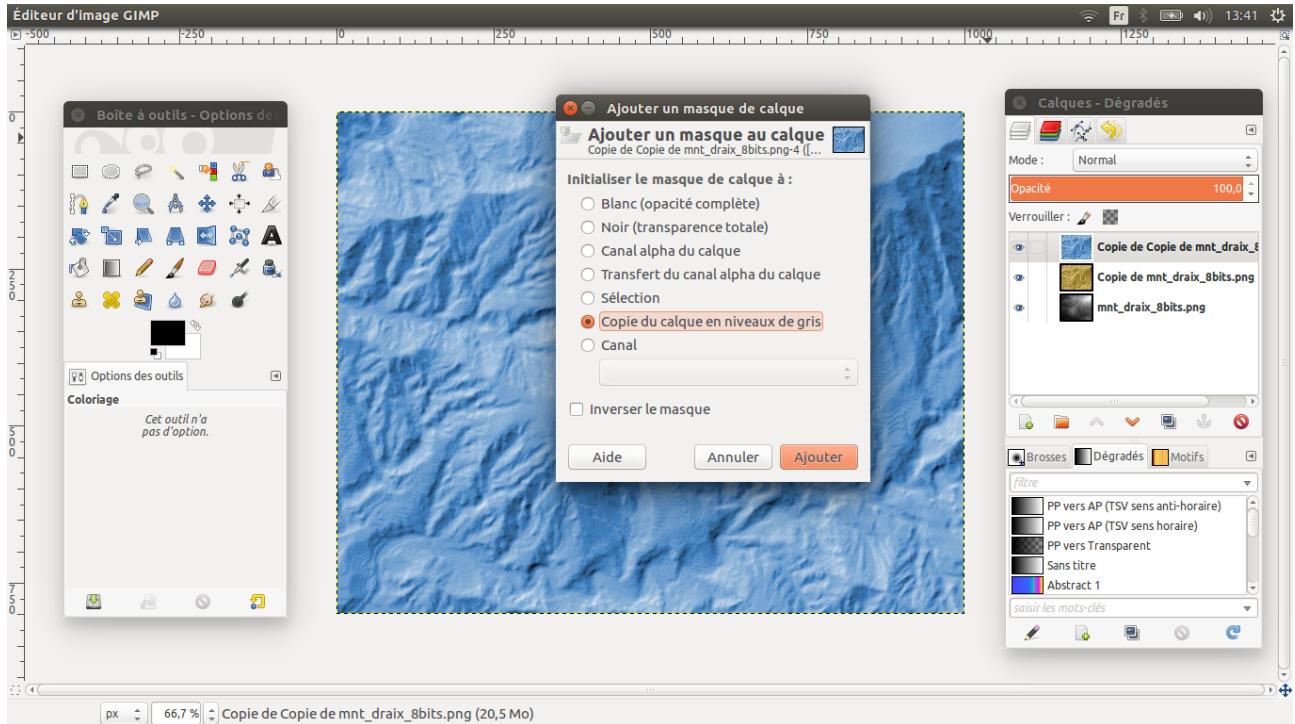
Vient ensuite la deuxième étape qui est l'estompage à proprement parler. Pour faire simple, cela consiste à « éclairer le MNT » par une source de lumière venant d'en haut à gauche, sans ombres portées. En pratique :



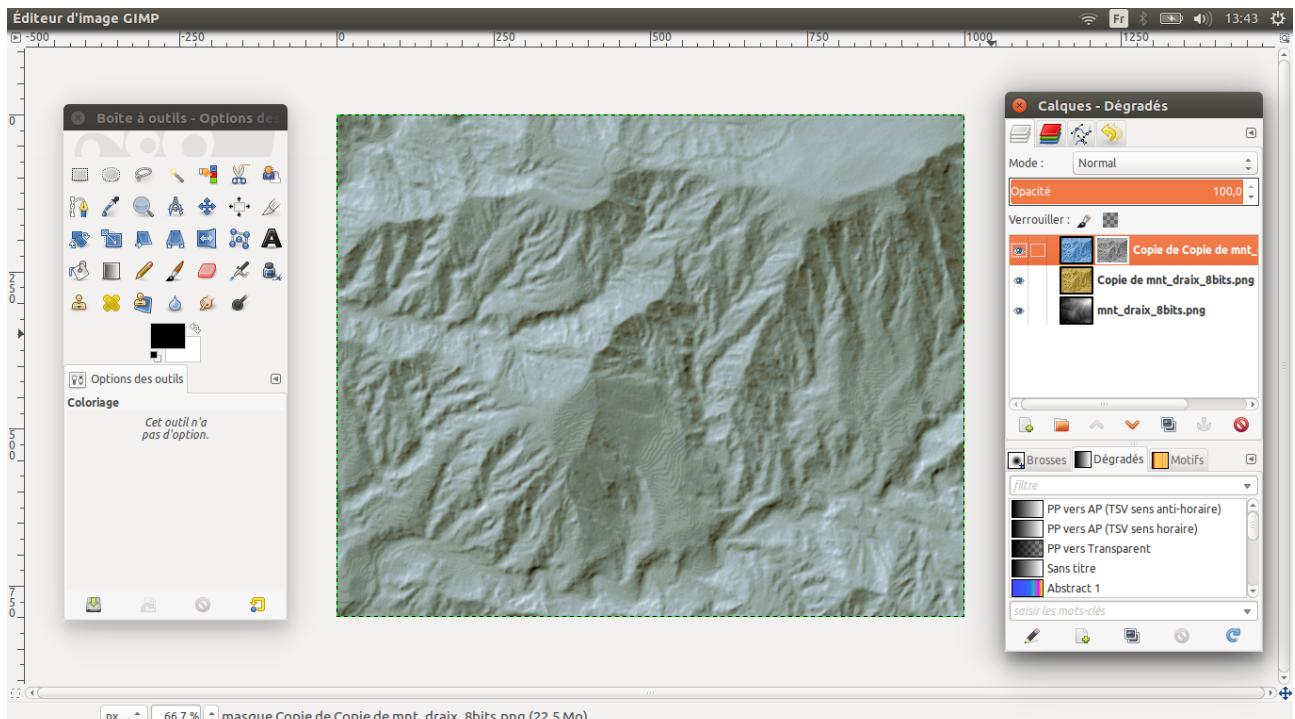
On fait juste une convolution. Sans rentrer dans les détails techniques, la manipulation est la suivante : **Filtres → Génériques → Matrice de convolution** (les paramètres sont données dans la capture d'écran ci-dessus). Mais notons que le filtre « Matrice de convolution » peut apparaître en grisé (non cliquable). Dans ce cas il faut vérifier que le codage des pixels **Image → Mode** (cocher RVB ou niveau de gris... mais ce sera RVB dans notre cas car nous voulons faire un estompage en couleur).

Troisième étape : colorier l'estompage en privilégiant les teintes jaunes pour la partie exposée à la source lumineuse et bleu pour celle à l'ombre. Il existe plusieurs méthodes pour obtenir cet effet, comme, par exemple, jouer sur les courbes de couleur... mais je vais présenter une autre approche plus proche de la technique d'impression des cartes suisses. Elle fera intervenir des calques, ainsi que des masques de calque.

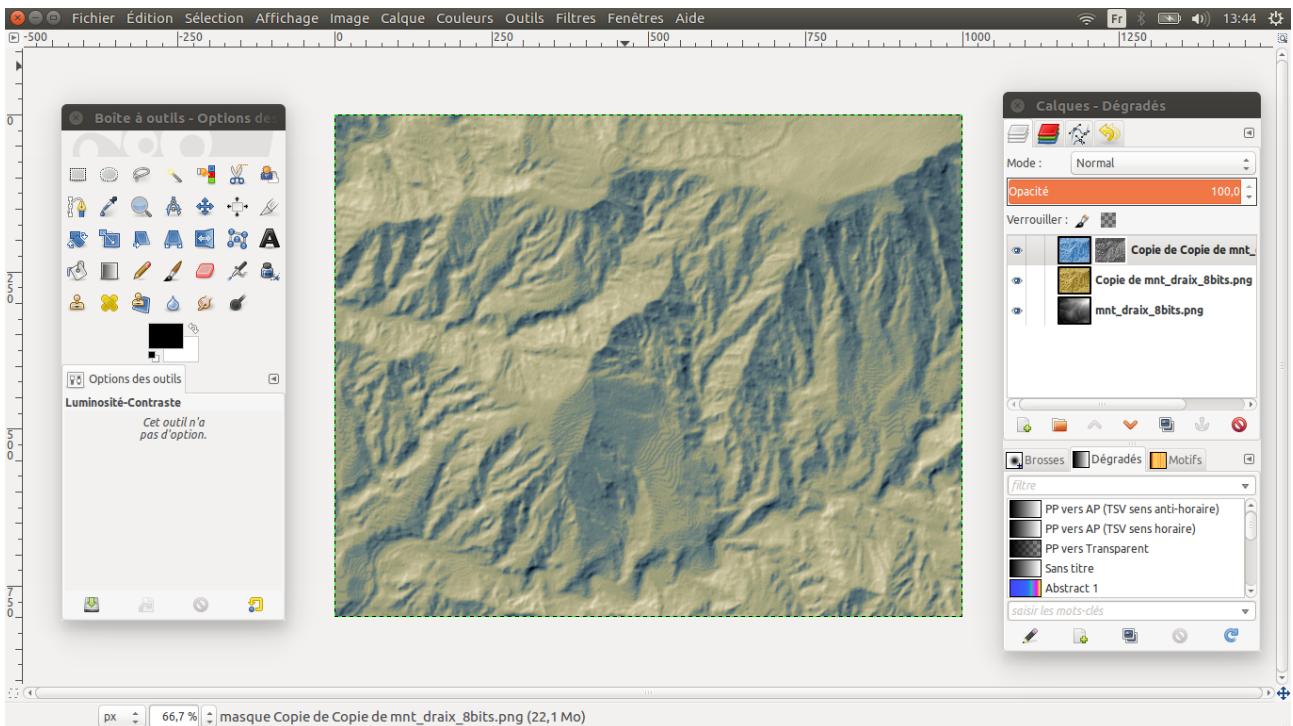
Premièrement, on duplique le calque d'estompage (relief ombré) puis on colorie celui du haut en bleu avec la manipulation **Couleur → Colorier...** en fixant la teinte à 210 et en laissant les valeurs pas défaut de la saturation et de la luminosité (respectivement 50 et 0). On recommence avec le calque du dessous en fixant la teinte à 45 (jaune). Enfin on ajoute un masque de calque en cliquant droite sur calque d'estompage bleu :



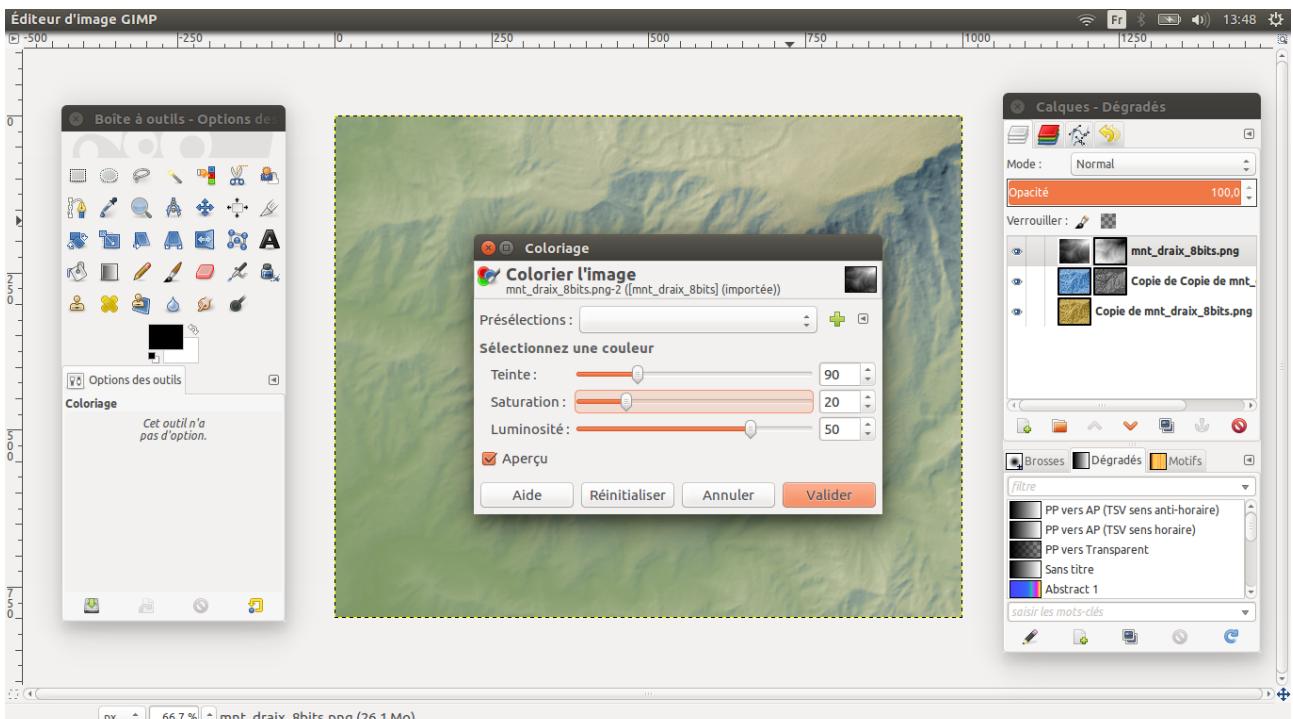
En l'initialisant à « Copie du calque en niveaux de gris », on obtient ce résultat :



Ce n'est pas vraiment l'effet recherché. L'idée est bien d'avoir un pixel qui tend vers le bleu quand sa valeur est basse (ombre) et vers le jaune quand sa valeur est élevée (lumière). En l'occurrence, la solution retenue est assez simple : dans notre cas, il suffit de cliquer sur le masque de calque puis d'inverser ses valeurs (**Couleurs → Inverser**). On se retrouve avec le résultat illustrée par la copie d'écran ci-après (page suivante) et qui est presque le résultat final recherché. Je dis bien « presque » car l'échelle de couleur des estompages suisses est en deux dimensions : elle varie certes du jaune au bleu dans les zones de fort relief, mais cette variation perd en contraste dans les plaines pour tendre vers des nuances de vert.

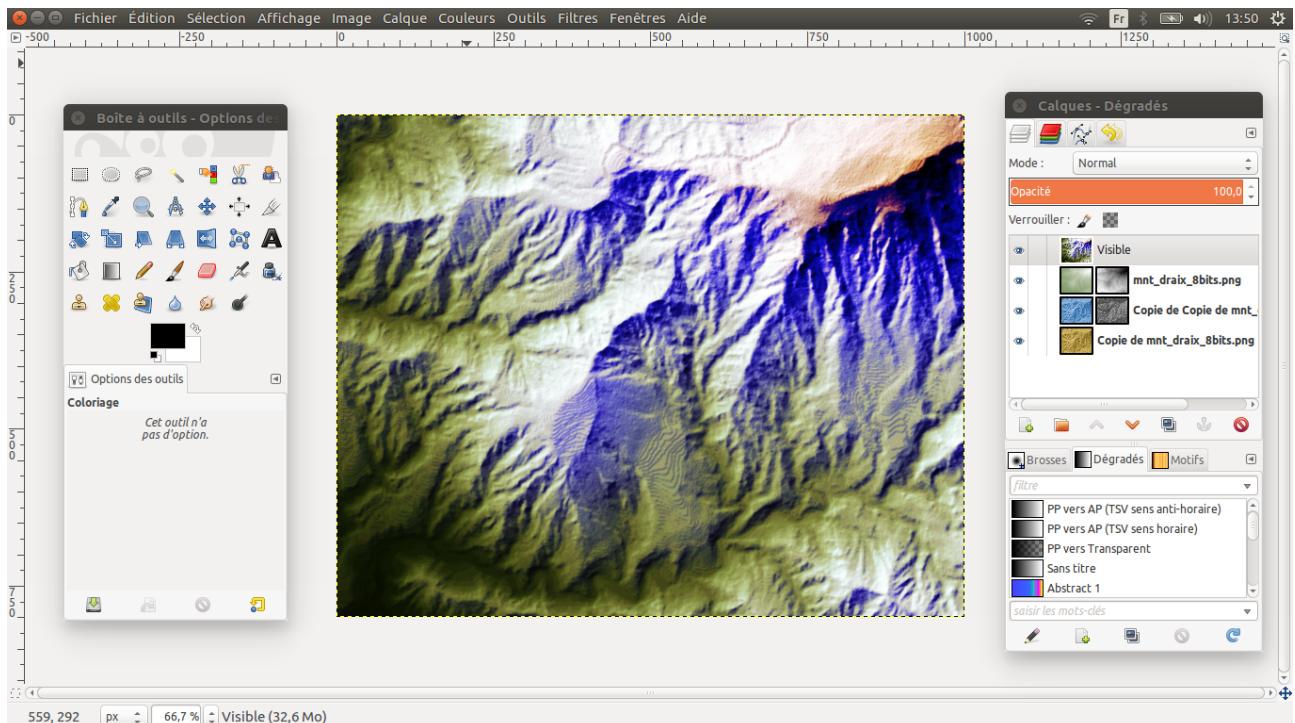


C'est à ce moment qu'intervient la couche d'origine (MNT en niveau de gris). Je propose ici deux tentatives très similaires (voire une troisième que je n'illustre pas), correspondant aux tests fait à l'époque (en novembre 2020) et compilés dans ce document. Les deux (trois ?) tests démarrent de la même façon : on fait remonter le calque de MNT tout en haut par cliquer-glisser et on crée un masque de calque initialisé comme copie en niveaux de gris qu'on inverse ensuite (les manipulations sont décrites plus haut).

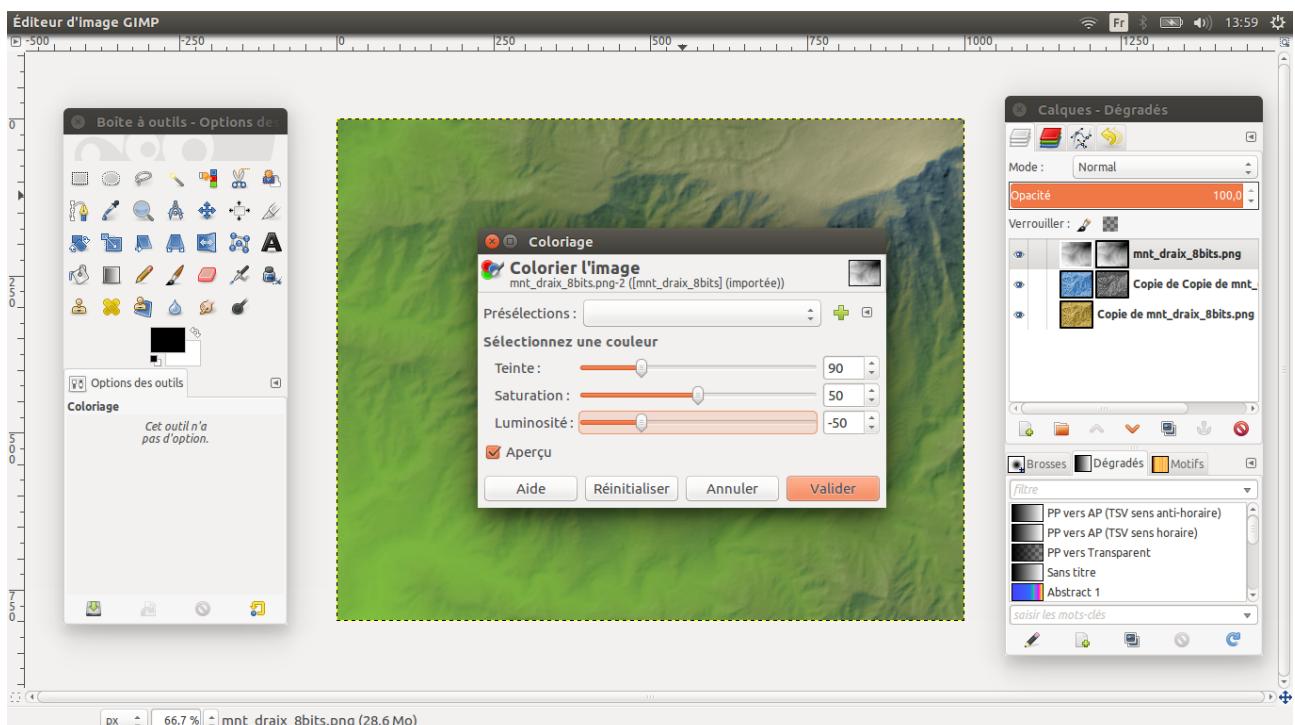


Ma première tentative était de colorier ce calque en prenant les réglages ci dessous. Le résultat était intéressant mais pas totalement satisfaisant selon moi.

Pour aller plus loin dans ce premier test, je me suis amuser à **créer un nouveau calque depuis le visible** (cette option apparaît en cliquant droit sur un calque, en l'occurrence celui tout en haut) puis j'ai égalisé ce nouveau calque (Couleurs → Auto → Égaliser). Le résultat illustré par la capture d'écran donnée ci-après (page suivante donc) est relativement lisible, voire esthétique, mais ne correspond pas exactement au rendu recherché (cf. article de B. Jenny et L. Hurni de 2006).



Refaisons donc un deuxième test avec cette fois les paramètres de colorisation suivants :

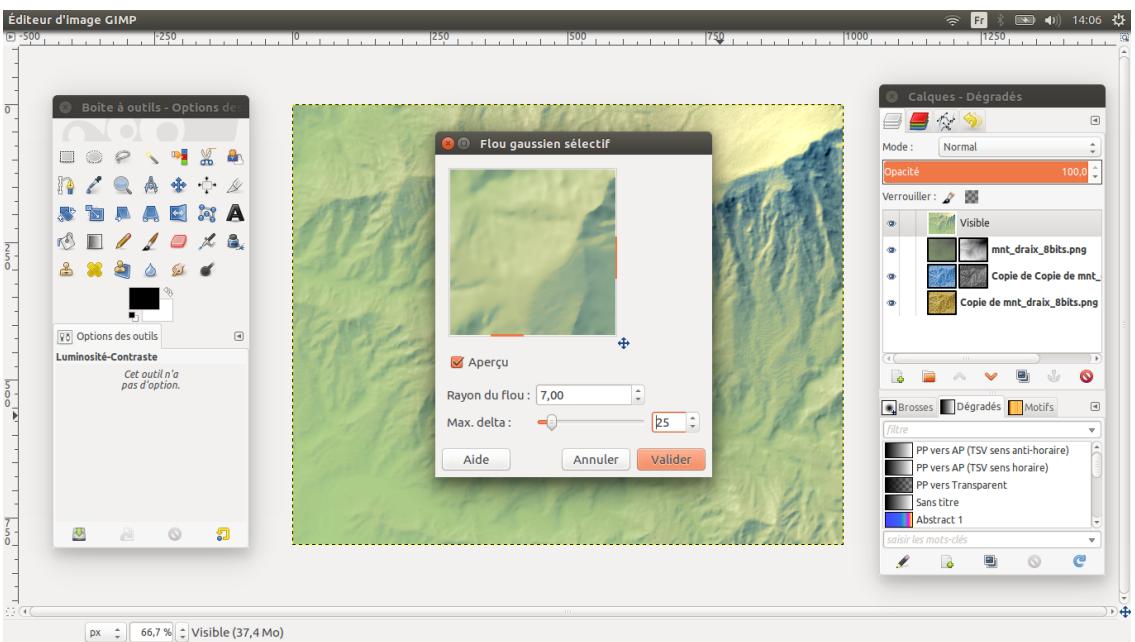
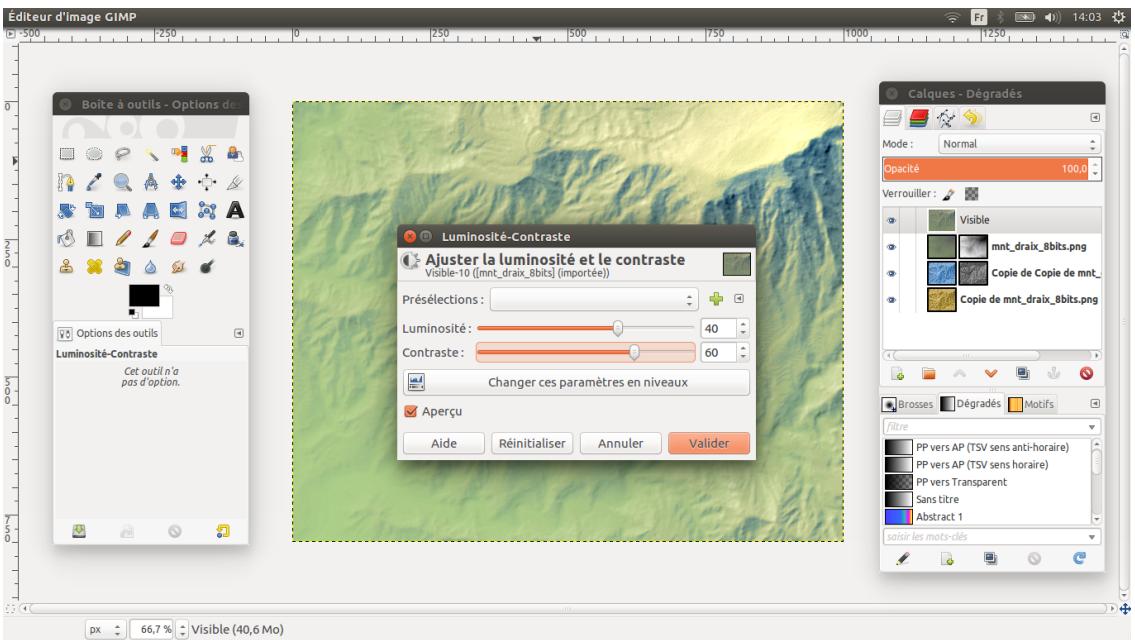
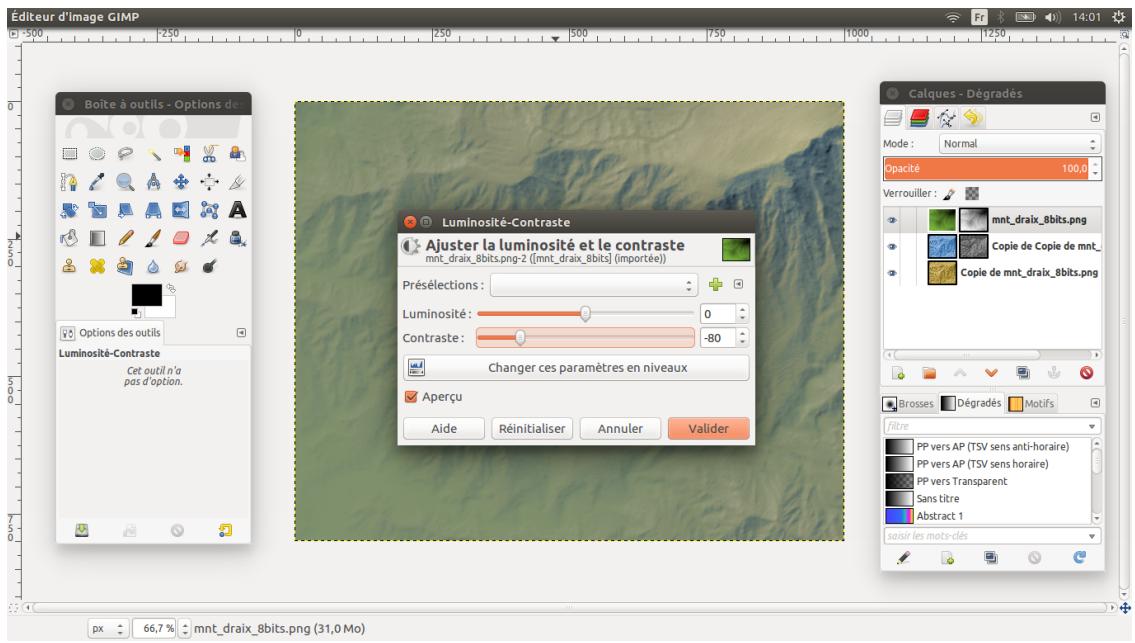


On notera au passage que les valeurs du calque de MNT ont été inversés au préalable.

Les trois captures d'écran de la page suivante illustrent les dernières étapes de notre estompage. Après avoir constaté que ce calque vert des basses altitudes est un peu trop saturé, j'ai décidé de diminuer sa saturation en baissant le contraste de -80 ([Couleurs → Luminosité-Contraste...](#)).

J'ai ensuite créé un calque depuis le visible (en cliquant droit sur le calque du haut comme cela a été écrit précédemment) puis j'ai ajusté la luminosité et le contraste avec les valeurs données sur la capture d'écran. La touche finale consiste à gommer les granularités du rendu en lissant le tout, tout en prenant soins de garder les lignes de crête bien visible. Pour cela on choisit un filtre gaussien sélectif disponible dans l'onglet ([Filtres → Flou → Flou gaussien sélectif...](#)) en le réglant avec les paramètres indiqués.

Bien sûr, d'autres approches existent pour obtenir un estompage similaire...



Un autre option à tester aurait été par exemple de prendre un calque de couleur uniformément vert tout en gardant le masque calque correspondant au MNT inversé (c'est-à-dire le masque des basses des altitudes).

Conclusion et remarque

Ce document est plus un petit pense-bête qu'autre chose. Cela pourrait néanmoins faire partie d'une série de tutoriel sur des manipulations simple sous GIMP appliquée à des problématiques ENSG, comme ici avec l'estompage, mais cela pourrait tout aussi bien s'appliquer à des correction de clichés aériens, à la fabrication de mire d'étalonnage de type « étoile de Siemens » où encore au redressement de façade.

Remarque important, les tests ont été effectués sous GIMP 2.8 qui est une vieille version du logiciel (au moment où j'écris ces lignes on est déjà passé sur du 2.10 avec un GIMP 3 en preview prévu pour avant la fin de l'année). Comme vous vous en doutez, la version 2.10 change pas mal niveau interface, ce qui nécessite quelques subtilités (bref, suivre pas à pas les copies d'écran de ce document n'est pas suffisant).

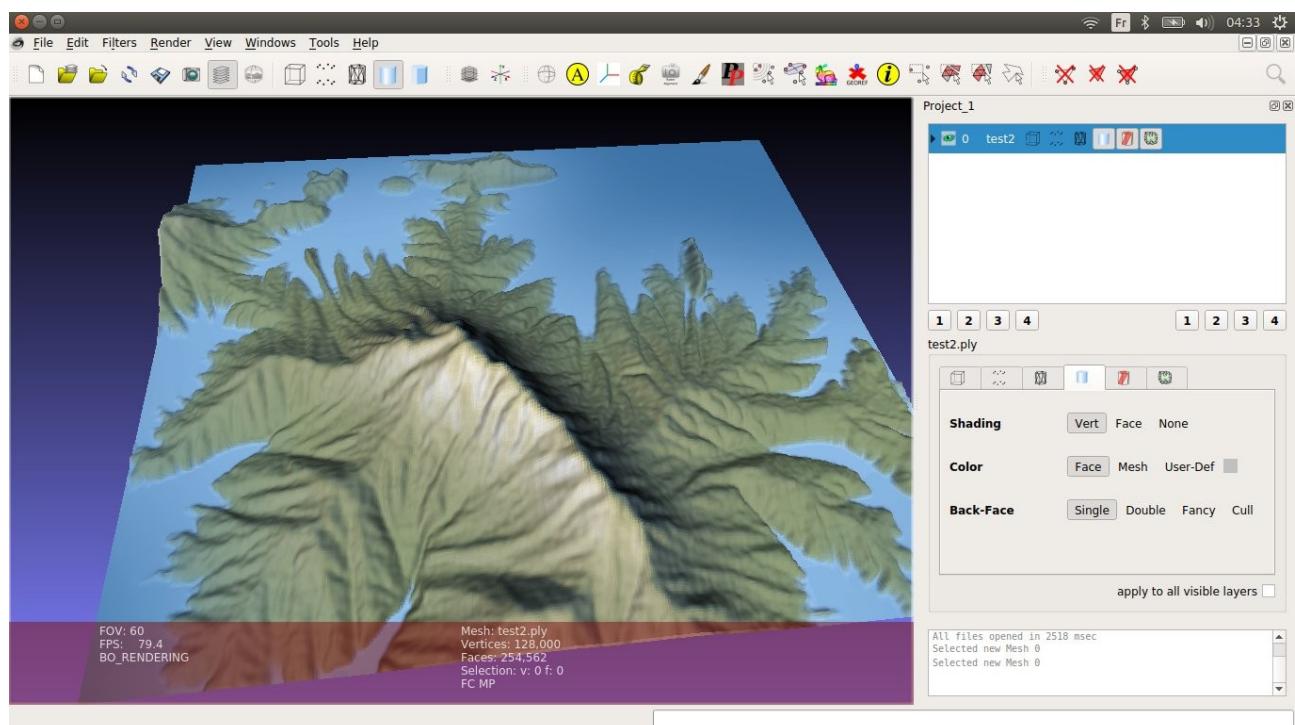
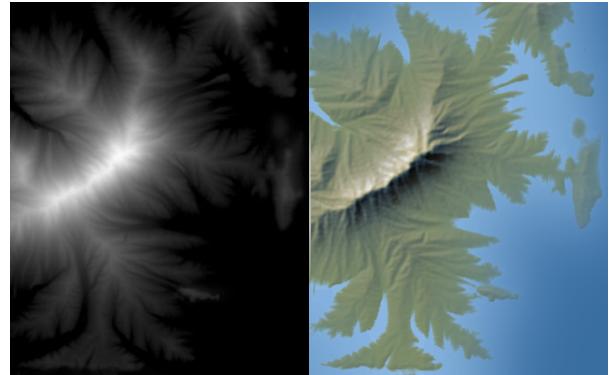
N'hésitez pas à me contacter pour plus d'information :

laman.lelegard@ign.fr

Bonus récréatif

Je ne peux m'empêcher de partager cet exemple de MNT synthétique (trouvé sur Internet probablement dessiné pour un terrain de jeu vidéo) que j'ai estompé (en y ajoutant un océan) et utilisé pour texturer une grille d'élévation au format PLY (avant que vous me posiez la question, je l'ai bien scripté en MatLab / GNU Octave).

La visualisation sous MeshLab n'est au final pas trop moche, non ?



→ FIN DU DOCUMENT ←