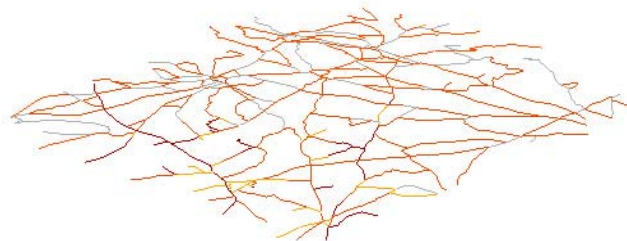


***AcRel* mode d'emploi**

Septembre 2016



Cyrille Genre-Grandpierre, UMR 7300 ESPACE

Cyril Sahuc, LIA

Serigne Gueye, LIA



Contact : CNRS UMR ESPACE 7300

Avignon

Université d'Avignon

74 rue Louis Pasteur – Case n°19

84029 Avignon Cedex 1 – France

Téléphone : 33-(0)4 90 16 26 94

Contact :

cyrille.genre-grandpierre@univ-avignon.fr



Laboratoire d'informatique d'Avignon

Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse

339 chemin des Meinajaries, Agroparc BP 1228,

84911 Avignon cedex 9

+33 (0)4 90 84 35 00

Contact : Cyril Sahuc

cyril.sahuc@univ-avignon.fr

1. AcRel : vitesse *versus* relocalisation pour quelle accessibilité ?

AcREL est un outil libre, développé dans le cadre du projet Predit DAMA : « *Découpler accessibilité et mobilité automobile* (2011-2014, dir. C. Genre-Grandpierre), par Cyril Sahuc, Serigne Gueye et Cyrille Genre-Grandpierre.

Il permet d'analyser :

- quelles sont relocalisations nécessaires d'une ressource (population, emplois, commerces etc.) pour maximiser le niveau d'accessibilité moyen des unités spatiales présentes dans une zone d'étude
- quels sont les ajouts de ressource à effectuer à une situation donnée pour atteindre un niveau d'accessibilité gravitaire fixé a priori (par exemple celui obtenu par l'ajout d'une nouvelle infrastructure routière). On répond donc ici à la question combien de ressource ajouter et où pour obtenir le même niveau d'accessibilité que celui que permet d'atteindre une nouvelle infrastructure par exemple.

AcRel permet un nouveau regard sur l'accessibilité, trop souvent associée à la vitesse et pas suffisamment aux localisations, et peut ainsi contribuer au renouvellement du processus d'évaluation de la pertinence des infrastructures, aujourd'hui largement basé sur l'évaluation des gains de vitesse, en évaluant à quelles conditions des ajouts et/ou relocalisations de ressources permettent de se substituer à la construction de nouvelles infrastructures.

En d'autres termes AcRel permet d'analyser dans quelle mesure il est possible de faire de l'accessibilité sans vitesse.

AcRel se base sur l'évaluation de l'accessibilité gravitaire qui est la mesure d'accessibilité la plus communément utilisée.

L'accessibilité gravitaire :

L'accessibilité locale, en un lieu i , exprime la facilité avec laquelle une ressource (population, emplois etc.) ou des lieux j peuvent être atteints au départ de i à l'aide d'un système de transport donné (Morris et al., 1978). Elle dépend donc à la fois de la distribution de la ressource et de la qualité du système de transport (Geurs and Wee, 2004).

AcRel utilise la mesure classique d'accessibilité gravitaire qui permet au départ du lieu i de relativiser l'intérêt de la ressource présente en j en fonction de sa quantité et de la distance entre i et j (la distance pouvant s'exprimer en différentes unités : kilomètres, temps, coût). Au départ de i , plus la ressource en j est importante et proche, plus elle contribuera fortement à la qualité de l'accessibilité de i .

L'accessibilité gravitaire en i s'écrit :

$$A_i = D_j \exp(-\beta C_{ij})$$

Avec A_i l'accessibilité en i

D_j la ressource présente en j le centre des unités spatiales considérées

β un paramètre traduisant la sensibilité au coût généralisé du déplacement (fixé à 0.18 €)

C_{ij} le coût généralisé du transport entre i et j qui est donné par :

$$C_{ij} = C_{mij} + T_{ij} * VdT$$

Avec C_{mij} le coût monétaire qui dépend de la distance en kilomètres entre i et j et d'un coût moyen au kilomètre (incluant le carburant, la maintenance du véhicule et les frais d'assurance) ici fixé à 0.49 €, T_{ij} le temps de trajet entre i et j et VdT la valeur du temps par heure telle qu'elle est définie par le gouvernement français pour les déplacements urbains (ici 11.4 €).

2. AcRel : mode d'emploi

AcRel utilise des données géographiques (des fichiers tabulaires décrivant les unités spatiales qui sont issues de Systèmes d'information géographique) et des méthodes d'optimisation issues de la Recherche Opérationnelle.

Pour lancer AcRel :

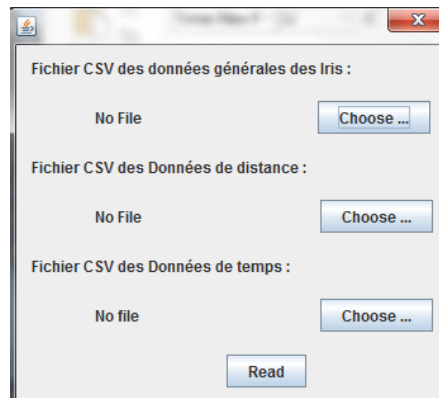
Double cliquer sur ACRELB.jar dans le dossier AC-REL/Acrelb.jar

Attention le fichier Acrelb.jar et le dossier lib doivent être dans le même dossier.

Nb : Pour lancer l'application vous devez disposer de Java Runtime Environment (JRE) en version 1.8 ou supérieure.

2.1. Les données en entrée

Les données en entrée se charge par le menu Fichier/lire données CSV (des données d'exemple sont dans Ac-Rel/données/exemple



Les fichiers en entrée doivent être au format CSV avec le point virgule (;) comme séparateur de colonnes.

Trois fichiers de base sont nécessaires pour n unités spatiales (communes, iris etc.).

2.1.1. *Fichier CSV des données générales des IRIS* : un fichier décrivant les unités spatiales de la zone d'étude (pas nécessairement des IRIS) au format suivant

<i>N° de l'unité spatiale</i>	« Nom »	Population	NB. Emplois	NB. Emplois maximum
1	« XXX »	100	10	13

Pour un exemple : Ac-Rel/données/exemple/ Lyon2010_capacite2010x1_5.csv

Le nom des unités spatiales doit être entre guillemets s'il existe des espaces dans le nom.

Les valeurs des colonnes *Population* et *Emplois* sont utilisées pour calculer respectivement l'accessibilité à la population et aux emplois. Si par exemple on souhaite calculer l'accessibilité aux commerces, alors il faut remplacer la colonne emplois par le nombre de commerces.

La colonne *NB. Emplois maximum* qui est facultative donne le nombre d'emplois maximum que peut accueillir une unité spatiale (cette limite permet d'éviter que le logiciel ne relocalise toutes les aménités au même endroit).

2.1.2. *Fichier CSV des Données de distance* : Une matrice carrée des distances en mètres mesurées sur le réseau routier entre les centres des unités spatiales en respectant le format :

	Nom unité 1	Nom unité 2	Nom unité 3
Nom unité 1	0	8	29
Nom unité 2	8	0	35
Nom unité 3	30	35	0

Les noms des unités spatiales en ligne correspondent aux unités de départ (important si la matrice n'est pas symétrique)

Pour un exemple : Ac-Rel/données/exemple/ distance.csv

2.1.3. Une matrice carrée des distances temps en voiture entre les unités spatiales au même format que précédemment

	Nom unité 1	Nom unité 2	Nom unité 3
Nom unité 1	0	8	29
Nom unité 2	8	0	35
Nom unité 3	30	35	0

Pour un exemple : Ac-Rel/données/exemple/ TempsSansRocade.csv

Ces deux matrices sont à calculer à l'aide d'un SIG et des méthodes « classiques » de calcul de matrices

2.2. Sauvegarder et charger une situation.

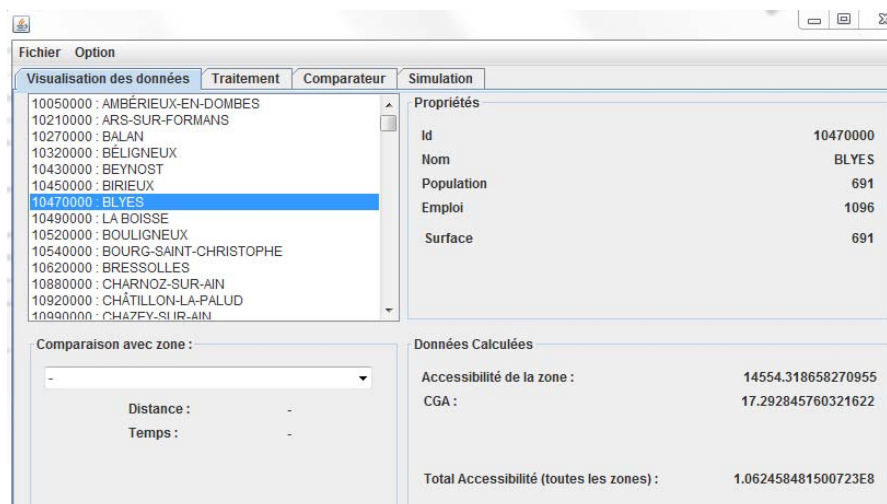
Sauvegarder une situation (des unités spatiales, une matrice des distances kilométriques et en temps)

A tout moment vous pouvez enregistrer une situation complète (fichier/sauvegarder en Acc) et y revenir ensuite (fichier/lire données CSV) afin d'éviter de recharger les données à chaque utilisation.

Le fichier de situation a une extension « .acc ». (exemple : Ac-Rel/données/exemple/ fichierexemple.acc)

2.3. Visualisation

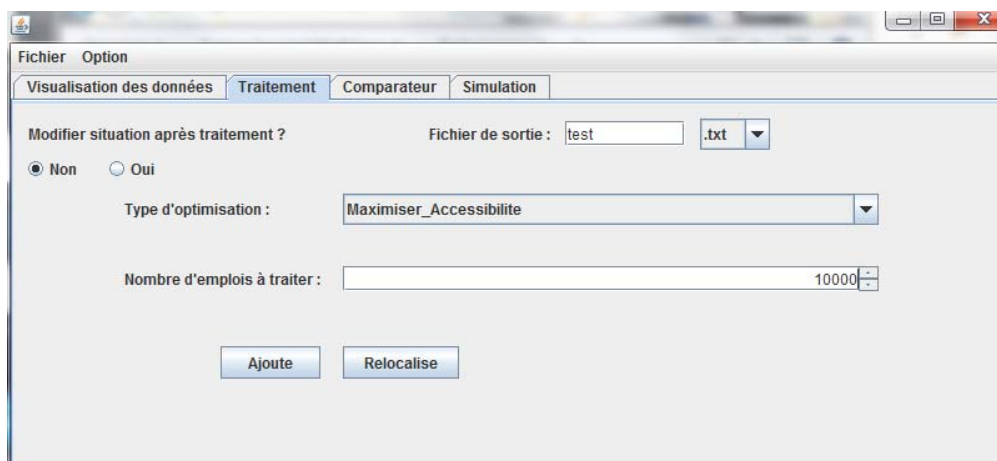
L'onglet visualisation des données permet de visualiser le jeu de données



- dans la boîte *Propriétés* on retrouve les données relatives à l'unité spatiale sélectionnée à gauche
- la boîte *Comparaison avec Zone*, permet de voir la distance réseau en kilomètres et en temps séparant l'unité sélectionnée dans la boîte *Visualisation des données* et celle sélectionnée dans le menu déroulant de la boîte *Comparaison avec zone*
- la boîte *Données calculées* donne l'accessibilité de la zone sélectionnée

2.4. Traitement

L'onglet *Traitement* permet de réaliser les traitements.



Le menu déroulant *Type d'Optimisation* permet de choisir le type d'optimisation qui va être réalisé :

- *Maximiser_Accessibilite* : ce choix permet de trouver les relocalisations de population ou d'emplois à effectuer au sein des unités spatiales de façon à

maximiser l'accessibilité globale (c'est-à-dire la somme des accessibilités calculées pour tous les centres des unités spatiales).

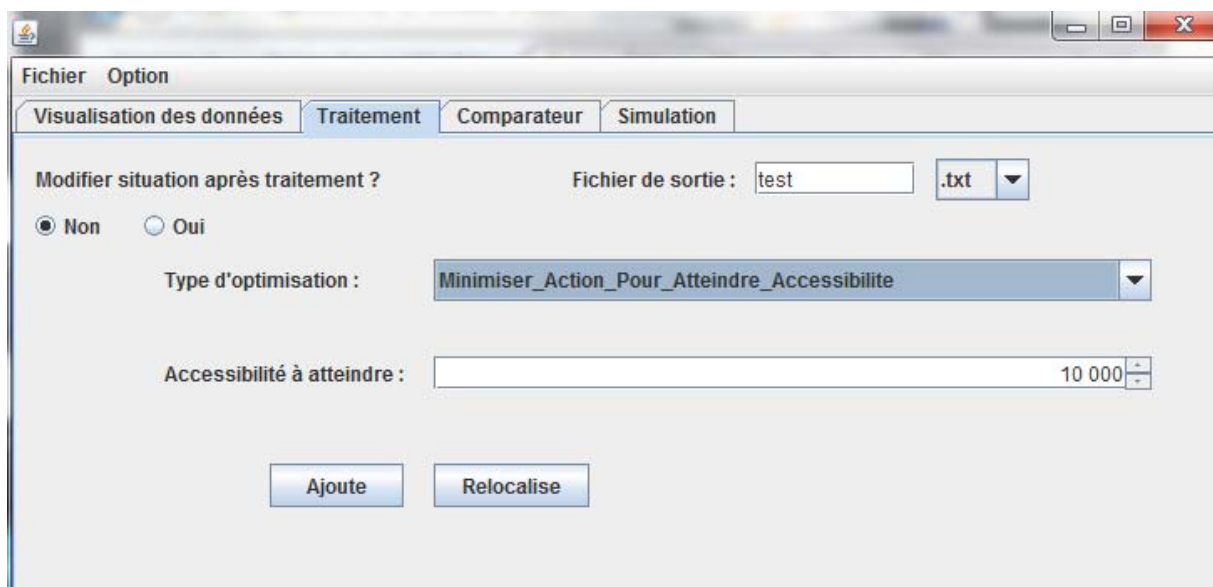
- *Maximiser_Accessibilite_Ponderee_Population* : ce choix permet de trouver les relocalisations de population ou d'emplois à effectuer au sein des unités spatiales de façon à maximiser l'accessibilité **pondérée par la population** des unités spatiales (cela revient à faire peser plus lourdement dans le choix de relocalisation les unités spatiales les plus peuplées).
- *Minimiser-Action_Pour-Atteindre-Accessibilite* : ce choix permet de trouver la quantité minimum d'ajout de population ou d'emplois et leur localisation pour atteindre un niveau d'accessibilité donné (i.e. celui atteint par la réalisation d'une infrastructure).
- *Minimiser-Action_Pour-Atteindre-Accessibilite_Ponderee_Population*
Même chose que précédemment mais en considérant l'accessibilité pondérée par la population des unités spatiales.

NB : en remplaçant dans le fichier décrivant les unités spatiales la population par la surface on réalise les mêmes optimisations que précédemment mais en pondérant les accessibilités par la surface des unités spatiales plutôt que par la population (de façon à faire peser davantage les unités spatiales de grande taille).

Pour les optimisations visant à maximiser l'accessibilité (qu'elle soit pondérée ou pas par la population) :

- Remplir la boîte *Nombre d'emplois à traiter* pour spécifier combien d'emplois existants il est possible de relocaliser
- Puis cliquer sur *Relocalise* pour lancer la relocalisation

Pour les optimisations visant à trouver la quantité de ressource minimum à ajouter à une situation pour atteindre un niveau d'accessibilité donnée



- Remplir la boîte *Accessibilité à atteindre*
- Puis cliquer sur *Ajoute*

Résultats :

Les Résultats sont enregistrés dans un fichier de sortie.txt placé dans le dossier « Results ». Le nom du fichier est à spécifier dans la boîte *Fichier de sortie*

Le traitement effectué, un compte rendu est généré dans le dossier « results » et il s'affiche automatiquement. Il rappelle le traitement effectué, les opérations réalisées par le logiciel (quelles unités spatiales ont subi quelles modifications ?) pour quels résultats en termes d'accessibilité (en comparant les situations avant/après).

Toujours sur l'onglet traitement il faut choisir le mode de travail.

En cliquant sur **Non** à la question *Modifier situation après traitement ?* une situation optimisée est créée, mais elle ne remplace pas la situation de base. On repart donc de la situation de base à chaque nouvelle simulation.

Cliquer sur **Oui** va en revanche modifier la situation en cours en fonction des résultats des optimisations (mais pas son enregistrement). Les simulations effectuées successivement se basent donc sur la situation trouvée à l'étape précédente et non sur la situation d'origine

Il est possible d'enregistrer une situation modifiée après optimisation avec le menu *Fichier sauvegarder en ACC*

Le traitement génère deux fichiers principaux. Il s'agit de CSV contenant les informations des situations « avant » et « après » optimisation (afin de pouvoir établir par la suite des graphiques comparatifs). Ils donnent la population et / ou le nombre d'emplois par unités spatiales avant et après relocalisation.

Leur nom dépend du nom choisi comme *Fichier de sortie*. Il est composé sur le modèle suivant :

- Nom de sortie + « _situInitiale.csv » pour la situation initiale
- Nom de sortie + « _situModifiée.csv » pour la situation après traitement.

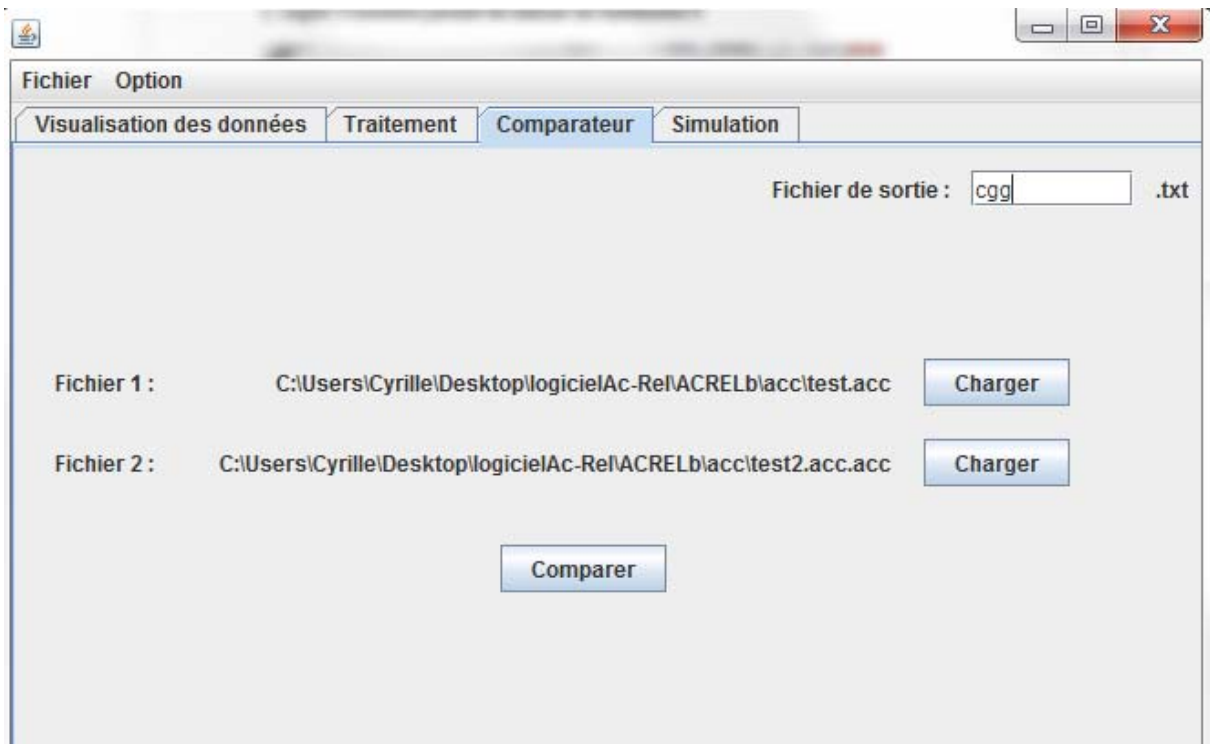
Ils sont tous deux disponibles dans le dossier « results ».

2.5. Comparateur

L'onglet Comparateur permet de générer un compte rendu de comparaison de deux situations. Ces deux situations doivent avoir été au préalable enregistrées au format « .acc » et chargées avec les boutons *Charger*.

Ces deux situations doivent être « comparables », à savoir qu'elles doivent avoir le même nombre d'unités spatiales avec les mêmes identifiants.

Le nom du fichier de comparaison est à spécifier dans la boîte *Fichier de sortie* et sera placé dans « results ».

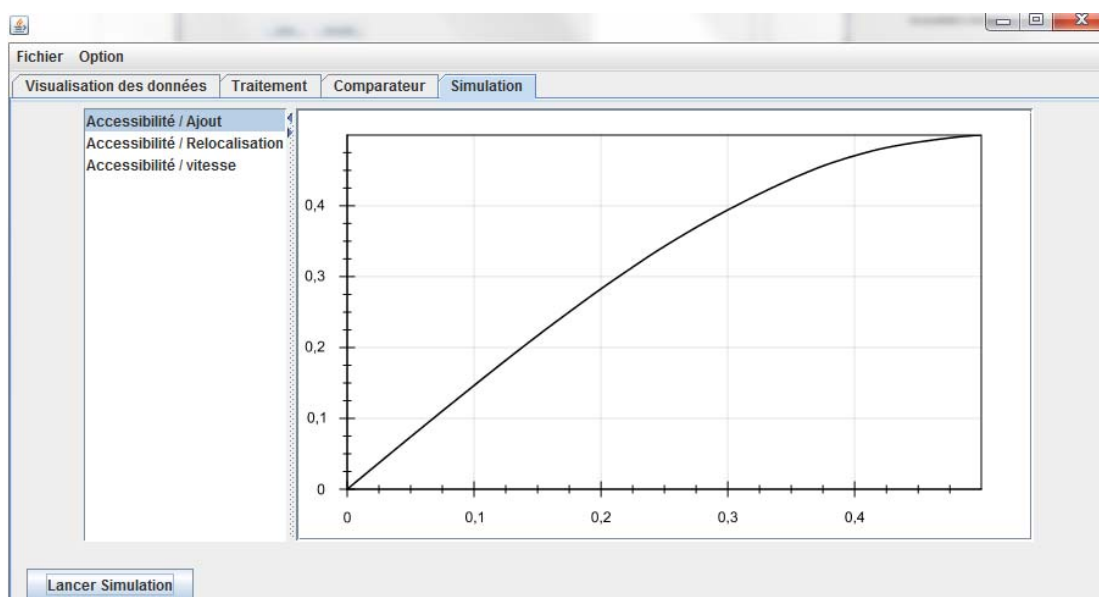


2.6. Simulation

Cet onglet permet de visualiser à l'aide de graphes les résultats qui seraient obtenues en lançant de multiples simulations. Ce qui permet de généraliser.

Commencer par charger une situation (*Fichier /lire un fichier Acc*)

Sélectionner le type de graphique voulu puis cliquer sur le bouton *Lancer Simulation*.



Graphe 1: Accessibilité / Ajout

Ce graphe représente les gains d'accessibilité obtenus par ajout et relocalisation optimale de ressources (ex des emplois), sans toucher à la distribution initiale. La localisation optimale de la ressource ne concerne donc que ce qui s'ajoute. L'abscisse donne le pourcentage d'augmentation de la ressource (par exemple une abscisse de 0,4 signifie que la ressource initiale a été augmentée de +40 %), l'ordonnée donne le gain d'accessibilité correspondant (par exemple 0,3 signifie +30 % d'accessibilité).

2ème Graphe : Accessibilité / Relocalisation

Ce graphe représente les gains d'accessibilité obtenus par relocalisation optimale d'un pourcentage donné de la ressource initiale (ex des emplois). L'abscisse donne le pourcentage de la ressource initiale qui est relocalisée (en %) et l'ordonnée donne le gain d'accessibilité correspondant (en %).

3ème graphe : Accessibilité / Vitesse

Ce graphe montre l'évolution de l'accessibilité moyenne en fonction de la modification des temps de transport entre unités spatiales. L'abscisse donne un coefficient multiplicateur des temps de transport actuels (ex : 0.5 = les temps actuels sont divisés par deux) et l'ordonnée un multiplicateur de l'accessibilité (ex 0.5 signifie que l'accessibilité sera multipliée par 0.5 ce qui correspond à une dégradation de l'accessibilité).