

PAPRIKA TOOLBOX v1.0

GUIDE D'UTILISATION - USER GUIDE

Document en cours d'élaboration

Chloé Ollivier, Yoann Lecomte et Konstantinos Chalikakis

October 27, 2017

Software availability

Name of software	PaPRIKa toolbox
Description	PaPRIKa toolbox is a collaborative project developed by the UMR 1114 EMMAH (UAPV-INRA, www6.paca.inra.fr/emmah) , the territorial hydrographic network manager SMBS (www.lasorgue.com) and French SNO Karst (www.sokarst.org). It standardizes the application of the PaPRIKa method, saves time, and prevents user omissions.
Developers	C. Ollivier, K. Chalikakis and Y. Lecomte
Availability	Free to the public
Contact address	chloe.ollivier@alumni.univ-avignon.fr
Year first available	2017
Software required	QGIS version 2.14 or higher
Program language	Python
Package size	4.92 Mo
Availability	Official QGIS plugins repository
Current version	1.0
Cost	free of charge

1 Plugin overview - Vue générale du plugin

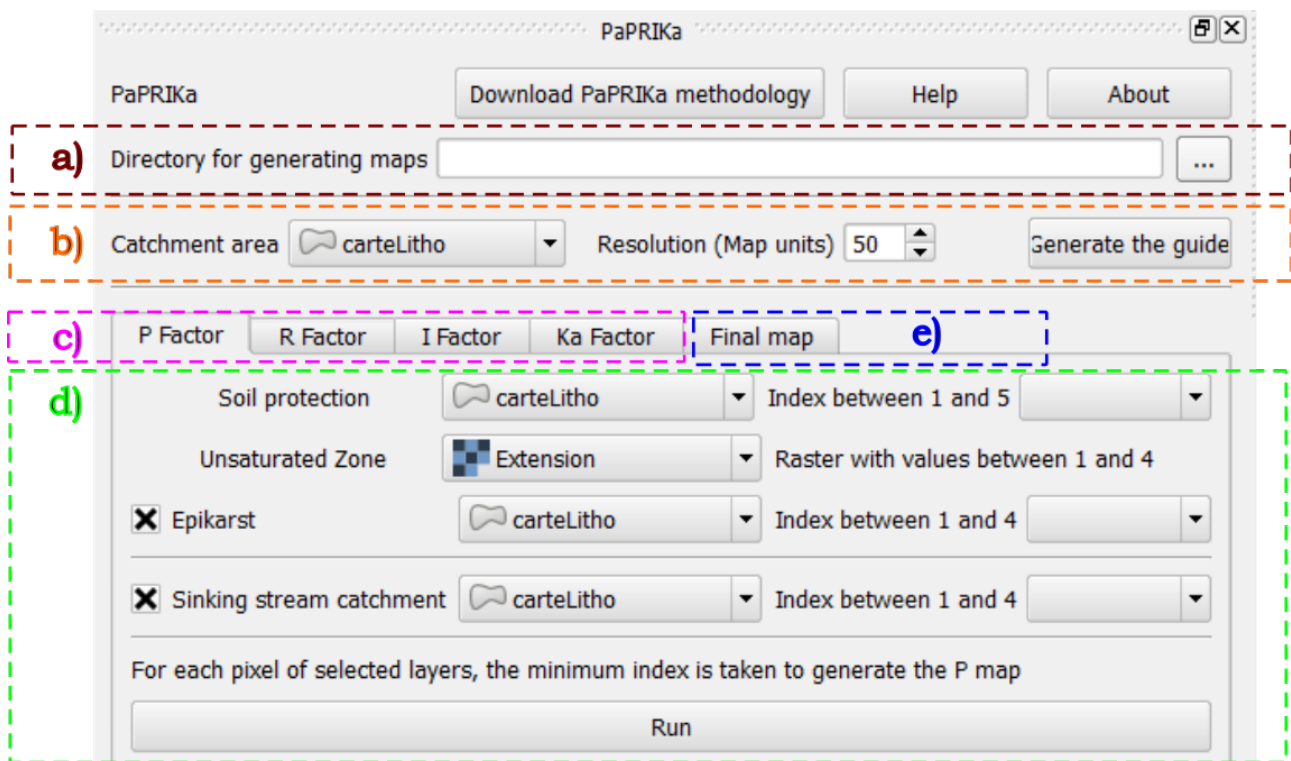


Figure 1 – QGIS PaPRIKa toolbox. a, b, c, d, and e are ordered steps to generate the vulnerability map. - La réalisation des étapes a, b, c, d et e permet la réalisation de la cartographie de la vulnérabilité.

The workflow may be described as follows.

a) Directory for generating map : the user defines a dedicated folder for the vulnerability mapping work. All data created by the toolbox are located there. It should be an empty file at the beginning of the project.

Les composantes du plugin sont organisées comme suit.

a) Directory for generating map : l'utilisateur est invité à définir le répertoire de travail où les fichiers temporaires et définitifs seront stockés au fur et à mesure des manipulations. Ce dossier doit être vide à la création du projet.

b) *Catchment area* : the study area polygon. *Resolution (Map unit)* : the expected map resolution. The catchment area and the expected map resolution are required to *generate the guide*. The guide is an empty rectangular raster whose spatial extension and resolution enable data standardisation for all toolbox data processing. The expected resolution should be consistent with data resolution; the standard value may be set equal to the Digital Elevation Model (DEM) resolution.

b) *Catchment area* : le polygone de l'aire étudiée. *Resolution (Map unit)* : la résolution attendue pour la cartographie de la vulnérabilité. Le polygone du bassin versant étudié et la résolution sont utilisés pour *generate the guide*. Le guide est un raster rectangulaire vide utilisé par tous les outils du plugin. La résolution souhaitée pour la cartographie de la vulnérabilité doit être cohérente avec la qualité des données utilisées. Par défaut, il est conseillé d'utiliser la résolution du modèle numérique de terrain.

c) The four criteria (or factors) P, R, I and Ka have a dedicated tab. Each tab specifies expected information based on the PaPRIKa method to generate the thematic map. The main rules of the method are underlined at the bottom of each tab.

c) Il y a un onglet dédié pour chacune des carte thématique P, R, I et Ka. Les principales règles de la méthode PaPRIKa sont rappelées en bas de chaque onglet.

The screenshot shows the 'Vulnerability index compute' dialog box. It has five tabs: 'P Factor', 'R Factor', 'I Factor', 'Ka Factor', and 'Final map'. The 'P Factor' tab is selected. Inside this tab, there are four rows for selecting maps and assigning weights:

Map Selection	Weight
P map	0
R map	0
I map	0
Ka map	0

Below the weight settings, the following rules are displayed:

- P weight + R weight must be between 35 and 50%
- I weight + Ka weight must be between 50 and 65%
- The total must be equal to 100%

A 'Run' button is located at the bottom of the dialog.

Figure 2 – *Vulnerability index compute tab* - Onglet pour le calcul de l'indice de vulnérabilité.

d) Each tab proposes a list of currently available GIS data with the expected format:

- a vector layer, it is necessary to indicate the field that contains the value to use.
- a one-band raster containing the value to use.

The PaPRIKa vulnerability mapping method [1] provides a framework for the vulnerability analysis, which must be modified for each study case. Non-mandatory data layers can be either selected or discarded from the analysis. Once the input data set is complete, the run button generates the thematic map. In case of data inconsistency, the user is warned by error message that the data format or value is not correct. No attributed value (NA) does not stop the process, but it does generate a NA value in the associated cells.

e) The final map tab drives the vulnerability map creation. The weighting thematic factor ratio should be determined by the user; the weight of factors P, R, I and Ka ranges from 0 to 100, but the sum of four weights is 100.

Download PaPRIKa methodology is a link to the PaPRIKa guide (in French) [1], and to scientific article of PaPRIKa application (in English) [2].

Help link to the help document.

About plugin development team

d) Chaque onglet contient des menus contextuels qui propose à la sélection les couches actives du projet qui ont le format attendu, soit :

- une couche vecteur, un second menu contextuel permet alors de sélectionner le champ de la couche qui contient l'indice de qualité à prendre en compte.
- un raster, une bande de donnée qui contient la valeur de qualité pour le calcul de l'indice de vulnérabilité.

La méthode PaPRIKa [1] définit de nombreuses règles pour aider l'opérateur pour classer les situations au regard de la vulnérabilité. Pour le calcul des indices thématiques il est possible d'utiliser plus ou moins de source de données. Les données optionnelles ont une case juxtaposée au nom, ce qui permet d'activer ou non la couche pour le calcul de la carte thématique. Lorsque toutes les informations sont renseignées, le bouton "run" permet d'exécuter le calcul de l'indice thématique. Si certaines données n'ont pas le format attendu le calcul est arrêté et un message d'erreur avertit l'utilisateur. Les données non attribuées sont notées NA, ces données n'arrêtent pas les algorithmes mais les pixels du raster générés auront la valeur NA.

e) Le calcul de l'indice de vulnérabilité résulte d'une équation pondérée entre les thèmes P, R, I et Ka. Le poids associés à chaque thème peut varier de 0 à 100, la somme des indices doit être égale à 100.

Download PaPRIKa methodology est un lien vers le guide d'utilisation de la méthode PaPRIKa (en français) [1] et les articles scientifique de son application (en anglais) [2].

Help lien vers le document d'aide.

About fenêtre avec les informations sur le développement du plugin.

2 Data format - Format des données

- *Catchment area* : polygone
- *Resolution (Map unit)* : number
- P factor tab
 - *Soil protection* : polygone; *index between 0 and 4* : real with length of 1 and 0 precision. Please note the instruction says from 1 to 5 but it is a mistake which will be corrected soon.
 - *Unsaturated zone* : raster, values from 1 to 4
 - *Epikarst* (Optional) : polygone; *index between 1 and 4* : real with length of 1 and 0 precision
 - *Sinking stream catchment* (Optional) : polygone; *index between 1 and 4* : real with length of 1 and 0 precision
- R factor tab
 - *Lithology* : polygone; *index between 1 and 4* : real with length of 1 and 0 precision
 - *Structure* (Optional) : polygone; *index between 1 and 4* : real with length of 1 and 0 precision
- I factor tab
 - *DEM* (digital elevation model) : one band raster
 - *Reclass rules for indexing slopes, first threshold, second threshold, third threshold* : numeric between 0 and 90. Slope gradient (in %) threshold values
 - *Karst features* (Optional) : polygone; *index between 1 and 4* : real with length of 1 and 0 precision
- Ka factor tab
 - *Global vulnerability index after Mangin classification* : numeric entire between 1 and 4. Decision rules are described in table 1.
 - *Karst features* (Optional) : polygone; Its represent only karst features which promote faster flows through the aquifer.
- Final map tab
 - *P map* : raster generated by the P factor tab running; *weight* : numeric between 0 and 100
 - *R map* : raster generated by the R factor tab running; *weight* : numeric between 0 and 100
 - *I map* : raster generated by the I factor tab running; *weight* : numeric between 0 and 100
 - *Ka map* : raster generated by the Ka factor tab running; *weight* : numeric between 0 and 100

Table 1 – *Decisions rules from Mangin classification to vulnerability index of Karstification degree factor.*

Mangin class	Vulnerability index	Description
lack of fast flows	1	Catchments less than 10 km ² with low mean annual discharge where the karst system is characterized by a low functionality behaviour (low variability of hydrograph and chemographs) and there is an absence of indications of fast groundwater flow
1	2	Catchments more than 10 km ² without water losses, having low functional behaviour or a limited catchment around a borehole intercepting fissured media and complex karst systems
2	3	Catchments more than 10 km ² or limited catchment around a borehole intercepting fissured media. Karst systems with high level of functionality which do not present water losses; or karst systems with low level of functionality which present water losses. The underground drainage network is well developed with a presence of a moderate network connected to the surface. Fast transit velocity demonstrated with tracer tests (50–100 m/h)
3 or 4	4	Karst systems with water losses. Underground drainage network very well developed with the presence of large conduits connected to the surface. High level of functionality. Very fast transit velocities demonstrated with tracing tests

3 Used QGIS algorithms - Algorithmes QGIS utilisés

- GDAL : rasterise over
http://www.gdal.org/gdal_rasterize.html
- GDAL : slope
<http://www.gdal.org/gdaldem.html>
- sgrass7 : r.resample
<https://grass.osgeo.org/grass70/manuals/r.resample.html>
- sgrass7 : r.reclass
<https://grass.osgeo.org/grass70/manuals/r.reclass.html>

References

- [1] Dörfliger N. & Plagnes V. 2009. Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des aquifères karstiques. Guide méthodologique de la méthode PaPRIKa. BRGM, document RP-57527-FR

- [2] Kavouri K., Plagnes V., Tremoulet J., Dörfliger N., Rejiba F., and Marchet P. 2011. PaPRIKa: a method for estimating karst resource and source vulnerability—application to the Ouyse karst system (southwest France). *Hydrogeology Journal* 19, 339–353.