



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

## Décision et écologie : le modèle JADE

J.P. Auray, G. Duru

### Résumé

Le modèle « Jeux et aide à la décision en écologie » (JADE), fondé sur la théorie des Jeux, est destiné à prendre en compte les impératifs inhérents aux problèmes de décision en matière écologique, notamment par la considération de systèmes d'adéquation acte-conséquences.

Ce modèle peut être utilisé à différentes fins : description de conflits, simulation des processus d'application des règles législatives et de leur acceptation par les diverses parties intéressées.

### Abstract

Decision and ecology : the jade model - The 'Games and Aid to Decisions in Ecology' (JADE) model, is based on Games theory and is intended to take into account the imperatives connected with decision problems in ecology in particular by considering acts-consequences systems.

This model can be used for different purposes : description of conflicts, simulation of processes of application of legal rules and their being accepted by the various parties concerned.

---

### Citer ce document / Cite this document :

Auray J.P., Duru G. Décision et écologie : le modèle JADE. In: Économie rurale. N°127, 1978. Ecologie et société - Deuxième partie. pp. 25-26;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1978.2586>

[https://www.persee.fr/doc/ecoru\\_0013-0559\\_1978\\_num\\_127\\_1\\_2586](https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1978_num_127_1_2586)

---

Fichier pdf généré le 08/05/2018

# Décision et écologie : le modèle JADE

J.P. AURAY et G. DURU  
CNRS, Université de Lyon I (\*)

Le modèle « Jeux et aide à la décision en écologie » (JADE), fondé sur la théorie des Jeux, est destiné à prendre en compte les impératifs inhérents aux problèmes de décision en matière écologique, notamment par la considération de systèmes d'adéquation acte-conséquences.

Ce modèle peut être utilisé à différentes fins : description de conflits, simulation des processus d'application des règles législatives et de leur acceptation par les diverses parties intéressées.

## DECISION AND ECOLOGY : THE JADE MODEL

*The 'Games and Aid to Decisions in Ecology' (JADE) model, is based on Games theory and is intended to take into account the imperatives connected with decision problems in ecology in particular by considering acts-consequences systems.*

*This model can be used for different purposes : description of conflicts, simulation of processes of application of legal rules and their being accepted by the various parties concerned.*

## DECISION ET ECOLOGIE

En raison de la spécificité des projets d'investissement caractérisés par des « retombées » écologiques, on peut se demander si la théorie classique de la décision est applicable telle quelle. En effet les projets d'investissements à caractère écologique (barrage, centrale nucléaire, creusement d'un canal, aménagement d'un plan d'eau...) ne peuvent manquer, du fait de leur ampleur et de leurs conséquences qui s'étalent dans le temps, de susciter des réactions de la part des divers groupes d'agents concernés. Or si on veut analyser convenablement le problème de l'aide à la décision, il apparaît assez rapidement à l'analyse que les techniques classiques sont insuffisamment adaptées.

Dans leur formalisation mathématiques habituelle, les modèles de décision prennent en compte deux ensembles, l'un étant constitué par les actions du décideur, l'autre par les conséquences perçues par ce décideur. La fonction de préférence du décideur est définie sur l'espace des conséquences et induit le choix d'un acte. Les problèmes posés par la décision en écologie dépassent cette analyse classique. En premier lieu le décideur n'est généralement pas unique et la décision est le résultat d'une négociation entre agents. D'autre part, les divers protagonistes disposent chacun d'un espace d'actes et d'un espace de conséquences particuliers qui dépendent de leur information et de leurs comportements (niveau intellectuel, social, culturel...). En matière écologique, l'objet de la décision n'est plus fondé sur la seule conséquence, mais sur le couple acte-conséquence ainsi que sur les systèmes de préférence des divers agents impliqués dans la négociation. En d'autres termes, le modèle ne prend pas en compte un simple ensemble de conséquences mais plutôt l'espace des couples acte-conséquences. Evidemment ce système évolue au cours du temps en fonction de l'information reçue de son environnement.

Nous proposons ici un modèle d'aide à la décision faisant appel à la théorie des jeux pour décrire les processus de décision dans le cadre évoqué ci-dessus. Cependant, alors que la théorie des jeux est généralement utilisée dans un but normatif, elle n'est dans ce modèle qu'une composante descriptive permettant de dégager des « règles de jeu » pouvant le rendre normatif, et permettant de définir des règles de conduite.

## LE MODELE JADE

Soient  $A$  le référentiel des actes,  $C$  le référentiel des conséquences,  $T$  l'espace temps et  $N$  l'ensemble des agents. A chaque instant  $t \in T$ , tout agent  $i$  est caractérisé par des ensembles  $A_i(t) \subset A$  et  $C_i(t) \subset C$  qui sont respectivement les espaces des actes et des conséquences qu'il envisage compte tenu de son information et de sa capacité d'analyse, par un système d'adéquation acte-conséquences  $D_i(t) \subset A_i(t) \times C_i(t)$ , et par un système de préférences qui est une application  $f_i(t, \cdot)$  de  $D_i(t) \times D_i(t)$  dans un ensemble  $E$  de réponses (1). La confrontation des agents conduit à un conflit à deux étages.

Dans un premier temps une négociation s'établit sur les systèmes d'adéquation actes-conséquences. Les agents modifient ces systèmes en fonction de la circulation de l'information résultant de la discussion. Tant qu'il n'existe pas identité ou tout au moins une certaine

\* ERA 639 du CNRS, Lyon I.

\* Les auteurs remercient M. G. RULLIERE pour les remarques et conseils qu'il a bien voulu leur prodiguer. Bien entendu ils doivent seuls être tenus pour responsables des éventuelles erreurs contenues dans ce texte.

1. On trouvera dans M. BRISSAUD, note CRAS, t. 278, série A, p. 637-639, des développements sur cette notion de préférence.

« proximité » entre les divers systèmes d'adéquation acte-conséquences, le jeu reste bloqué à son premier niveau, à moins que des « règles de jeu » particulières n'engendrent un système d'adéquation commun à tous. Par exemple chaque agent peut être doté d'un poids, au sens mathématique de la théorie de la mesure, et un agent ou un groupe d'agents peut disposer d'un poids suffisant pour imposer un système. Une autre règle pourrait être d'imposer comme système la réunion ou un sur-ensemble de la réunion des systèmes de tous les agents. Dans ce cas la négociation n'apparaît plus nécessaire. Cette phase du jeu au cours de laquelle les protagonistes n'échangent que des informations, contrôlées ou non, peut être comparée à la négociation conduisant à l'établissement de l'ordre du jour sur lequel une assemblée devra délibérer. A ce niveau le modèle n'est opérationnel sur le plan normatif que lorsque des règles de négociation sont précisées. Le modèle peut cependant être utilisé sous cette simple forme descriptive afin de tester les diverses législations envisageables pour engendrer un système d'adéquation imposable à l'ensemble des agents.

Le conflit entre alors dans sa deuxième phase. Les agents possèdent un système commun d'adéquation acte-conséquences noté  $D$ , sur lequel sont définies leurs fonctions de préférences. Ils entament une négociation qui aboutira à une forme d'agrégation de ces préférences. Les travaux d'Arrow, développés par Sonderman et Kirman, généralisés par Brissaud, montrent clairement qu'il est pratiquement impossible de construire une règle d'agrégation universelle. Pour éviter des blocages de la négociation, il est donc nécessaire d'énoncer une règle de jeu. A ce niveau, là encore, le modèle JADE peut être utilisé pour tester la législation qui aura été adoptée. On peut par exemple choisir la règle simplifiée suivante : chaque joueur constitue la liste de ses éléments maximaux et un vote général a lieu sur l'ensemble de ces éléments. Un règlement particulier peut être créé pour départager les ex aequo, des poids pouvant être attribués aux votants ; le système adopté sera alors celui recueillant le plus de suffrages. Une autre procédure consiste à imposer à chaque protagoniste d'effectuer un classement sans ex aequo des éléments du système d'adéquation acte-conséquences. On munit ensuite l'ensemble  $\mathcal{C}$  des classements possibles d'une distance  $d$  dont la définition résulte d'une règle particulière (cette distance pourra être par exemple le nombre d'inversions existant entre deux classements.) Pour tout individu  $i$ , on note  $K_i$  le classement adopté par  $i$  :  $d(K_i, K)$  représente alors le

mécontentement ressenti par l'agent  $i$  lorsqu'il abandonne son classement  $K_i$  pour le classement  $K$ . Si  $S$  est un collectif d'individus, on dira qu'un classement  $K'$  est meilleur pour  $S$  que le classement  $K$  si et seulement si  $\forall i \in S, d(K', K_i) \leq d(K, K_i)$  et  $\exists j \in S$  tel que  $d(K', K_j) < d(K, K_j)$  : La phase fondamentale du processus d'aide à la décision consiste à éliminer les classements « inintéressants » en un certain sens précisé par la règle constitutionnelle.

On peut proposer les deux illustrations suivantes. Si on désire déterminer un choix « socialement efficace », c'est-à-dire un classement dont on ne peut s'éloigner sans léser un membre de la société, quelle que soit l'importance de ce membre, on retiendra un choix final dans l'ensemble  $\mathcal{P}$  des éléments défini par  $\mathcal{P} = \{ K' \in \mathcal{C} / \exists K \in \mathcal{C} \text{ avec } K \text{ meilleur pour } N \text{ que } K' \}$ ; cette procédure idéaliste étant insensible aux influences des groupes de pression, et aux menaces, le choix final d'un élément de  $\mathcal{P}$  sera le fait d'une autorité suprême. Inversement, une autre procédure de tri peut être adoptée qui tiendrait compte des forces en présence. Pour tout  $i$  appartenant à  $N$ , on note  $p_i$  le poids de  $i$ . On suppose que quelque que soit  $i \in N$ ,  $p_i \geq 0$ ,  $\sum_{i \in N} p_i = 1$ ; le poids d'une coalition  $S$  sera égal à  $\sum_{i \in S} p_i$ , et elle ne sera décisive que si son poids est strictement supérieur à un seuil  $p$ , variable exogène du système. On dit qu'un classement  $K'$  bloque le classement  $K$  via la coalition  $S$ , si et seulement si  $\sum_{i \in S} p_i > p$  et  $K'$  est meilleur pour  $S$  que  $K$ ; on dit que  $K'$  bloque  $K$  s'il existe une coalition  $S$  telle que  $K'$  bloque  $K$  via  $S$ . Le choix final se fera alors dans l'ensemble des classements non bloqués.

La discussion du modèle JADE montre que la théorie des jeux peut contribuer à enrichir le processus classique d'aide à la décision. Les différents protagonistes ne subissent plus passivement la décision ou les actes d'un initiateur d'un projet à « retombées écologiques » extérieur à eux, ce qui peut amener ce dernier à adopter d'autres stratégies pour devenir finalement le véritable décideur. Il y a là un processus de négociation à la fois permanent et évolutif. D'autre part, comme le souligne le modèle JADE, il est plus que jamais fondamental de savoir s'il existe une fonction de préférence collective tenant compte des différentes fonctions individuelles ou de groupe, et si l'agrégation peut être obtenue sans susciter un degré élevé d'insatisfaction pour tel ou tel groupe.