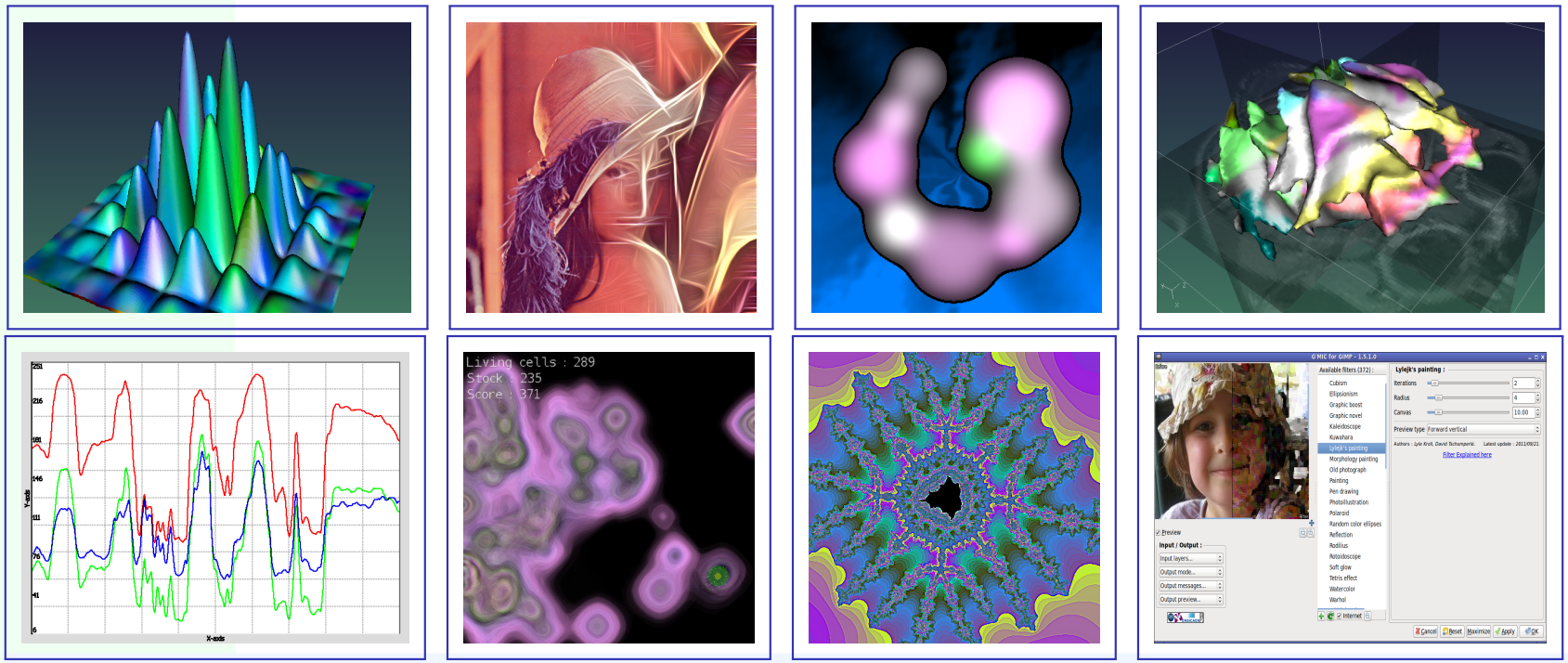
G'MIC [*GREYC's Magic Image Converter*]
Naissance, évolution et retour d'expérience



David Tschumperlé

Image Team, GREYC / CNRS (UMR 6072)
Caen/France, March 2012

Plan de l'exposé

1. Motivations & buts
2. Etapes d'évolutions du projet
3. Retour d'expérience
4. Conclusion

Plan de l'exposé

1. Motivations & buts
2. Etapes d'évolutions du projet
3. Retour d'expérience
4. Conclusion

Motivations

- **Contexte :** Travail dans une équipe de recherche en traitement d'image (au GREYC).
- Cette activité de recherche implique des collaborations fréquentes avec des entreprises / laboratoires possédant des images (imagerie médicale par exemple) mais ne sachant pas forcément les traiter.

$\longrightarrow$ Données images provenant de nombreuses sources différentes.

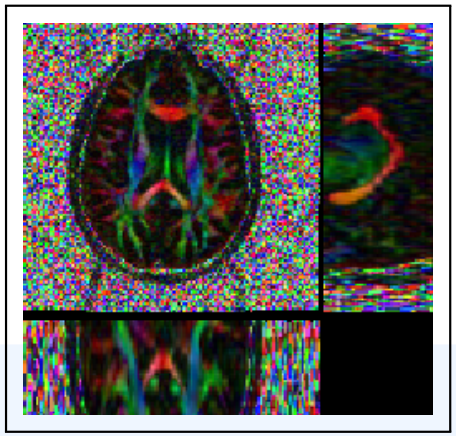
$\Rightarrow$ Besoins d'outils de visualisation / exploration, de conversion entre formats, d'application d'opérateurs classiques en TI (filtrage, transformations géométriques, analyse fréquentielle, ...) pour des images **très génériques**, quelquefois sur des milliers d'images en même temps.

$\Rightarrow$ **Outil libres existants pas assez génériques pour ces tâches.**

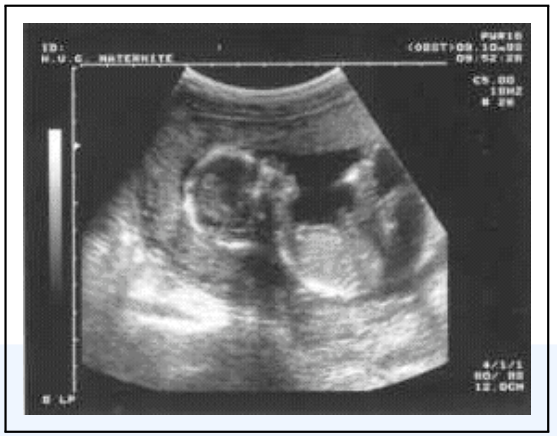
Buts du projet G'MIC (1/3)

1. Définir un langage de script **complet** et **concis** pour le **traitement d'images génériques** (langage *G'MIC*).
   - **Concision :** Utilisable en ligne de commande ou en fichiers scripts courts pour définir des pipelines complexes de traitement d'image.
   - **Généricité :** Images de provenances diverses (appareils photos, caméras, IRM, échographie, microscopie, scanners, satellites, ...), de résolutions/dimensions diverses (2d, 3d, 2d+t, 3d+t), à valeurs diverses (flottantes, multi-spectrales, matricielles, ...).

(a) $I_1 : W \times H \to [0, 255]^3$



(b) $I_2 : W \times H \times D \to [0, 65535]^{32}$

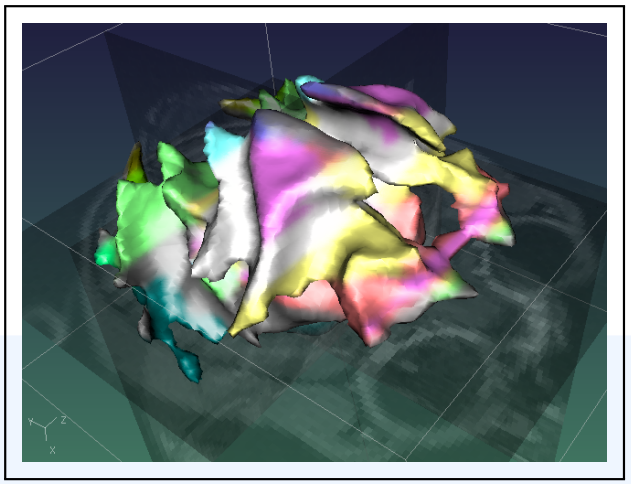


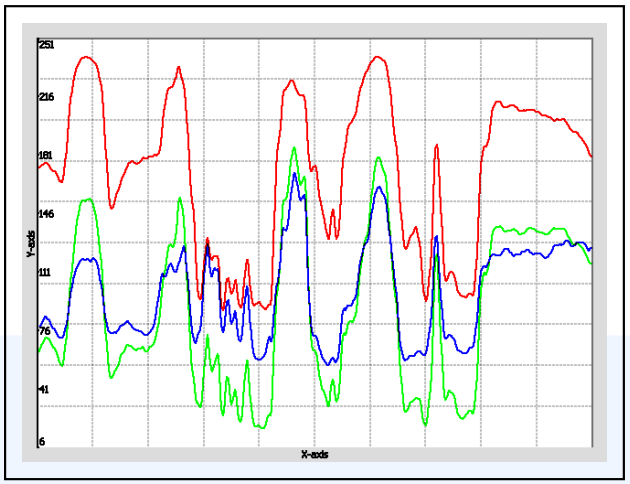
(c) $I_3 : W \times H \times T \to [0, 4095]$

Buts du projet G'MIC (1/3)

1. Définir un langage de script **complet** et **concis** pour le **traitement d'images génériques** (langage *G'MIC*).
   - **Complet :** Environ 750 commandes disponibles à ce jour pour la visualisation, le filtrage, les transformations géométriques / colorimétriques, l'extraction de caractéristiques, le rendu 3d, le calcul matriciel, le tracé de courbes, ...

   $\longrightarrow$ Manuel .PDF de plus de 300 pages.





Buts du projet G'MIC (2/3)

2. Distribuer une **implémentation libre** d'un interpréteur de ce langage (sous forme d'une bibliothèque C++).
   - **Intégration :** Possibilité d'intégrer les fonctionnalités de *G'MIC* dans des logiciels libres tiers (logiciels de retouches photographiques, logiciels de dessin, ...).
   - **Licence libre :** Bibliothèque distribuée sous licence CeCILL (compatible GPL).

   $\longrightarrow$ Peu d'intégrations "extérieures" réalisées à ce jour :
   - ★ *EKD*, logiciel de post-production vidéo.
   - ★ **En projet :** *Krita* (plug-in), logiciel de dessin.
   - ★ **En projet :** *Delaboratory*, logiciel de développement de photos RAW.

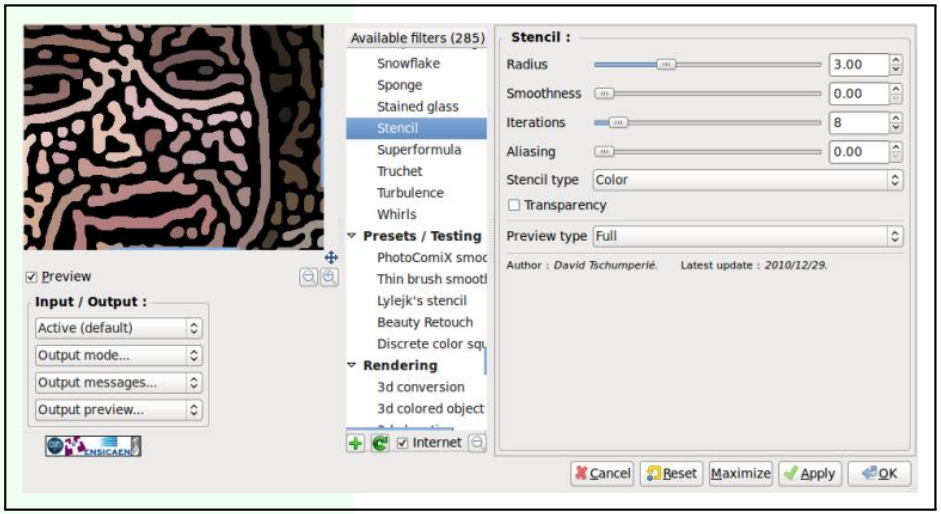
Buts du projet G'MIC (3/3)

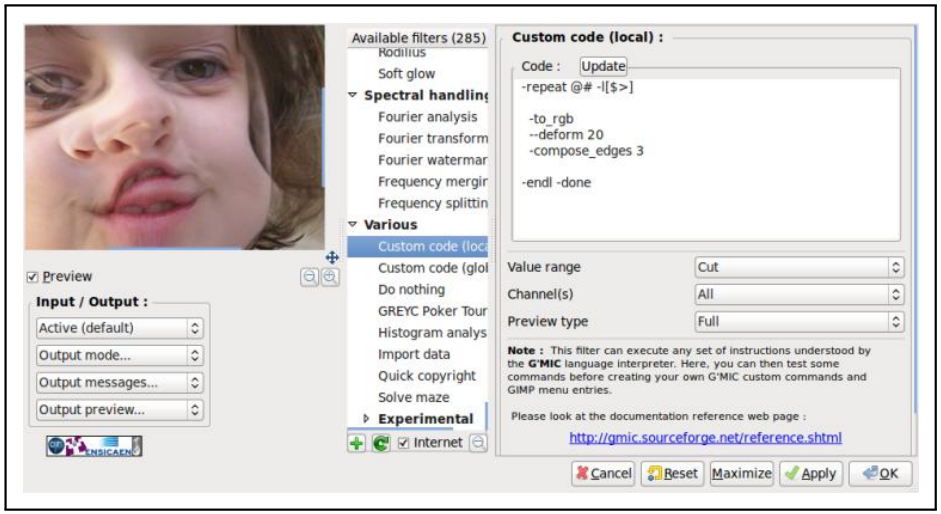
3. Fournir des binaires **utilisables par l'utilisateur lambda**, embarquant l'interpréteur *G'MIC* (multi-plateforme).
   - **gmic :** Outil permettant de manipuler des images génériques en ligne de commande (CLI). Concurrent aux outils CLI de ImageMagick / GraphicsMagick.

```
dtschump@pictor:~$ gmic ~/work/img/lena.bmp -blur 3 -mirror x
[gmic]-0./ Start G'MIC parser.
[gmic]-0./ Input custom commands file '/home/dtschump/work/src/resources.gmic' (added 14 commands, total 1121).
[gmic]-0./ Input custom commands file '/home/dtschump/work/src/gmic/src/gmic_def.gmic' (added 1107 commands, total 222
8).
[gmic]-0./ Set dynamic 3d rendering mode to flat-shaded.
[gmic]-0./ Input file '/home/dtschump/work/img/lena.bmp' at position [0] (1 image 512x512x1x3).
[gmic]-1./ Blur image [0], with standard deviation 3 and neumann boundary.
[gmic]-1./ Mirror image [0] along the 'x'-axis.
[gmic]-1./ Display image [0] = 'lena.bmp*'.
lena.bmp* (512x512x1x3) : this = 0xbf9852e4, size = 1/16 [3072 Kb], data = (CImg<float>*)0xa027a44..0xa027a5b.
  [0] : this = 0xa027a44, size = (512,512,1,3) [3072 Kb], data = (float*)0xb73ba008..0xb76ba007 (non-shared) = [ 203.2
86 207.053 210.367 212.452 212.914 211.713 209 205.179 ... 65.5009 63.9167 62.7955 61.9959 61.279 60.5754 59.9074 59.3
564 ], min = 9.43401, max = 250.19, mean = 128.229, std = 55.711, coords_min = (511,440,0,1), coords_max = (68,57,0,0)
.
[gmic]-1./ End G'MIC parser.
dtschump@pictor:~$
```

Buts du projet G'MIC (3/3)

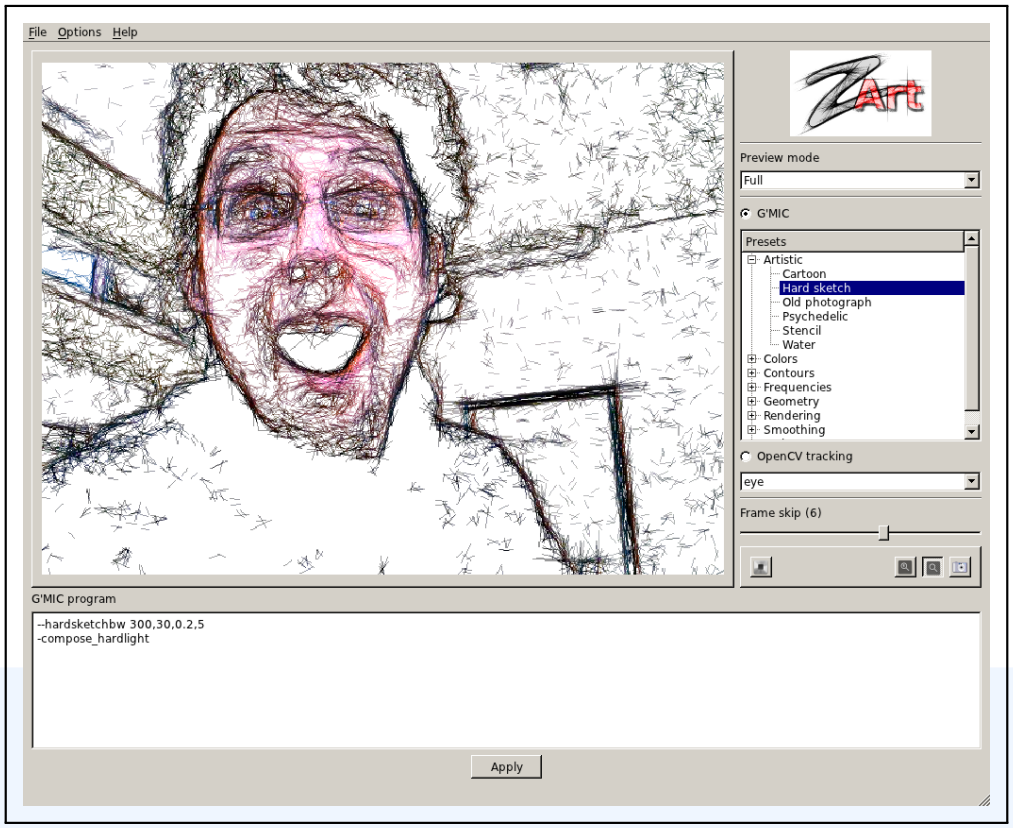
3. Fournir des binaires **utilisables par l'utilisateur lambda**, embarquant l'interpréteur *G'MIC* (multi-plateforme).
   - **gmic_gimp :** Plug-in pour GIMP permettant d'appliquer des filtres créés avec *G'MIC* sur des images 2D.





Buts du projet G'MIC (3/3)

3. Fournir des binaires **utilisables par l'utilisateur lambda**, embarquant l'interpréteur *G'MIC* (multi-plateforme).
   - **ZArt :** Interface QT pour la manipulation d'images provenant de la webcam (utilisée comme plateforme de démonstration).



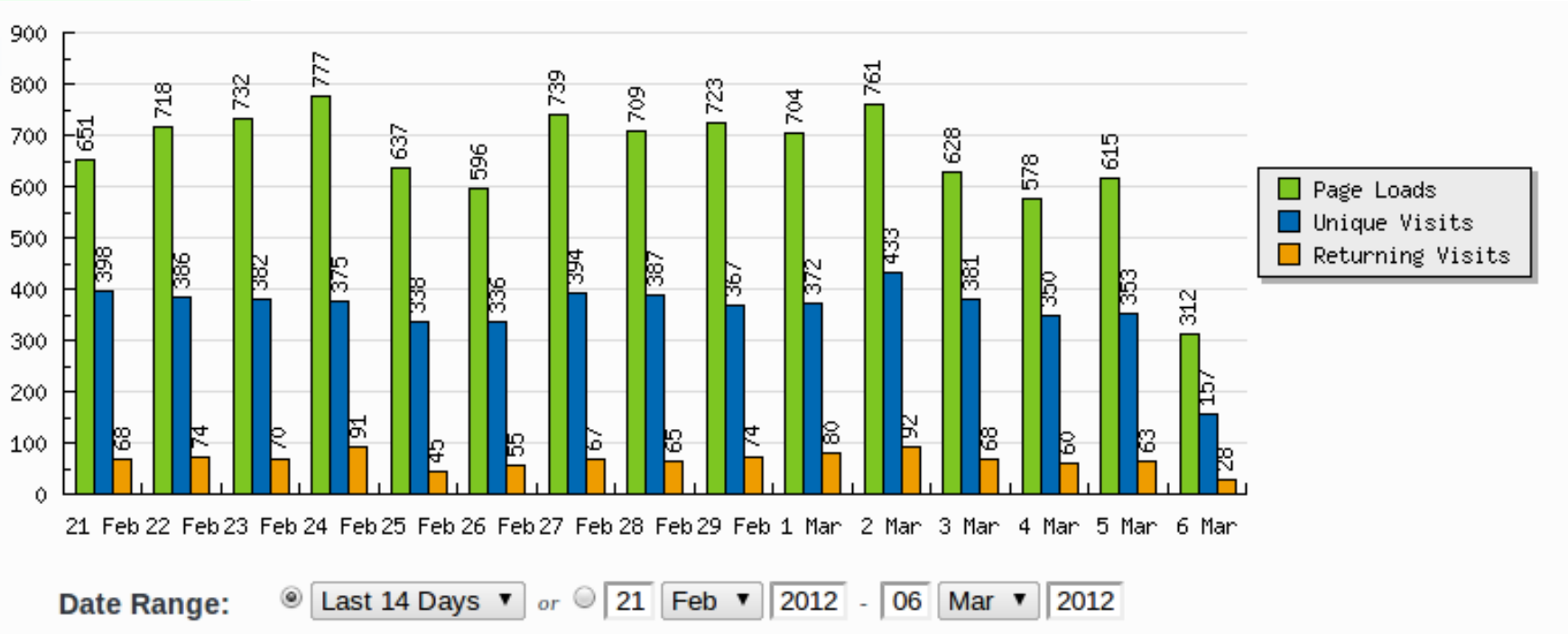
Plan de l'exposé

1. Motivations & buts
2. Etapes d'évolutions du projet
3. Retour d'expérience
4. Conclusion

Commençons par la fin...

- Aujourd'hui, le projet *G'MIC* c'est :
  - Environ 100.000 lignes de code (C++ essentiellement).
  - 300-400 téléchargements / jour (+ de 600.000 depuis 2008).
  - 350-400 visiteurs uniques / jour sur les pages web du projet.

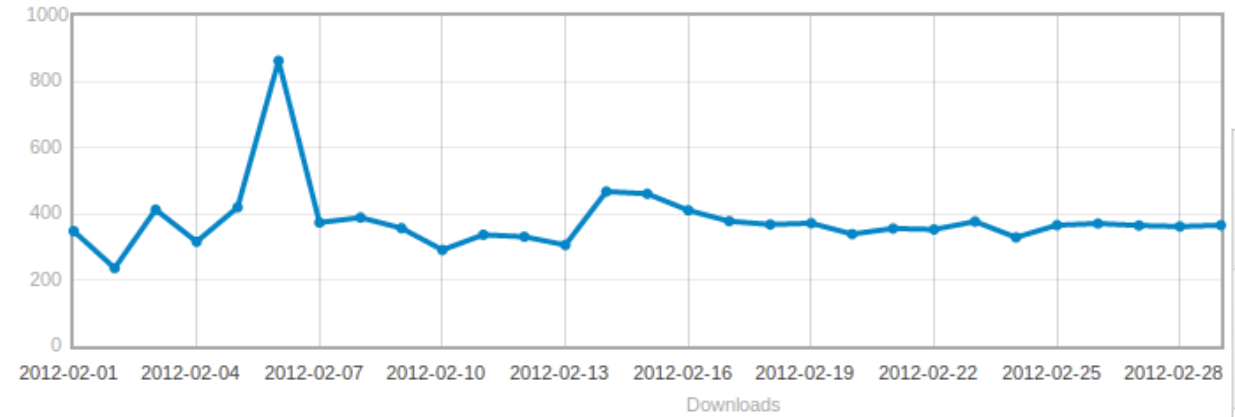
  $\Rightarrow$ Chiffres satisfaisants compte tenu du public visé initialement.



Commençons par la fin...

Home (Change File)

Date Range: 2012-02-01 to 2012-02-29



DOWNLOADS

11,024

In the selected date range

TOP COUNTRY

United States

18% of downloaders

TOP OS

Windows

66% of downloaders

Date ▲	Downloads ⇕
2012-02-29	366
2012-02-28	362
2012-02-27	365
2012-02-26	371
2012-02-25	366
2012-02-24	329
2012-02-23	377
2012-02-22	353
2012-02-21	356
2012-02-20	339
2012-02-19	372
2012-02-18	368

Etapes d'évolution (1/6)

- Premières lignes de code en Juillet 2008.
- Dépôt de projet sur Sourceforge, fin Juillet 2008.
- Initiative et motivation personnelle : pas de demandes particulières provenant du laboratoire.

$\rightarrow$ Espoir d'optimiser le temps passé sur le codage de petits programmes tests pour traiter des images.

- Premières releases des sources et binaires de **gmic** (CLI) uniquement, outil en ligne de commande pour le traitement d'image.

$\Rightarrow$ Le projet rencontre assez peu d'intérêt (env. 300 dl/mois).

Etapes d'évolution (2/6)

- Contacté très tôt par Angelo Lama, enseignant de lycée à Caen, développeur d'un logiciel de post-production vidéo (*EKD*).

$\longrightarrow$ Mise en contact avec d'autres développeurs français de logiciels libres pour le multi-média, via la mailing list **linonroot-dev**.

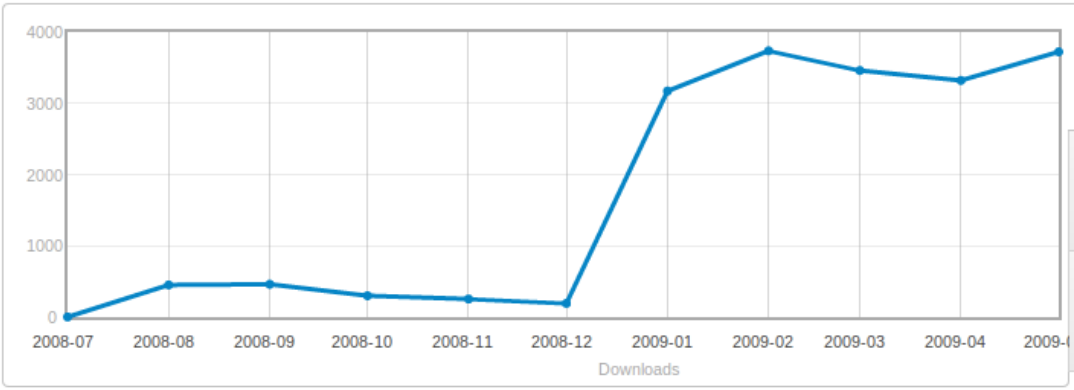
- Logo réalisé par un membre de la ML (fin 2008) + refonte du site web : `http://gmic.sourceforge.net` + aide aux tests et à l'empaquetage.

Etapes d'évolution (3/6)

- Sources/binaires du plug-in GIMP, disponible en Janvier 2009.
  $\longrightarrow$ "Explosion" du nombre de visites et de téléchargements.

Home (Change File)

Date Range: 2008-07-24 to 2009-05-06



DOWNLOADS
19,070
In the selected date range

TOP COUNTRY
N/A

TOP OS
N/A

Date ▲	Downloads ⇕
2009-05	3,722
2009-04	3,320
2009-03	3,460
2009-02	3,736
2009-01	3,171
2008-12	193
2008-11	254
2008-10	300
2008-09	461
2008-08	451
2008-07	2

Etapes d'évolution (4/6)

- Ouverture d'un forum sur Flickr en Novembre 2009 (390 membres inscrits en Mars 2012).

→ Arrivée d'une communauté d'utilisateurs, puis de **développeurs** de filtres en *G'MIC* pour le plug-in GIMP.

- Inscription au site `http://www.gimpchat.com`. Repère d'utilisateurs chevronnés de GIMP, certains emballés par le plug-in prêchent "la bonne parole" sur les forums qu'ils fréquentent (liés à la photographie numérique principalement).

→ **Noyau dur d'utilisateurs.** Participation active sur le forum.

Etapes d'évolution (5/6)

- **Effet cascade :** De plus en plus d'utilisateurs. Référencement de *G'MIC* sur des forums, des blogs, des sites d'informations (parlant graphisme ou logiciels libres) : `framasoft, linuxfr, webupd8, libregraphicsworld, pcastuces, gimpfr, linuxgraphics, gimpusers, ...`).
- **Le développement devient collaboratif :** Aide de béta-testeurs, d'empaqueteurs (Debian, Arch, Gentoo,..), suggestions d'améliorations, traduction, design de mascottes, filtres (91/376).

Evolution du projet (6/6)

- **Retour à la case départ :** Mes collègues de l'équipe s'aperçoivent que *G'MIC*, c'est bien pratique !

→ Création de ZArt par Sébastien Fourey de l'équipe IMAGE du GREYC, et distribution avec *G'MIC*.

- Utilisation pour la fête de la science, et pour illustrer des concepts de TI aux étudiants de l'ENSICAEN.

→ <happy>J'ai réussi à convaincre des professionnels du traitement d'image de l'intérêt du projet !</happy>

Plan de l'exposé

1. Motivations & buts
2. Etapes d'évolutions du projet
3. Retour d'expérience
4. Conclusion

Regard global sur le projet

1. **Initiative personnelle :** Aurait pû ne pas être associée au laboratoir GREYC.

2. **Objectifs initiaux atteints :** j'utilise *G'MIC* tous les jours pour "optimiser" mon temps de recherche.

3. **Projet libre** : Diffusion par bouche-à-oreille, aide par des passionnés, création spontanée d'une communauté, utilisation d'infrastructures spécifiques, dons, etc...

4. **Appropriation par la communauté :** Focalisation sur le plug-in pour GIMP, plutôt que sur le langage *G'MIC* en lui-même.

Ce qui a été bénéfique

1. **Ouverture :** Projet en anglais dès le début, et sans contraintes de plateforme (dispo pour Windows, Linux, Mac, BSD,...).

2. **Trouver son public** (pas trop restreint) : les utilisateurs de GIMP (particulièrement les artistes numériques).

3. **Publicité :** Aller chercher des communautés liées au graphisme libre, sur les sites **en langue anglaise**.

→ Essayer de mobiliser une communauté **internationale**, qui a permis au projet de se développer plus vite et de se faire connaître dans de nombreux pays.

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

1. Un des rares projets libres a proposer un algorithme de “débruitage” d’image performant :

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

1. Un des rares projets libres a proposer un algorithme de “débruitage” d’image performant :

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

2. Un des rares projets libres a proposer un algorithme d' "inpainting" d'image :

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

2. Un des rares projets libres a proposer un algorithme d' “inpainting” d'image :

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

2. Un des rares projets libres a proposer un algorithme d' "inpainting" d'image :

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

3. Effet 'Fractalius' (49$ pour Photoshop) reproduit avec *G'MIC* 'Rodilius' ($\rightarrow$ 0$, 10 lignes de code G'MIC !) :

Redfield Fractalius

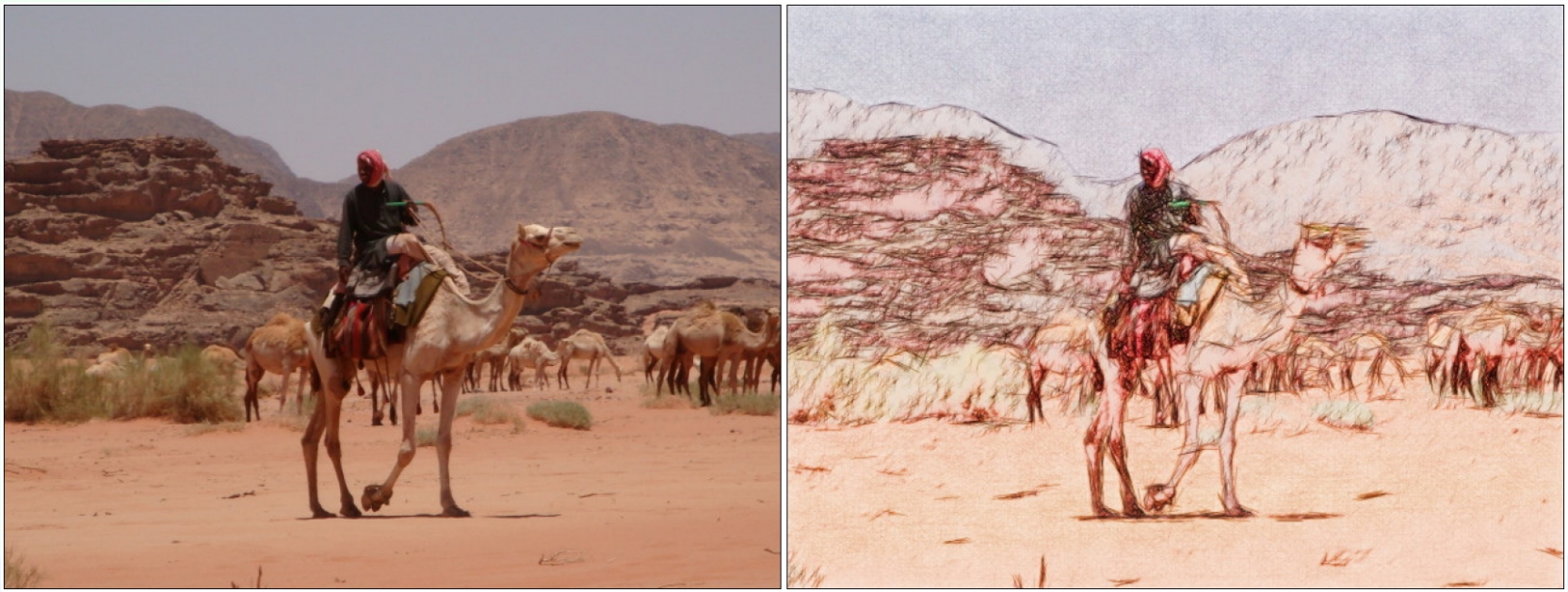
G'MIC Rodilius

Ce qui a été bénéfique

- **Utilité** : Quelques caractéristiques qui ont fait de la pub au projet.

4. Effet 'Sketch' original disponible dans *G'MIC*.

→ Publication d'un article à la conférence **IEEE International Conference on Image Processing**, en 2011.



Ce qui a été bénéfique

- Conséquence : De plus en plus de gens s'intéressent aujourd'hui au langage *G'MIC*, et à son utilisation en ligne de commande.

→ **On en revient tout doucement au public visé initialement.**