

Une application pour faciliter les décisions difficiles

20 avril 2022 | Barbara Vonarburg

Catégories: Société

Comment remplacer au mieux une vieille station d'épuration? Quel système d'alerte est le plus efficace contre les inondations? Grâce à une application web développée par Eawag, les spécialistes peuvent analyser simplement des problèmes décisionnels complexes.

«ValueDecisions» est le nom du nouvel outil de Judit Lienert et de son groupe de recherche qui travaille sur les analyses décisionnelles à l'institut de recherche sur l'eau Eawag. Cette application web effectue à la place de l'utilisateur ou de l'utilisatrice le travail de programmation compliqué qui était nécessaire jusqu'à présent pour prendre une décision professionnelle. «Nous utilisons une méthode que l'on appelle "analyse décisionnelle multicritères"», explique Judit Lienert. «Il s'agit en principe d'une analyse coûts-bénéfices; l'idée n'est toutefois pas seulement de réduire les coûts au maximum, mais d'avoir un large éventail d'objectifs. Les décisions concernent de nombreuses personnes aux intérêts contradictoires, de sorte qu'il n'est pas possible de faire un bon choix en se reposant uniquement sur le bon sens.» Dans le jargon spécialisé, cette méthode s'appelle MCDA, abréviation de «Multi-Criteria Decision Analysis» ou analyse décisionnelle multicritères.

L'application ValueDecisions calcule et présente les résultats de la MCDA dans des graphiques et des tableaux clairs. «On voit immédiatement quelles sont les meilleures options pour les différentes parties prenantes et où un compromis est possible», précise la chercheuse en sciences sociales de l'environnement et biologiste. Si en arrière-plan se déroule un script de programmation complexe, l'interface est très facile d'utilisation: il suffit de télécharger seulement deux tableaux Excel. «Néanmoins, il faut avoir des notions de structuration des problèmes et de MCDA pour collecter les données nécessaires à ces deux tableaux», explique la chercheuse.

C'est pourquoi, ValueDecisions est principalement destinée aux spécialistes, comme les bureaux d'études, les communes ou la recherche, et non au grand public. «Mais on peut naturellement alimenter l'application avec des problèmes décisionnels personnels, ajoute Judit Lienert, par exemple pour trouver la destination optimale pour des vacances en famille.» On peut ainsi déterminer parmi les nombreuses destinations possibles celle qui répond au mieux aux attentes de chaque membre de la famille et celle qui présente le meilleur compromis.

Nettoyage des eaux usées à Paris

ValueDecisions a fait ses preuves à plusieurs reprises dans la recherche pratique. Le groupe de Judit Lienert a ainsi étudié comment nettoyer au mieux les eaux usées de la région parisienne. Les grandes stations d'épuration actuelles atteignent les limites de leurs capacités parce que la population est en croissance permanente et que le changement climatique complique la dilution dans les rivières des eaux usées traitées. «On nous a demandé si des systèmes alternatifs de traitement des eaux usées pouvaient être envisagées», explique Judit Lienert. Lors d'un atelier avec des expertes et experts locaux, les objectifs environnementaux et socioéconomiques ont été identifiés, puis cinq options ont été sélectionnées, dont les options décentralisées de séparation de l'urine et des matières fécales, ainsi que des toilettes sèches. Cette sélection a constitué la base d'une enquête menée auprès de 655 personnes de la région, qui pouvaient préciser leurs souhaits et leurs préférences.

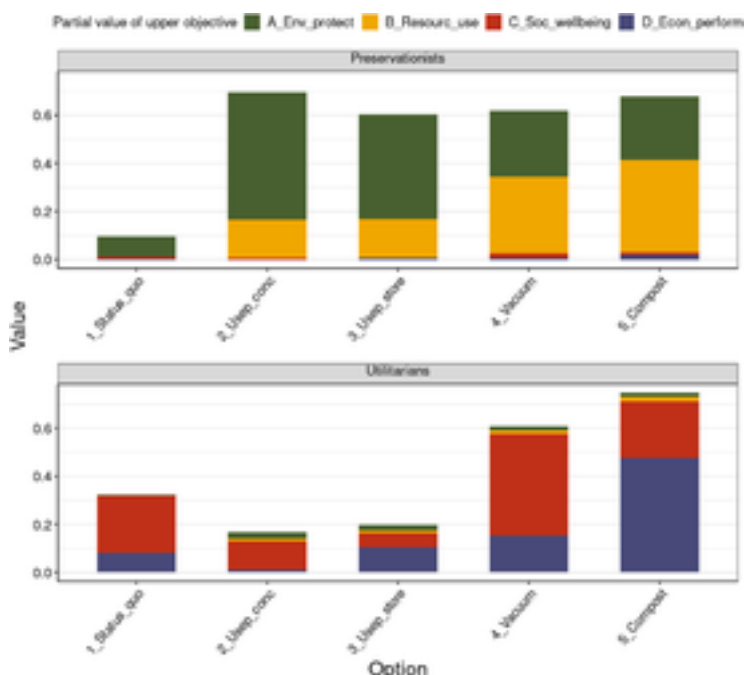


Lors d'un atelier à Paris, les spécialistes locaux ont défini avec les chercheuses et chercheurs de l'Eawag les objectifs et les options pour l'infrastructure d'assainissement des eaux usées – les données nécessaires à l'application ValueDecisions
(Photo: Judit Lienert)



Ce qui caractérise un bon traitement de l’urine et des matières fécales dans les nouvelles constructions en région parisienne. Les points verts et rouges signifient que l’objectif en question est particulièrement important ou plutôt peu important du point de vue des spécialistes participant à l’atelier. (Photo: Judit Lienert)

C’est alors que l’application ValueDecisions est entrée en jeu. Elle intègre automatiquement les faits et les préférences dans un modèle mathématique et montre les résultats des différentes options. Les incertitudes peuvent également être quantifiées et la robustesse des résultats peut être examinée à l’aide de différentes analyses de sensibilité interactives. Les résultats de cette analyse ont désormais été publiés. «Il est intéressant de constater que les nouvelles options obtiennent de meilleurs résultats que le statu quo», précise Judit Lienert.



Graphique issue de ValueDecisions sur cinq options différentes de traitement des eaux usées dans la région de Paris (axe des abscisses). Les blocs de couleur représentent la contribution de chaque sous-objectif (A_Protection de l’environnement, B_Utilisation des ressources, C_Confort social, D_Performance économique) au score des options. En fonction de l’attitude environnementale (Preservationists,

Utilitarians), les options atteignent plus ou moins bien les sous-objectifs et l'objectif global (valeurs de 0 à 1 sur l'axe des ordonnées). Mais le statu quo, la station d'épuration conventionnelle, obtient toujours des résultats nettement inférieurs à celui d'un système décentralisé sous vide avec séparation à la source de l'urine ou à des toilettes sèches avec local de compostage souterrain sur place.

Une étude menée dans des régions rurales du canton de Soleure a présenté des résultats similaires. Au cours de plusieurs ateliers, les chercheuses et chercheurs de l'Eawag ont discuté avec la population locale des avantages et des inconvénients des systèmes décentralisés de gestion des eaux usées par rapport à une station d'épuration conventionnelle. À partir des résultats, ils ont élaboré une MCDA, et utilisé la nouvelle application. Dans ce cas aussi, les toilettes sèches ont obtenu un très bon score ainsi que d'autres options décentralisées telles que les microstations d'épuration. «Et les participantes et participants d'un atelier organisé dans une commune étaient très ouverts aux solutions décentralisées», explique Judit Lienert.

Alerte inondation en Afrique de l'Ouest

L'application a également rendu service pour l'élaboration d'un système de prévision pour toute l'Afrique de l'Ouest destiné à alerter sur le risque d'inondation. L'Eawag a aussi participé à ce projet de l'UE appelé FANFAR. Tandis que d'autres partenaires se penchaient sur les aspects techniques, les chercheuses et chercheurs suisses organisaient des ateliers pour déterminer les besoins et les préférences spécifiques des spécialistes africains en hydrologie et en protection contre les catastrophes naturelles. Une MCDA réalisée à l'aide de l'application a fourni des résultats intéressants. Au début, certains experts demandaient que les prévisions soient traduites dans toutes les langues d'Afrique de l'Ouest, avant de renoncer à cette procédure chronophage pour ne pas compromettre l'objectif principal: générer des alertes aussi rapides et précises que possible.



Quels objectifs un système de prévision du risque d'inondation doit-il remplir? En Afrique de l'Ouest, des spécialistes en hydrologie et en protection contre les catastrophes naturelles ont élaboré les bases pour une analyse décisionnelle multicritères.

(Photo: Judit Lienert)

«Nous avons développé notre application pour les décisions complexes qui impliquent de nombreuses parties prenantes et d'incertitudes», confie Judit Lienert, qui espère que cet outil pratique sera bientôt utilisé par un maximum de spécialistes. Les personnes qui souhaitent

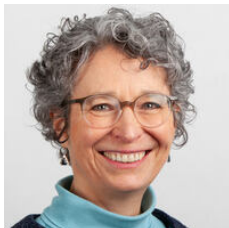

```
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-type{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-dirty{background-color:#FFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(2 items) publications => '24490' (5 chars) libraryUrl => '' (0 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0 => Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=24490, pid=124) originalId => protected24490 (integer) authors => protected'Haag,&nbsp;F.; Aubert,&nbsp;A.&nbsp;H.; Lienert,&nbsp;J.' (56 chars) title => protected'ValueDecisions, a web app to support decisions with conflicting objectives, multiple stakeholders, and uncertainty' (114 chars) journal => protected'Environmental Modelling and Software' (36 chars) year => protected2022 (integer) volume => protected150 (integer) issue => protected'' (0 chars) startpage => protected'105361 (19 pp.)' (15 chars) otherpage => protected'' (0 chars) categories => protected'multi criteria decision analysis; MCDA software; multi-attribute value theory; environmental decision analysis; open source; population survey' (142 chars) description => protected'Complex environmental and public policy decisions profit from structured procedures such as multi-criteria decision analysis (MCDA). To support such decisions, the new open source application ValueDecisions provides advanced analysis and visualization with no programming expected from users. Based on multi-attribute value theory (MAVT), it offers analysis for decisions with conflicting and interacting objectives, multiple stakeholders, and uncertain consequences of options. Programmed in R, the shiny web framework makes it accessible via a graphical user interface in the browser. We exemplify using ValueDecisions for a wastewater infrastructure planning case in the Paris region. We surveyed preferences of 655 citizens and conducted sensitivity analysis of preference parameters. The best management options were robust across a range of preference profiles and assumptions. To evaluate the app, we developed a novel usability test based on the ISO standard for software quality and surveyed students using ValueDecisions for case studies.' (1048 chars) serialnumber => protected'1364-8152' (9 chars) doi => protected'10.1016/j.envsoft.2022.105361' (29 chars) uid => protected24490 (integer) _localizedUid => protected24490 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected24490 (integer)modified pid => protected124 (integer) Haag, F.; Aubert, A. H.; Lienert, J. (2022) ValueDecisions, a web app to support decisions with conflicting objectives, multiple stakeholders, and uncertainty, Environmental Modelling and Software, 150, 105361 (19 pp.), doi:10.1016/j.envsoft.2022.105361, Institutional Repository
```

Links

App ValueDecisions

Fridolin Haag

Contact



Judit Lienert

Chef de groupe, Groupe : DA

Tel. +41 58 765 5574

judit.lienert@eawag.ch



Bärbel Zierl

Rédactrice Scientifique

Tel. +41 58 765 6840

baerbel.zierl@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/une-application-pour-faciliter-les-decisions-difficiles>