

Bienvenue sur un site de Dominique Gentili

Pourquoi ce site ? Avouez que la question mérite d'être posée.

**Les aventures du Lieutenant FLOU
(petit conte à l'usage de ceux qui veulent en savoir
plus sur
la logique floue sans oser le demander)**

Préface

Avertissement au lecteur

Au service Recrutement

Où l'on apprendra les fondements de la théorie
des sous-ensembles flous

Au mess des Officiers

Où l'on découvrira le principe du contrôleur flou
dans une de ses applications les plus
classiques

Dans le bureau du Général

Où l'on appliquera la technique du contrôle flou
à un problème de modélisation stratégique

A suivre...

Références universitaires et professionnelles

Quelques liens

Pour écrire à Dominique Gentili

© Conception [SiteWebPro](#) - E-mail: [Cliquer ici](#)



Pourquoi ce site ?

En fait, ce site trouve sa genèse dans une question fort banale : "QUE FAIS-TU DANS LA VIE ?"

Imaginez-vous un instant, posant cette question à un type un peu original qui vous répondrait d'un ton naturel : "J'écris du logiciel d'aide à la prise de décision basé sur la logique floue". Essayez aussi d'annoncer une chose pareille et vous pourrez lire dans les regards de vos interlocuteurs un joli patchwork d'expressions humaines, allant de l'admiration béate à la consternation, en passant par l'amusement, la réprobation et la commisération.

Au delà, ce que j'ai le plus souvent rencontré, c'est l'incompréhension. Précisément, ce site est dédié aux gens curieux de savoir en quoi cela consiste, et à qui je ne l'ai pas expliqué par crainte de les barber.

Il a pour but, grâce à des dialogues imaginaires organisés autour d'un petit conte, de faire comprendre la logique floue et ses possibles applications.

Si ce site vous plaît, alors aidez-moi à le faire connaître. Merci.

[Sommaire](#)

© Conception [SiteWebPro](#) - E-mail: [Cliquer ici](#)

Bienvenue sur un site de Dominique Gentili

Pourquoi ce site ? Avouez que la question mérite d'être posée.

Les aventures du Lieutenant FLOU
(petit conte à l'usage de ceux qui veulent en savoir plus sur
la logique floue sans oser le demander)

Préface

Avertissement au lecteur

Au service Recrutement

Où l'on apprendra les fondements de la théorie des sous-ensembles flous

Au mess des Officiers

Où l'on découvrira le principe du contrôleur flou dans une de ses applications les plus classiques

Dans le bureau du Général

Où l'on appliquera la technique du contrôle flou à un problème de modélisation stratégique

A suivre...

Références universitaires et professionnelles

Quelques liens

Pour écrire à Dominique Gentili



Ami lecteur



Si tu es un spécialiste de la logique floue, alors accueille ces quelques lignes avec indulgence et humour. Elles ont pour but de vulgariser ta noble spécialité. Par contre, si tu penses qu'il y a des corrections à effectuer, alors fais-le moi savoir par courriel, et je te promets que je reverrai ma copie.

Si tu es un militaire, alors pardonne-moi d'égratigner un peu l'ordre auquel tu appartiens. Mon intention n'est pas de régler une vieille histoire d'un passé aujourd'hui révolu. Ma longue expérience professionnelle m'a appris que les civils et les militaires sont les mêmes hommes, avec les mêmes qualités et les mêmes travers, et que l'on peut aisément transposer ces quelques scènes de garnison au sein d'un quelconque entreprise, petite ou grande, ou de n'importe quelle école supérieure, d'ingénieurs ou de gestion.

Si la mathématique te fiche des boutons, lis quand même ce texte : peut-être y trouveras-tu des choses que tu as intuitivement ressenties. Et puis, il est possible qu'il te fasse un peu sourire.

Si tu es simplement curieux, alors sois le bienvenu, car il faut que tu saches que c'est la curiosité (plus les encouragements d'un ami) qui m'a amené sur ce terrain.

Ces scènes de garnison ont pour but de faire connaître les fondements de la logique floue et d'illustrer ce que l'on peut en faire. Elles ne remplaceront jamais l'excellent livre de Bernadette Bouchon-Meunier intitulé " La logique floue et ses applications ".

Les exemples traités ici mettent en œuvre la technique de la commande floue, une des applications pratiques les plus fameuses. Pour autant, elle est bien loin de résumer la logique floue à elle seule. Ces exemples sont tout à fait réalistes. Celui de la régulation de la direction d'un engin roulant est un classique. Et il fonctionne. L'exemple de modélisation stratégique est certainement plus hasardeux : je ne suis pas expert de la chose militaire...

Par contre, il trouve son inspiration dans des travaux de recherche en stratégie d'entreprise auxquels j'ai la chance de participer. Ces derniers portent sur la modélisation floue appliquée à l'analyse stratégique. Et les perspectives que la logique floue offre à cette discipline sont immenses.

Ces mêmes travaux de recherche m'ont d'ailleurs amené à écrire un logiciel d'aide à la prise de décision basé sur le contrôle flou : c'est lui qui m'a permis de simuler les exemples du texte.

Je te souhaite bonne lecture.

[Sommaire](#)

[page suivante](#)



Au service Recrutement

Le lieutenant FLOU était responsable de l'accueil et de l'orientation des nouvelles recrues. C'était une sorte de voie de garage pour un jeune lieutenant pourtant promis à une brillante carrière. Seulement, il avait le don d'irriter ses supérieurs avec sa vision originale des choses et sa logique bien personnelle. Les autres lui opposaient systématiquement la rigueur et la précision, les brandissant comme des étendards, ne se doutant pas un instant qu'ils déterraient eux aussi leur part de mensonge.

Ce matin-là, l'Adjudant-Chef BINAIRE se présenta à lui. C'était l'adjoint qu'on lui avait affecté en remplacement du Sous-Lieutenant PRECIS. Ce dernier avait la fâcheuse habitude de couper les cheveux en quatre et de dresser des équations pour gérer les quarts de cheveu. Alors, forcément, un jour il est tombé sur un problème vraiment complexe et il ne s'en est pas sorti. Pire, il s'est mis à déprimer, ce qui dans cet univers passe pour une maladie honteuse.

Le Lieutenant FLOU prit la parole : "

- Eh bien BINAIRE, combien avons-nous de nouvelles recrues ce matin ?
- Il y en a exactement vingt, Mon lieutenant. "
- Très bien ! "

Il ajouta, pour faire un peu d'humour : "

- Les grands seront fantassins.
- Bien Mon Lieutenant. Et que fera-t-on des petits ?
- Des cavaliers.
- A vos ordres, Mon Lieutenant. "

Sur ce, BINAIRE quitta le bureau par un demi-tour réglementaire, fit rassembler les nouvelles recrues sur la place du rapport, et leur dit ceci : "

- Les petits à gauche, les grands à droite ! Les grands feront des biffins, les petits seront des cul-de-plomb. Ordre du Lieutenant ! "

La plupart s'exécutèrent. Mais quatre d'entre eux restèrent au milieu, immobiles. "

- Mes gaillards, jouez pas les fortes têtes avec moi ou je vous promets une vie infernale. "

L'un d'eux prit la parole : "

- Mon Adjudant-Chef, ça veut dire quoi, Grand ? "

Ce dernier resta coi un instant. A vrai dire, il ne s'était pas posé la question. Comme il mesurait exactement un mètre quatre-vingts et qu'il était fantassin, il répondit : "

- On est grand au dessus d'un mètre quatre-vingts !
- Je mesure un mètre soixante dix-neuf et on me dit grand. Et puis, je veux être fantassin.
- Tu es petit, et tu vas à gauche . Exécution !
- Et puis moi, je fais un mètre quatre-vingt un et je suis le plus petit des grands. Et je veux être cavalier !
- Tu vas à droite tout de suite ou je te colle aux arrêts ! "

Puis il s'approcha des deux autres qui étaient restés au milieu. Ils semblaient avoir la même taille, à un

cheveu près : la même d'ailleurs que BINAIRE. "

- Et vous deux, pourquoi restez-vous plantés là ?
- On mesure exactement un mètre quatre-vingts et on ne sait pas de quel côté se ranger. "

L'Adjudant-Chef, après quelques paroles que l'auteur se refuse de transcrire ici, fit alors chercher une toise à l'infirmerie, et les mesura : un mètre huit-cent un millimètres pour le premier et un mètre sept-cent quatre-vingt dix-huit millimètres pour le second. Pour BINAIRE, le problème était réglé. "

- Mon Adjudant-Chef, je veux être cavalier et c'est impossible pour un petit millimètre, c'est ridicule ! "

Les trois autres s'approchèrent de lui, comme pour manifester leur solidarité. Alors BINAIRE dit : "

- Bien, vous l'aurez cherché, vous coucherez au gnouffe ce soir. En attendant, vous irez cirer les pneus des camions. "

Puis il donna ses ordres et retourna rendre compte fidèlement au Lieutenant. FLOU lâcha, d'un ton fatigué : "

- Bravo BINAIRE, on vient déjà de perdre vingt pour cent des combattants avant même d'avoir livré bataille. "

-O-O-O-

Il se reprit et invita BINAIRE à s'asseoir face à son bureau. Puis il lui expliqua : "

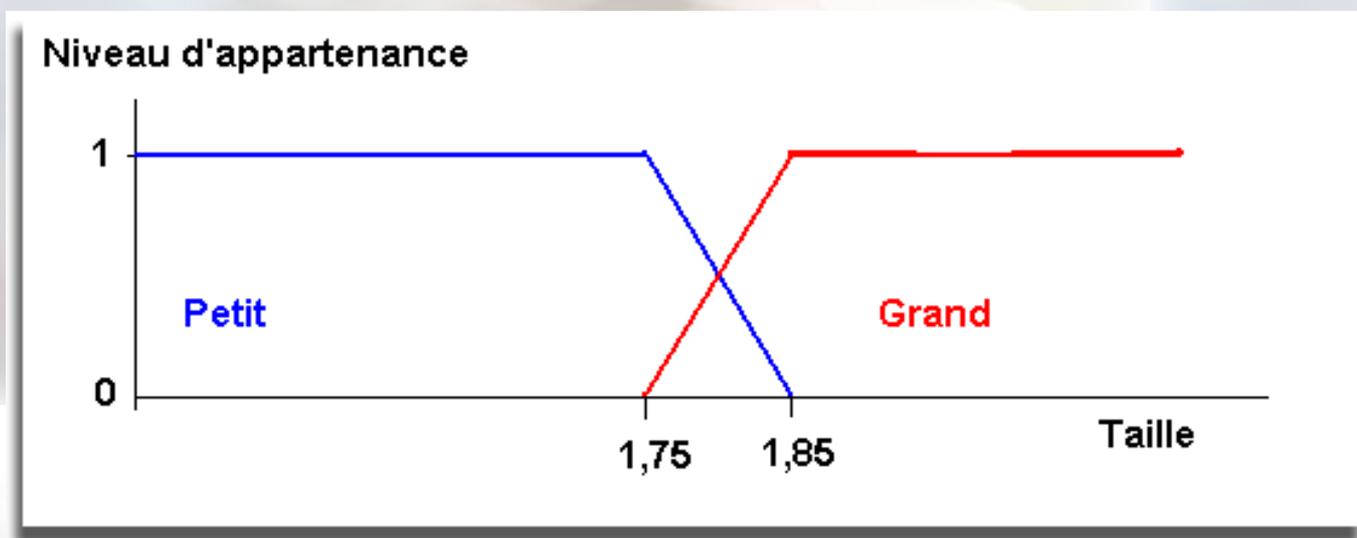
- En fait, les termes "Petit" et "Grand" décrivent des notions imprécises et même relatives. Pour nous, militaires, il est vrai qu' 1,80m semble être une frontière entre les petits et les grands, mais de là à en faire une limite absolue relève de l'arbitraire. "

Puis il continua : "

- Essayons donc d'assouplir notre jugement sur la taille. Après tout, à partir d' 1,75m si l'on est encore petit, on est aussi un peu grand. Par contre, on est tout à fait grand à partir d' 1,85m.

De manière duale, à partir d' 1,75m on commence à être moins petit, et on ne l'est plus du tout à partir d' 1,85m.

Tentons de représenter ces deux sous-ensembles (les petits et les grands) sur un schéma. "



" Maintenant, essayons d'examiner la situation de nos quatre rebelles. On calcule en fait leur niveau d'appartenance à chaque sous-ensemble :

Niveau d'appartenance		
Taille	Petit	Grand
1,790 m	60 %	40 %
1,810 m	40 %	60 %
1,801 m	49 %	51 %
1,798 m	52 %	48 %

Partant de là, même si l'on estime que le premier n'est pas suffisamment grand (40%) pour devenir fantassin, c'est beaucoup plus discutable pour le quatrième (48%) . On peut dire à près la même chose à propos des deux autres.

En fait, ces quatre-là sont à la fois grands et petits, mais à des niveaux d'appartenance différents. Est-ce clair Mon Adjudant-Chef ? "

La bouche de BINAIRE dessina alors une moue suspicieuse. Il déclara :

"

- Sauf vot' respect, Mon Lieutenant, c'est un peu FLOU.
- Vous ne croyez pas si bien dire !
- Pour moi, on est soit petit, soit grand, et pas autre chose, et encore moins les deux à la fois ! "

FLOU abandonna la partie. Il aurait bien voulu lui expliquer qu'on pouvait tenir un raisonnement cohérent et efficace tout en s'affranchissant des principes de tiers-exclu et de non-contradiction. Mais il avait devant lui 2000 ans de logique aristotélicienne... plus 15 ans de Coloniale. L'addition est un peu lourde. Il reprit :

- BINAIRE, vous me convoquerez ces quatre lascars, je leur remonterai les bretelles et m'occuperai de leur cas. Je veux les voir à quatorze heures trente précises. Compris ?

- Bien Mon lieutenant. Ils seront là à l'heure. L'heure, c'est l'heure. Avant l'heure, c'est pas l'heure...
- Je vous remercie Mon Adjudant-Chef. Vous pouvez disposer. "

BINAIRE claqua un salut , fit un demi-tour impeccable et quitta le bureau.

FLOU regarda sa montre. Il était l'heure de filer au mess, et comme vient de le dire ce brave BINAIRE...

[Sommaire](#)

[page précédente](#)

[page suivante](#)

© Conception [SiteWebPro](#) - E-mail: [Cliquer ici](#)



Au mess des Officiers

FLOU avait l'habitude de partager sa table avec le Capitaine FUZZI, un ingénieur en armement, plus ou moins spécialisé dans les systèmes de pilotage. FUZZI est un farceur de premier ordre et un compagnon de table fort agréable et plein d'humour.

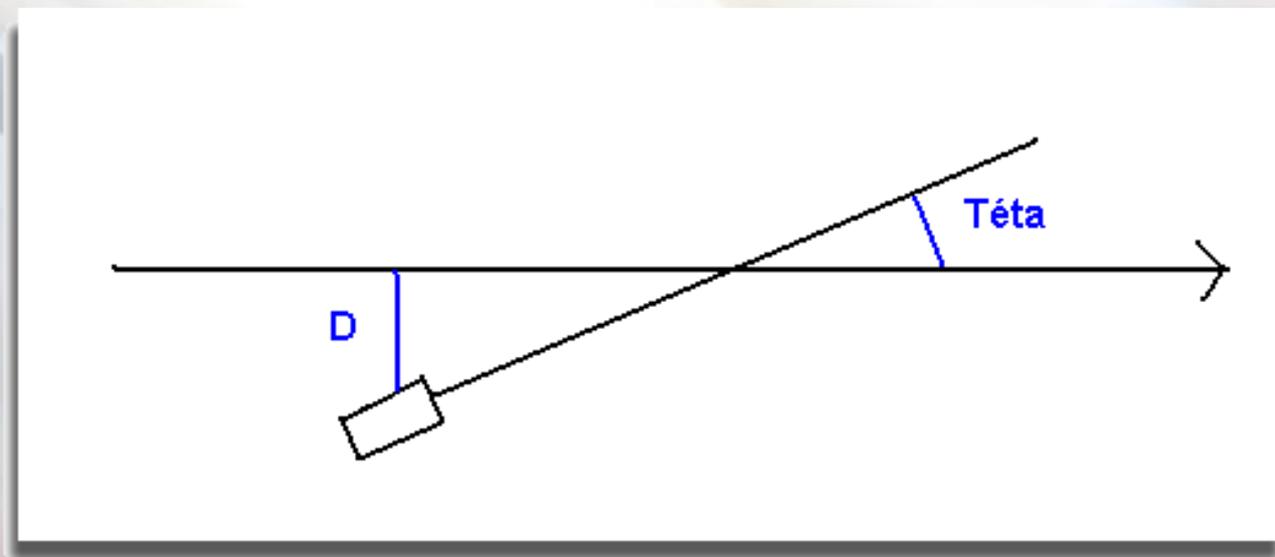
Sauf qu'aujourd'hui, il n'avait pas l'air de plaisanter, et sa mine dépitée inspira de la peine à FLOU : "

- Salut, Mon Capitaine, tu n'as pas l'air en grande forme.
- Vraiment pas.
- Ah. C'est ton projet de système de pilotage automatique de char d'assaut qui te tracasse ?
- Oui, sauf que là, les carottes sont cuites...
- Oh ! Oh !
- Je t'explique en deux mots. Ce matin, c'était la première séance d'essai du char équipé de mon système. Le Général y assistait. Pire, il a tenu à embarquer avec un technicien et moi. Tout a très bien commencé. Puis, brutalement le système de pilotage est devenu fou. La char braquait violemment dans tous les sens. On a été tellement secoués que le Général a laissé son petit-déj dans le képi. Il m'a ordonné d'arrêter les essais immédiatement. Il m'a engueulé, il veut me traduire en cour martiale et me faire bouffer mes barrettes de capitaine.
- La situation est grave.
- Pire, il a osé dire que mon système est plus con que le plus con des conducteurs de char. Tout cela à cause d'un petit défaut dans mon superbe algorithme : un cas que je n'avais pas traité. Un petit cas, un tout petit parmi quelques centaines.
- Il n'empêche que ton algorithme sophistiqué et tes équations différentielles n'arrivent pas à la cheville d'un conducteur de char, même le plus...
- N'en rajoute pas, je ne sais plus comment faire.
- Raisonne autrement, raisonne en FLOU.
- Très drôle.
- C'est très sérieux. Un système de pilotage est certainement un système complexe. Plutôt que d'essayer de le décrire de manière interne ce qui semble très difficile, essayons de le décrire de manière externe, par le comportement qu'il devrait avoir. "

FLOU continua : "

- A partir de quelques données, d'ailleurs imprécises, un conducteur de char est capable d'adopter un comportement adapté et souple face à la situation. Essayons donc de savoir ce qu'il y a dans la tête d'un conducteur de char.
- Pas grand chose !
- Tant mieux, cela nous facilitera la tâche. "

FUZZI expliqua alors que les deux principales variables sont la distance D entre l'axe du char et celui de sa trajectoire balisée, et l'angle T entre les deux axes.. A partir de ces deux données obtenues par un système de capteurs, le problème est de déterminer l'angle de braquage B . Il griffonna sur la nappe de papier le schéma suivant :



FLOU poursuit : "

- Quand notre conducteur de char ajuste sa direction, je doute qu'il ait connaissance exacte de D et de Téta. Il n'a besoin ni de télémètre, ni de rapporteur . Il raisonne grâce à une échelle de valeurs imprécises.
- Vrai ! Fortement ou légèrement, à droite ou à gauche.
- Sans oublier tout droit. Je propose donc de réfléchir à partir de l'échelle de valeurs suivante :

FG	Fortement à gauche
LG	Légèrement à gauche
N	Neutre
LD	Légèrement à droite
FD	Fortement à droite

Nous utiliserons d'ailleurs cette même échelle pour les trois grandeurs, D, Téta et B. Essayons maintenant de modéliser le comportement du conducteur de char. Le tableau qui suit nous donne B pour chaque valeur de D et de Téta :

	Téta				
D	FG	LG	N	LD	FD
FG	N	FD	FD	FD	FD
LG	LG	N	FD	FD	FD
N	FG	LG	N	LD	FD

LD	FG	FG	FG	N	LD
FD	FG	FG	FG	FG	N

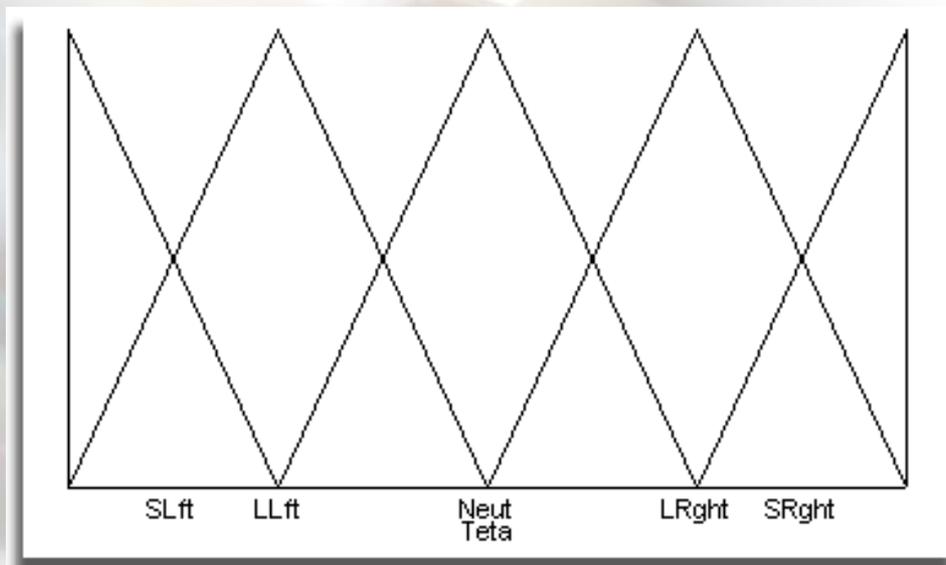
Cette matrice sera le modèle expert de notre système.

- Bien ton truc, sauf que si l'on raisonne exclusivement à partir de cette matrice, on va encore être sérieusement secoués et notre char risquera de filer dans les décors.
- Tu as raison, pour bien réguler B, on va commencer par mettre du FLOU dans les entrées.
- C'est une manie ! "

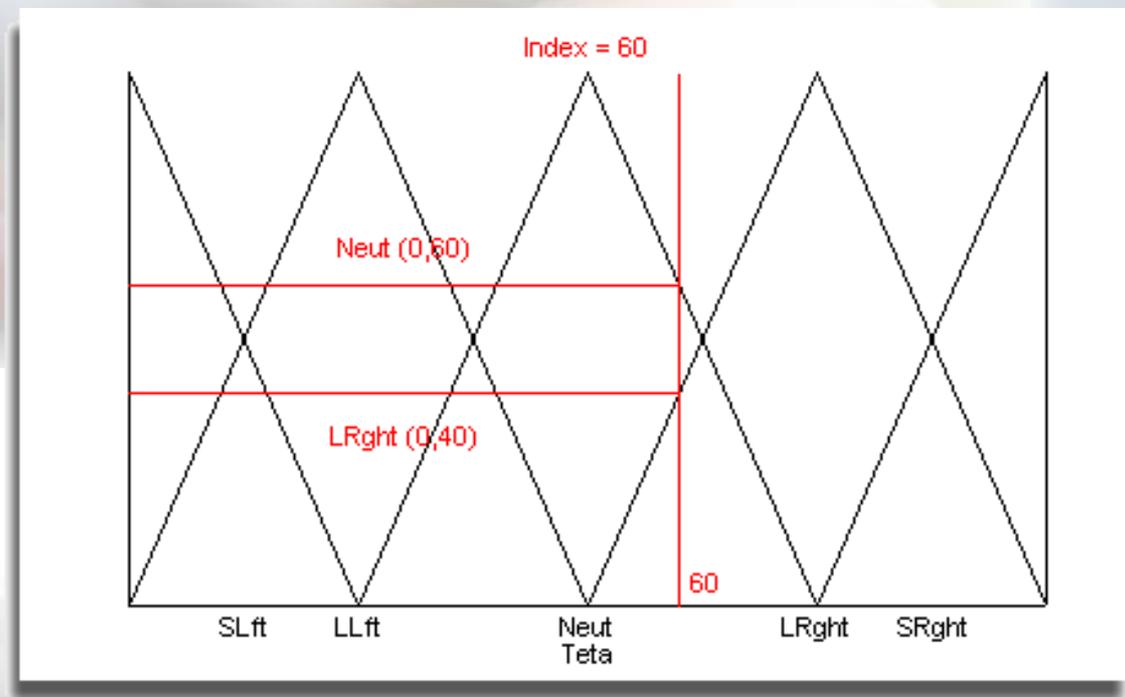
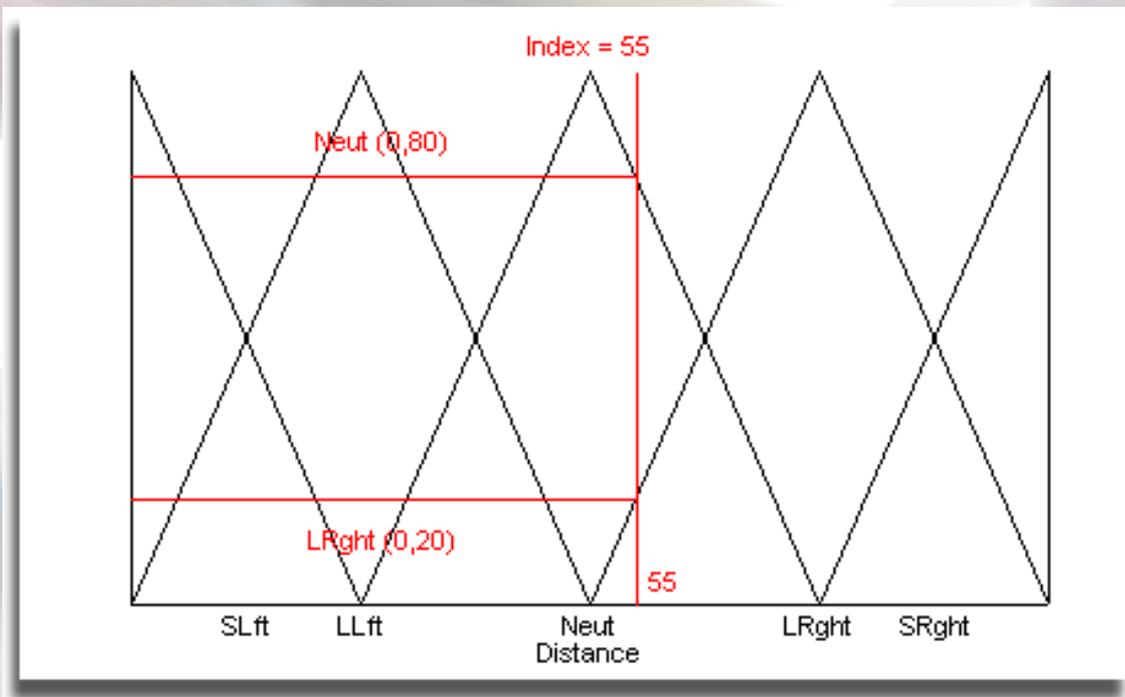
FLOU ne releva pas. Il continua : "

- Simplifions un peu les choses, et raisonnons pour D, Téta et B sur la base d'indices allant de 0 (fortement à gauche) à 100 (fortement à droite). 50 correspondra au Neutre.

Associons maintenant à chaque valeur (dite valeur linguistique) de l'échelle un sous-ensemble flou, comme sur le schéma qui suit :



Prenons maintenant un exemple. Imaginons notre char très légèrement à droite de la trajectoire (D=55), et orienté de telle manière qu'il fait avec cette dernière un léger angle à droite (Téta=60).



Comme on peut le voir, un indice 55 correspond à N (niveau 0,80) et LD (niveau 0,20)

Pour 60, on obtient N (niveau 0,60) et LD (niveau 0,40).

Que dit notre modèle expert ?

	Téta=60				
D=55	FG	LG	N (0,60)	LD(0,40)	FD
FG	N	FD	FD	FD	FD
LG	LG	N	FD	FD	FD

N (0,80)	FG	LG	N	LD	FD
LD (0,20)	FG	FG	FG	N	LD
FD	FG	FG	FG	FG	N

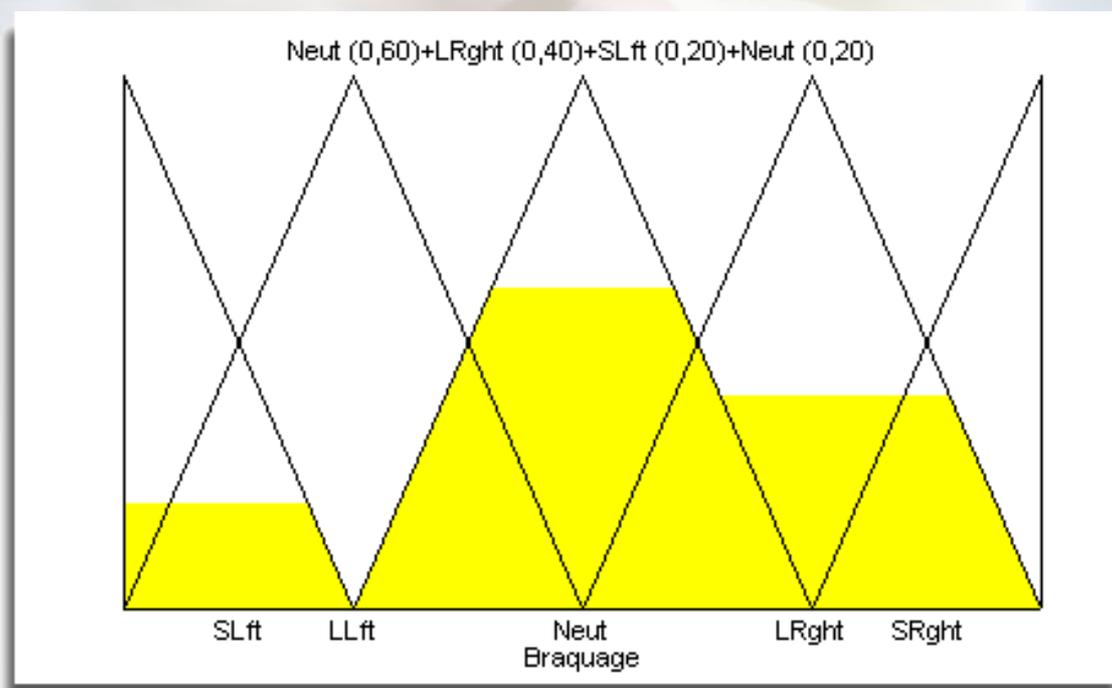
Il faut encore définir pour chaque réponse un niveau d'appartenance. "

FUZZI intervint : "

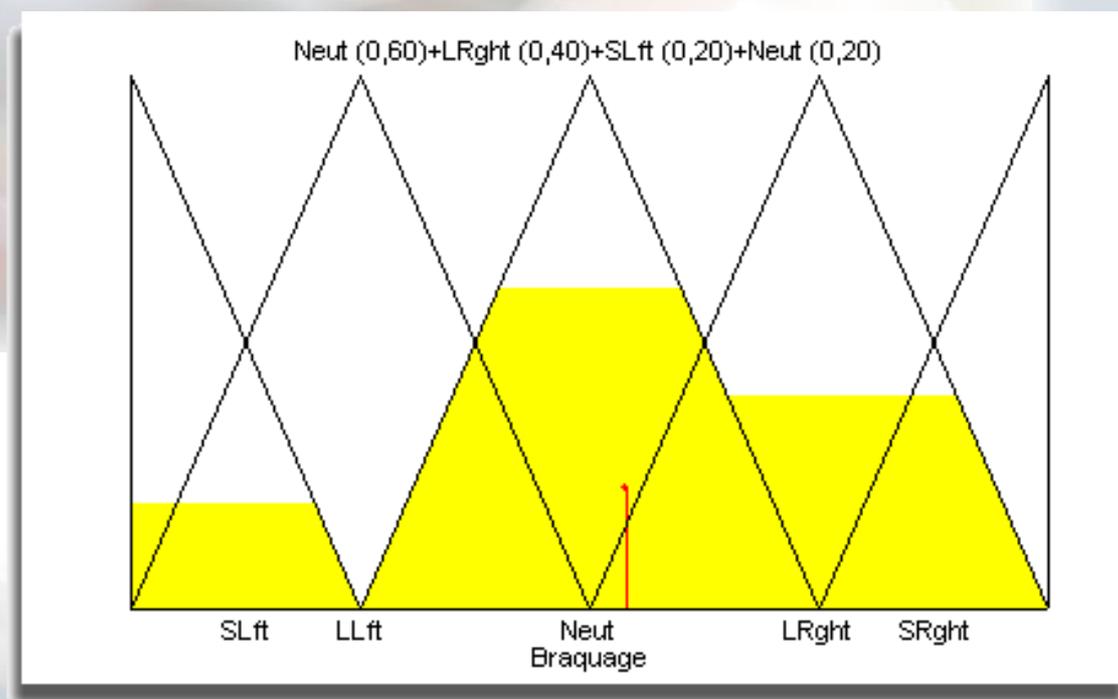
- En faisant la moyenne, par exemple.
- Certainement pas. C'est un idée de statisticien. Notre conducteur de char, tout comme nous, n'a pas une calculette dans la tête. Entre deux valeurs, il saura par contre aisément choisir la plus grande ou la plus petite.
- Le ET correspondant au Min, le OU correspondant au Max.
- Bien vu. On prend donc le min. et on obtient ceci :

	Téta=60	
D=55	N (0,60)	LD (0,40)
N (0,80)	N (0,60)	LD (0,40)
LD (0,20)	FG (0,20)	N (0,20)

Maintenant, on effectue la réunion des ces quatre sous-ensembles flous. On parle alors d'agrégation. On obtient en fin de compte un sous-ensemble flou qui correspond à la zone en jaune sur le graphique suivant :



- Il faut encore le traduire en donnée non floue pour obtenir l'angle de braquage du char.
- Exact.
- On pourrait par exemple calculer le barycentre de la zone et le projeter sur l'axe des abscisses. Comme cela.



On obtient alors une valeur entre Neutre et LD (précisément 54, soit N(0,84) et LD (0,16)).

- Bravo Mon Capitaine. Avec cela, tu viens de regagner tes barrettes.
- Comment s'appelle cette technique que tu viens de m'exposer ?
- Le contrôle FLOU.
- Du nom de son inventeur ?
- Non. Par contre, l'étape que tu viens de décrire et qui permet d'obtenir le résultat non flou final s'appelle déFUZZification.
- Très drôle. Il faudrait aussi tenir compte de la vitesse du char.
- Aucun problème. Notre contrôleur aurait alors trois variables d'entrée. On n'ira pas au-delà. Ne surestimons pas les capacités intellectuelles de notre conducteur de char. Ni les nôtres d'ailleurs.
- Je me mets là-dessus dès cet après-midi et je te tiens au courant. Mais assez parlé travail. Te souviens-tu de la jolie brune que nous avons croisée vendredi dernier au cocktail chez le Colonel ? "

La transcription de ce dialogue s'arrêtera là : l'auteur ne dévoilera rien qui nuise à la réputation de la jolie brune en question...

Par contre il t'invite à télécharger un programme d'illustration de ce cas : [pilauto.zip](#) (ce zip contient pilauto.exe, fuzzylib.dll et braquage.fuz; poids du fichier 210 ko)

[Sommaire](#)

[page précédente](#)

[page suivante](#)



Dans le bureau du Général

Il aura fallu moins de deux semaines à FUZZI pour proposer un nouveau système de pilotage automatique et la dernière séance d'essais fut un succès. Il faut dire que le Général VOILOIN, fin psychologue, avait su trouver les mots pour le motiver.

FUZZI lui avait alors parlé de FLOU et de son efficace contribution au projet. Le Général convoqua le Lieutenant dans son bureau : "

- Asseyez-vous, FLOU. Le Capitaine FUZZI m'a parlé de vous et de votre logique vague.
- Floue Mon Général, la logique Floue.
- Logique floue. Ca laisse rêveur !
- Certes, mais cela peut piloter un char !
- Cela peut faire autre chose ?
- Bien sûr Mon Général. La logique floue peut aider dans la manipulation de connaissances imparfaites, imprécises. Au fond, le contrôleur flou (et celui de FUZZI n'en est qu'un exemple), est une application pratique d'une théorie mathématique, voire d'un ensemble de théories que l'on appelle Logique floue.
- Oh, les maths ! Parlez-moi des hommes plutôt.
- Mon Général, les humains fonctionnent en flou. Pensez au cas de notre conducteur de char. Si l'on veut décrire et imiter le processus mental de régulation de la direction, on raisonne en flou, forcément : les processus mentaux ne sont pas des équations.
- Bien observé.
- Au-delà, la logique floue peut aider pour modéliser et simuler des systèmes d'une très grande complexité.
- Pour quoi ?
- Pour décrire et tester le comportement de choses difficiles à contrôler, si vous préférez, Mon Général.
- Conduire un char, passe encore, mais conduire une armée, c'est quand même autre chose !
- Pour autant, cela peut aussi aider à quantifier, évaluer des concepts abstraits. Et par là, aider à la prise de décision. "

VOILOIN parût d'un seul coup accaparé par une pensée profonde. Puis il dit : "

- En ce moment je prépare pour l'Ecole de Guerre un memorandum sur le concept de capacité offensive d'une unité de combat. Cette capacité offensive s'appuie sur la puissance de feu et la mobilité. Il n'est pas aisé d'évaluer cette capacité offensive, et encore moins de prendre les bonnes décisions pour l'optimiser. Que peuvent vos contrôleurs flous sur un tel sujet ? "

Après quelques instants de réflexion, FLOU intervint : "

- Les variables d'entrée de notre modèle sont " Puissance de feu " et " Mobilité ". Il faut maintenant leur associer une échelle de valeurs qui traduise pertinemment le jugement d'un expert. Faible, moyen, fort : qu'en dites-vous ?
- On peut même détailler un peu plus, notamment aux extrêmes.
- Je propose alors l'échelle suivante :

TFa	Très faible
Fa	Faible

Mo	Moyen
Fo	Fort
TFo	Très fort

N'oubliez pas que vous aurez à juger les variables selon cette échelle, et il faut qu'elle soit pertinente.
 - Cela me convient. On peut aussi utiliser la même pour la variable en sortie.
 - Maintenant, travaillons sur le modèle expert. C'est en fait l'ensemble des règles d'inférence qui vont donner au contrôleur sa capacité de jugement. C'est un peu l'ossature de son expertise. Ces règles seront formulées de la manière suivante :

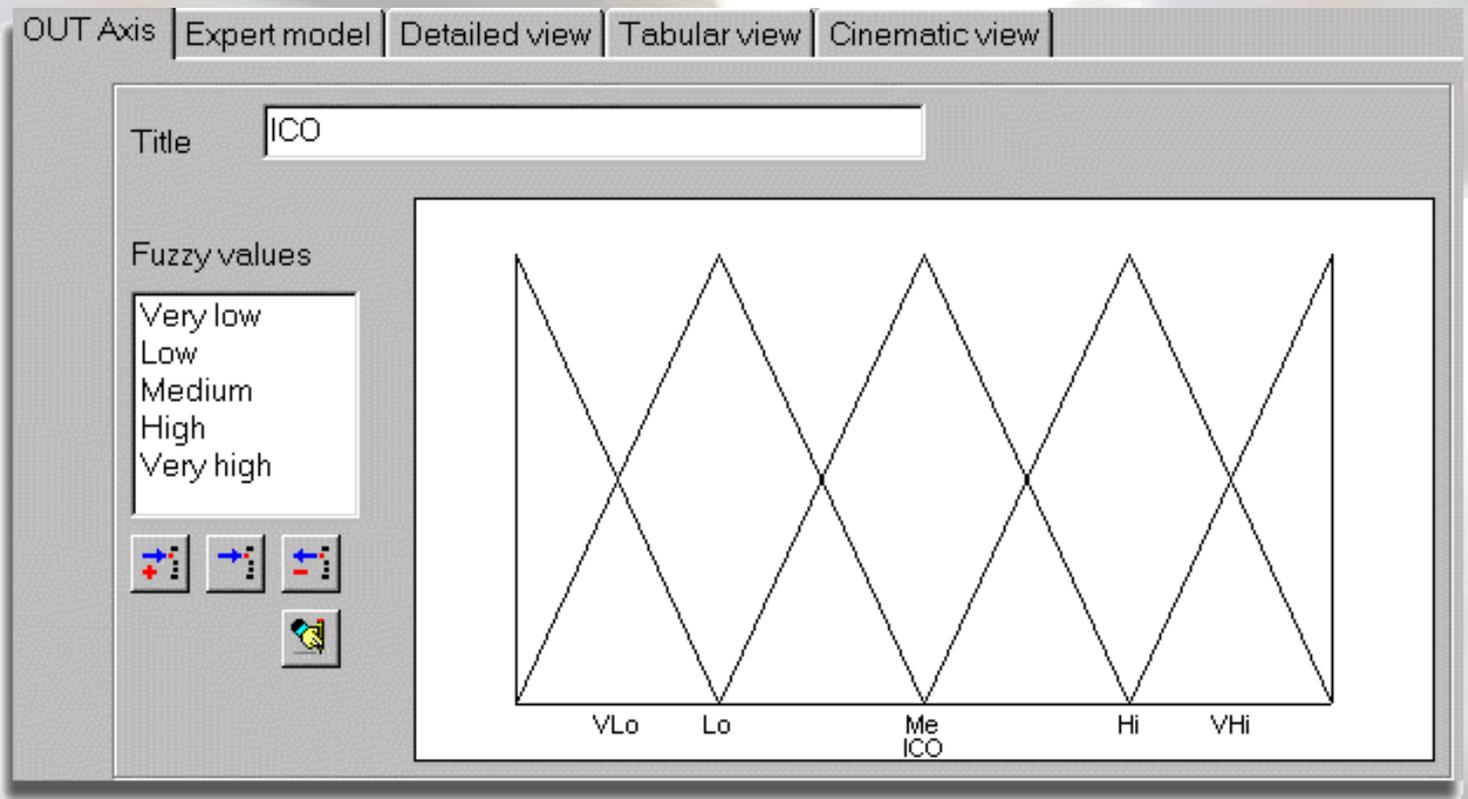
si Mobilité est Mo et Puissance de feu est Mo, alors Capacité offensive est Fa.

...

Au passage, Mon Général, vous apprécierez l'importance capitale des échelles de valeurs. Nous allons donc créer une matrice qui recense tous les cas possibles. Il arrive que certains n'aient pas de réponse : le contrôleur ne se prononcera pas.

	Puissance de feu				
Mobilité	TFa	Fa	Mo	Fo	TFo
TFa				TFa	Fa
Fa			TFa	Fa	Mo
Mo	TFa	TFa	Fa	Mo	Fo
Fo	TFa	Fa	Mo	Fo	TFo
TFo	Fa	Mo	Mo	TFo	TFo

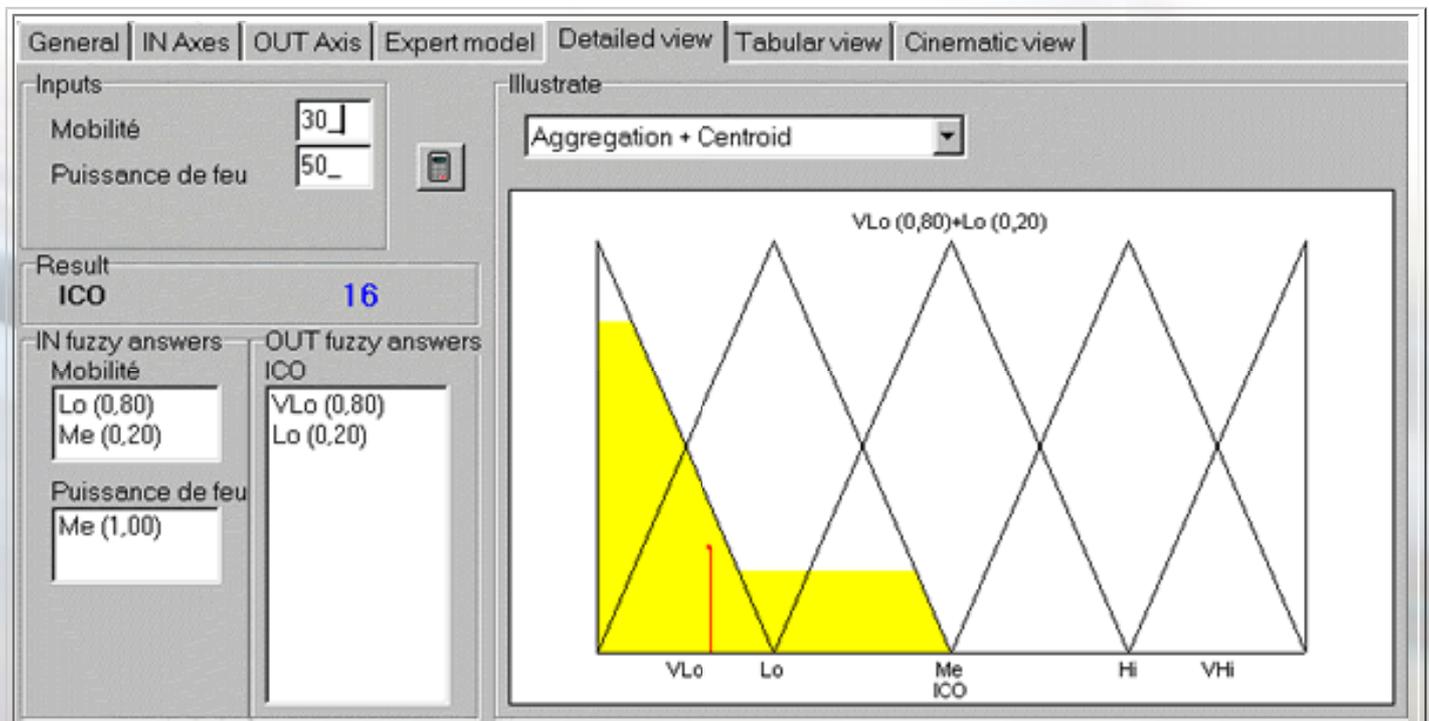
Il faut aussi associer un sous-ensemble flou à chaque valeur linguistique de chaque variable (appelée variable linguistique). Aujourd'hui, nous procéderons rapidement sur ce point en prenant l'échelle suivante :



Néanmoins, il y a un travail conceptuel important à réaliser sur ce point. Un sous-ensemble flou peut être plus ou moins précis, plus ou moins spécifique, plus ou moins...flou.

Voilà notre contrôleur flou prêt à l'emploi.

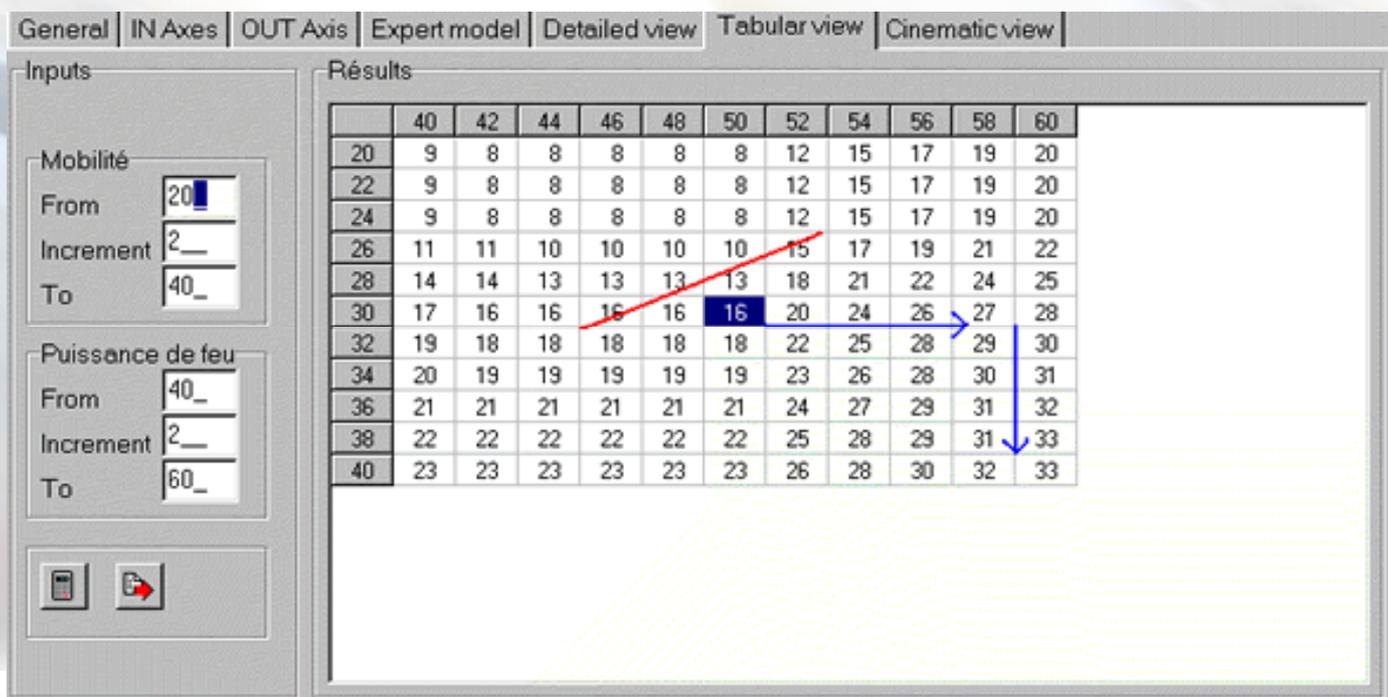
Pour tester, donnons-nous un exemple : Mobilité=30 et puissance de feu=50



On obtient un ICO (Indice de capacité offensive) de 16, soit une valeur entre Très Faible (niveau 0,36) et Faible (niveau 0,64). Il y a donc du chemin à faire.

La vue tabulaire suivante nous donne tous les ICO autour de la valeur courante. Elle nous permettra

peut-être de trouver les meilleurs moyens pour augmenter notre ICO.



On peut d'abord chercher à améliorer la puissance de feu, tout en veillant à préserver la mobilité pour éviter de voir chûter dangereusement l'ICO. Puis on tentera d'améliorer la mobilité.

Bien qu'ayant les yeux rivés sur le PC portable de FLOU, VOILOIN ne voyait plus, n'entendait plus. Il pensait déjà à l'âpre combat qu'il fallait maintenant donner pour combattre les conservatismes en acier trempé que les grandes institutions forgent inéluctablement. Il pensait aussi à sa quatrième étoile : les hommes sont décidément incorrigibles...

A suivre ...

[Sommaire](#)

[page précédente](#)

© Conception [SiteWebPro](#) - E-mail: [Cliquer ici](#)

Références

Participations à des publications de recherche :

<i>Intitulé</i>	<i>Auteurs</i>	<i>Colloque</i>	<i>Date</i>
Strategic Analysis and Decision-making Process. An application of Fuzzy Logic Approach	JM Quentier Y L'Hospitalier D Gentili	American Society for Competitiveness Washington	Octobre 2004
An application of Fuzzy Logic Competitive Capability Index (CCI) to the European Telecom Industry	J.M. Quentier Y. L'Hospitalier D. Gentili	International Academy of Business Disciplines Pittsburgh	Avril 2005
Relevant Strategic Organization : A fuzzy logic Approach to the Organizational Strategy of the Firm	Y. L'Hospitalier JM. Quentier D. Gentili	EURAM Munich	2005

Activités professionnelles

Activités de conseil <http://www.consulting-bmc.com>

Logiciels thermiques <http://www.devis-chrono.com>

Pour écrire à Dominique Gentili

© Conception [SiteWebPro](#) - E-mail: [Cliquer ici](#)

Quelques liens



Un exposé de Bernard Mantel

[ici](#)

Un exposé d'Eric Brasseur

[ici](#)

Un site du Laboratoire Analyse et Commande des Systèmes (LACS- Tunisie)

[ici](#)

Logique floue et architecture

[ici](#)

Un petit jeu sous excel

[ici](#)

Idées nettes sur la logique floue

[ici](#)

FuzzyWorks.fr le site de la méthode et des outils de la logique floue adaptée au management et à l'aide à la décision

[ici](#)

etc ...

© Conception [SiteWebPro](#) - E-mail: [Cliquer ici](#)