

La vaccination contre la grippe saisonnière: Faut-il l'imposer à l'ensemble de la population algérienne? Approche par l'économie de la prévention: Vaccination against seasonal Influenza

Should it be imposed on the entire Algerian population? Approach through the economics of prevention.

Youcef Benhamouda ¹, Hadj Khelifa ^{2*}

¹Université de Mostaganem (Algérie), youcef.benhamouda@univ-mosta.dz

²Université de Mostaganem (Algérie), hadj.khelifa@univ-mosta.dz

Reçu le: 02-03-2022

Accepté le: 11-09-2022

Publié le: 30-09-2022

Résumé:

Position du problème : A travers cette étude on souhaite identifier les caractéristiques qui indiquent les individus susceptibles d'avoir des complications liées à la grippe saisonnière et utiliser ces caractéristiques pour prendre une décision concernant l'obligation de la vaccination à l'ensemble ou à une partie particulière de la population algérienne.

Méthode : Pour répondre à cette problématique nous avons construit un modèle en utilisant la technique des réseaux de neurones artificiels (RNA) qui est largement utilisée comme outil d'aide à la décision et surtout dans les domaines où une expertise est nécessaire pour une prise de décision adéquate.

Résultats : le modèle a montré que l'efficacité de la vaccination était très grande et que la catégorie d'âge est un facteur essentiel à la définition de la population concernée par l'obligation de la vaccination.

Conclusion : l'étude a conclu qu'il fallait obliger la vaccination à l'ensemble des individus âgés de 50 ans et plus qu'ils soient atteints de maladies chroniques ou non.

Mots clés: économie de prévention, coût de soins, vaccination, Algérie, grippe saisonnière.

Jel Classification Codes: C45 ; I1.

Abstract:

Background: Through this study, we wish to identify the characteristics that indicate the individuals likely to have complications linked to seasonal influenza and to use these characteristics to make a decision concerning the obligation to vaccinate all or a particular part of the Algerian population.

Method: To answer this problem, we have built a model using the technique of artificial neural networks (ARN) which is widely used as a decision support tool and especially in areas where expertise is necessary for adequate decision-making.

Results: the model showed that the effectiveness of vaccination was very high and that the age category is an essential factor in defining the population concerned by the obligation to vaccinate.

Conclusion : the study concluded that all people aged 50 and over should be vaccinated regardless of whether they have chronic diseases or not.

Keywords: prevention economy cost of care, vaccination, Algeria, Seasonal influenza.

Jel Classification Codes: C45 ; I1.

* Auteur correspondant

1. Introduction

La prévention est l'ensemble des mesures visant à éviter ou à réduire le nombre et la gravité d'une maladie, d'un accident ou d'un handicap (San Marco J, 2016). La vaccination est l'intervention type de prévention primaire. Elle permet non seulement d'éviter la survenue de la maladie, mais aussi de réduire la transmission de l'agent infectieux pour les maladies à transmission interhumaine. C'est une des interventions en santé les plus efficaces et même les plus coût-efficaces (Bourdillon F, 2020). La couverture vaccinale mondiale pour certaines maladies dépasse 80 %. De tels niveaux permettent d'envisager l'éradication totale de certaines maladies (Lévy-Bruhl D, 2016). La grippe continue d'être une cause importante de morbidité et de mortalité évitables à travers le monde (D S Fedson, 1995). C'est pour cette raison que la vaccination contre cette dernière est actuellement fortement recommandée dans plusieurs pays pour les personnes âgées de plus de 60 ans et pour les personnes ayant un grand risque de complications (Aballea S, 2007, p. 98).

La majorité des vaccins contre différents risques de maladies sont seulement recommandés, mais la différence entre obligation et recommandation est généralement plus théorique que réelle dans l'esprit du public qui s'en remet à l'avis des médecins. Un sondage d'opinion réalisé dans cinq pays européens a montré que (19%) des parents demandent d'eux-mêmes que leurs enfants soient vaccinés, (67%) suivent la recommandation du médecin et seulement (08%) le font pour respecter le carnet de vaccination (D, 2011, p. 91).

En Algérie le vaccin antigrippal est recommandé aux personnes âgées de 65 ans et plus et aux personnes (adultes et enfants) présentant une pathologie chronique ainsi que les femmes enceintes et le personnel de la santé. Donc la vaccination est recommandée aux personnes ayant un haut risque de complications mais vue le coût relativement faible de la vaccination comparant au coût de la prise en charge des personnes subissant des complications la question qui se pose est la suivante : faut-il généraliser la vaccination contre la grippe saisonnière à l'ensemble de la population algérienne ou bien se focaliser sur une certaine catégorie d'âge ? Et si c'était le cas, quel est le seuil à partir duquel faut-il imposer une vaccination ? Plusieurs hypothèses peuvent être mises en évidence :

H_0 : En raison du coût relativement élevé de l'hospitalisation suite à des complications liées à une grippe saisonnière comparant au coût de vaccination, il faut imposer la vaccination à l'ensemble de la population algérienne.

H_1 : En raison de la structure de la population en Algérie composée essentiellement de jeunes il suffit d'imposer la vaccination aux personnes âgées présentant plus de risque à subir des complications suite à une atteinte de grippe saisonnière.

H_2 : La catégorie d'âge n'est pas le seul facteur essentiel expliquant les complications, il faut le compléter par un deuxième facteur qui est : l'existence de maladies chroniques. Donc vaut mieux imposer la vaccination aux personnes présentant une pathologie chronique.

Pour répondre à cette problématique nous avons construit un modèle en utilisant la technique des réseaux de neurones artificiels (RNA) qui est largement utilisée comme outil d'aide à la décision et surtout dans les domaines où une expertise est nécessaire pour une prise de décision adéquate. L'objectif était de déterminer les personnes susceptibles d'avoir des complications liées à une grippe et par conséquent les soumettre à la vaccination.

2. Méthode

A travers cette étude on souhaite identifier les caractéristiques qui indiquent les individus susceptibles d'avoir des complications liées à la grippe saisonnière et utiliser ces caractéristiques pour prendre une décision concernant l'obligation de la vaccination à l'ensemble ou à une partie particulière de la population algérienne.

Pour ce but un questionnaire a été diffusé sur les différents réseaux sociaux le mois de Mai 2020 et les réponses ont été recueillies anonymement et automatiquement. La population étudiée était l'ensemble des individus algériens tous âges confondus.

L'échantillon a été choisi par tirage aléatoire stratifié soit en utilisant la méthode probabiliste dans laquelle chaque individu de la population a une probabilité égale d'appartenir à l'échantillon (EVRARD Y, 2003). L'objectif de la stratification s'agissait de respecter la structure de la population algérienne composée essentiellement de jeunes. Il est utile de signaler que la part de la population âgée de 60 ans et plus ne représente que (09 %) de l'ensemble de la population en Algérie (Démographie algérienne 2018.).

L'étude a été menée en se basant sur 150 réponses et le questionnaire était composé de (06) questions où chaque question représentait une variable. Les variables sont :

COMP : complications liées à une grippe saisonnière, avec deux modalités « oui » et « non ».

CAG : catégorie d'âge avec deux modalités « moins que 50 ans » et « 50 ans et plus ».

VAC : vacciné (e) avec deux modalités « oui » et « non ».

MC : maladies chroniques ces modalités « oui » et « non ».

VM : visite d'un médecin après un syndrome grippal avec les modalités « oui » et « non ».

PM : prise de médicaments contre la grippe saisonnière avec les modalités « oui » et « non ».

L'analyse des données a été effectuée par la technique des réseaux de neurones artificiels (RNA). Les RNA permettent d'appréhender de façon plus large les relations entre variables (Lawrence J, p. 1992). Ils s'agissent de boîtes noires qui consistent à traiter de façon itérative chaque donnée à travers une série d'opérateurs appelés fonctions d'activation.

Parmi les différentes architectures des RNA nous avons adopté les perceptrons multicouches « Multi layer perceptron, MLP » (C., 1995). Les MLP sont les plus utilisés dans les approches à apprentissage supervisé où les résultats prévus par le modèle peuvent être comparés aux valeurs connues des variables cibles.

La variable dépendante « COMP » est une variable nominale prenant deux valeurs qui représentent les modalités : (0) pour l'absence de complications liées à la grippe saisonnière et (1) pour la présence de complications. Les variables prédites sont spécifiées en tant que facteurs (qualitatifs), les variables suivantes ont été choisies : CAG, VAC, MC, VM et PM.

La partition des observations a été faite en deux échantillons, l'échantillon d'apprentissage destiné au calibrage du modèle (n=103) qui représente (68,7 %) et l'échantillon de test destiné pour l'identification des erreurs au cours de formation des réseaux de neurones permettant d'empêcher une formation excessive (n=47) représentant (31,3%) de l'ensemble des réponses, donc une validation croisée « cross-validation » (DREYFUS G, 1992) a été favorisée en raison de la non abondance des données.

Concernant la structure du réseau neurones, le réseau a été construit avec une seule strate masquée et avec fonction d'activation « tangente hyperbolique » pour les 10 unités. La strate de résultats contient la variable dépendante (cible) « COMP », la fonction d'activation est « softmax » qui est très convenable puisque la variable dépendante est qualitative.

Pour le type de formation qui détermine la manière dont le réseau traite les observations, on a choisi « la formation par commande ». Il est fortement utile pour les petits ensembles de données car il utilise les informations issues de tous les enregistrements de l'ensemble de données de formation. L'algorithme d'optimisation est « gradient conjugué échelonné » qui ne s'applique qu'aux types de formation par commande.

L'échantillon d'apprentissage du modèle neuronal est présenté plusieurs fois au réseau de manière itérative jusqu'à convergence de l'erreur vers un minimum. Cette phase d'apprentissage est une phase de développement dans laquelle le comportement du réseau est modifié jusqu'à obtention du comportement désiré (DUVALO E, 1992). Elle est suivie par une phase de test dans laquelle des exemples (observations) non utilisés dans l'apprentissage sont présentés aux réseaux afin de tester sa capacité de généralisation et donc sa robustesse. Ce traitement a été réalisé par le logiciel SPSS et les résultats sont présentés par la suite.

3. Résultats

Le tableau de classification (tableau 01) montre les résultats pratiques de l'utilisation du réseau de neurones. Pour les deux échantillons (apprentissage et test) les cellules situées sur la diagonale de la classification croisée des observations sont des prévisions correctes, et les cellules hors de la diagonale de la classification croisée des observations sont des prévisions incorrectes.

Tableau N°1. Tableau de classification^a

| Echantillon | Observée | Prévisions | | |
|--|--------------------|------------|------|---------------------|
| | | non | oui | Pourcentage correct |
| Apprentissage | non | 93 | 1 | 98,9% |
| | oui | 6 | 3 | 33,3% |
| | Pourcentage global | 96,1% | 3,9% | 93,2% |
| Test | non | 45 | 0 | 100,0% |
| | oui | 1 | 1 | 50,0% |
| | Pourcentage global | 97,9% | 2,1% | 97,9% |
| ^a Variable dépendante : Complications | | | | |

Source : Etabli par les auteurs en utilisant le logiciel SPSS.

Soit pour l'échantillon d'apprentissage et sur les (103) individus pris en considération, le modèle n'a pas prévu des complications pour (93) et ils n'ont pas eu de complications vraiment. Et il a prévu des complications pour (03) individus et ils l'ont eu vraiment. Par contre il existe (06) cas pour lesquels le modèle n'a pas prévu des complications mais ils ont subi des complications et (01) cas pour lequel le modèle a prévu des complications mais

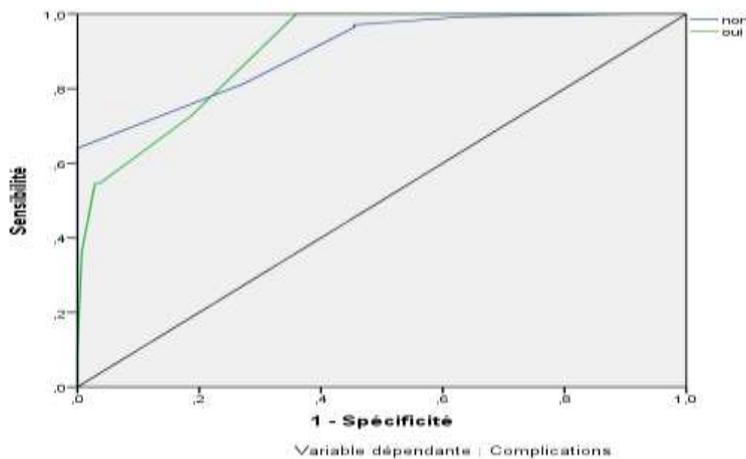
finalement il n'a pas eu de complications. Donc le pourcentage correct pour les non complications était de (98,9 %) et celui des complications était de (33,3%).

Concernant l'échantillon de test, parmi les (47) individus pris en considération le modèle n'a pas prévu de complications pour (45) et ils n'ont pas eu de complications vraiment, et il a prévu des complications pour (01) individu et il a eu vraiment. Par contre il existe (01) cas pour lequel le modèle n'a pas prévu de complications mais il a subi des complications et (0) cas pour lequel le modèle a prévu des complications mais finalement il n'a pas eu de complications. Donc le pourcentage correct pour les non complications était (100%) et celui des complications était de (50%).

Au globale des observations utilisées pour créer le modèle, (96) des (103) individus ont été classés correctement soit (93,2%) ce qui correspond à la proportion de prévision incorrect (2,1%). Et au niveau de l'échantillon de test le modèle a correctement classé (97,7%) des observations. On constate que le pourcentage de classement correct sur l'échantillon de test est plus élevé que celui sur l'échantillon d'apprentissage. On constate aussi que le réseau de neurones effectue des prévisions nettement meilleures pour les individus n'ayant pas de complications liées à la grippe saisonnière.

Concernant la courbe ROC (voir figure 01) pour une personne qui a eu des complications sélectionnées aléatoirement, il existe une probabilité de (0,901) que la pseudo-probabilité de complications prévues par le modèle soit plus élevée pour la personne avec des complications que pour la personne sans complications.

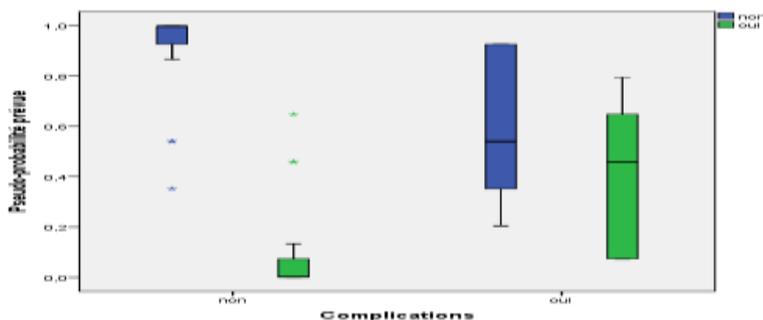
Figure N°1. La courbe ROC



Source : Etabli par les auteurs en utilisant le logiciel SPSS.

Bien que la courbe ROC constitue un récapitulatif statistique utile de la précision de réseau mais on va comme même s'appuyer sur le diagramme estimé/observé (figure 02).

Figure N°2. Le diagramme estimé/observé



Source : Etabli par les auteurs en utilisant le logiciel SPSS.

La boîte à moustaches le plus à gauche montre, pour les observations ayant comme modalité observée « non » c'est-à-dire pas de complications, la pseudo-probabilité prévue de la modalité « non ». La partie de la boîte à moustaches au-dessus du repère (0.5) sur l'axe des (Y) représente les prévisions correctes montrées dans le tableau de classement. La partie au-dessous du repère (0.5) représente les prévisions incorrectes. D'après le tableau de classement, le réseau est très performant pour la prévision des observations ayant pour modalité « non » avec la césure (0.5).

La boîte à moustaches le plus à droite montre, pour les observations ayant comme modalité observée « oui » c'est-à-dire existence de complications, la pseudo-probabilité prévue de modalité « oui ». La partie de la boîte à moustaches au-dessus du repère (0.5) pour l'axe des (Y) représente les prévisions correctes montrées dans le tableau de classement. La partie au-dessous du repère (0.5) représente les prévisions incorrectes. D'après le tableau de classement le réseau prévoit la moitié des observations ayant pour modalité « oui » avec la césure (0.5) par conséquent, une bonne partie de la boîte est mal classée.

Finalement le tableau (02) montre l'importance de chaque variable indépendante. L'importance d'une variable mesure l'évolution de la valeur du réseau prévue par le modèle pour différentes valeurs de la variable indépendante.

Tableau N°2. Importance des variables indépendantes

| | Importance | Importance normalisée |
|---------------------|------------|-----------------------|
| Catégorie d'âge | ,252 | 69,4% |
| Vacciné | ,364 | 100,0% |
| Maladie chronique | ,101 | 27,7% |
| Visite de Médecin | ,049 | 13,4% |
| Prise de médicament | ,234 | 64,4% |

Source : Etabli par les auteurs en utilisant le logiciel SPSS.

4. Discussions

On remarque que parmi les (103) individus questionnés appartenant à l'échantillon d'apprentissage (94) n'ont pas eu de complications et (09) ont eu des complications soit (8.73%). Et parmi les (47) individus questionnés appartenant à l'échantillon de test (45) n'ont pas eu de complications et (02) ont eu des complications soit (04.25%). Ce qui reflète que peu d'individus subissent des complications liées à la grippe saisonnière en Algérie (environ 7.33% de l'ensemble de la population).

Le facteur le plus influençant sur l'apparition de complications est « la vaccination » avec une importance de (0.364) et une importance normalisée de (100%) et c'est tout à fait normal du fait que le vaccin permet d'éviter l'atteinte d'une grippe saisonnière et par conséquent éviter ses complications. Fedson et al ont été parmi les premiers chercheurs à avoir estimé l'efficacité des vaccins dans la prévention des hospitalisations et de la mortalité induite par la grippe (Fedson D W. A., 1993). Mais il est utile de signaler que la vaccination est moins efficace chez les personnes âgées (Lang P O, 2012).

Le deuxième facteur le plus influençant sur l'apparition de complications selon notre modèle est la catégorie d'âge avec une importance de (0.252) et une importance normalisée de

(69.4 %). L'instruction N°42/MSPRH/DGPPS du ministère de la santé daté du 02 octobre 2013 a défini la population cible prioritaire de la vaccination antigrippale conformément aux recommandations du comité d'experts chargée de la grippe : les personnes âgées de 65 ans et plus et les personnes (adultes et enfants) présentant une pathologie chronique telles que cardiopathie, affections pulmonaires chroniques, affections métaboliques (diabète, obésité...etc), affections rénales, immunodéficience acquise ou congénitale notamment les patients transplantés ou néoplasie sous-jacente ou infection pour le VIH ou encore asplénique, drépanocytose, les femmes enceintes à tout âge de la grossesse, les personnels de santé et les pèlerins.

En fait la vaccination antigrippale saisonnière concerne les personnes représentant un risque élevé de complications liées à la grippe ou hospitalisées ou pouvant mettre en jeu le pronostic vital d'emblée. Mais la question qui se pose est la suivante : ne faut-il pas revoir le seuil d'âge 65 ans et plus ? Il est utile de signaler en ce contexte que la majorité des maladies chroniques et les inégalités en matière de santé présentes dans tous les pays du monde, découlent des conditions d'existence, conditions dans lesquelles les personnes naissent, grandissent, vivent, travaillent et vieillissent (Rosanathan K, 2011, pp. 656-660.) ce qui rentre dans ce qu'on appelle les déterminants sociaux de la santé des populations.

En effet l'âge ne peut pas refléter exactement tout seul l'état de santé de la personne. Les différentes significations de l'âge (âge chronologique, âge social, âge biologique) et leur manipulation renvoient essentiellement à l'analyse de sa construction sociale et donc au fonctionnement social (B., 2001, p. 142). En Afrique et malgré un fort taux de natalité, l'espérance de vie moyenne n'y est que d'environ 57 ans contre 76 à 79 ans dans les pays développés (Bruchon-Schweitzer M, 2014).

Dans un contexte algérien nous pensons que le seuil de 65 ans est un seuil relativement élevé. C'est pour cette raison que notre étude a supporté le seuil de 50 ans au lieu de 65 ans et les observations ont été classées selon deux modalités (moins que 50 ans et 50 ans et plus) et c'est cette segmentation qui a dégagé la catégorie d'âge comme facteur essentiel à l'explication des complications liées à la grippe. Et par conséquent l'hypothèse H_0 peut être refusée or que l'hypothèse H_1 soit bel et bien confirmée.

Le troisième facteur influençant l'apparition de complications est la prise de médicaments avec une importance très proche du facteur précédant (0.234) soit (64.4 %) comme importance normalisée. Le suivi d'un traitement dès le début d'un syndrome grippal permet de minimiser les probabilités de complications. Ce constat reflétant l'importance du traitement précoce est valable pour toutes les maladies et non pas seulement la grippe.

Le facteur « maladie chronique » vient en fin de classement selon les résultats de notre étude avec une importance de (0.101) soit (27.7 %) comme importance normalisée. Par conséquent nous proposons d'imposer la vaccination pour l'ensemble des individus âgés de 50 ans et plus qu'ils soient atteints de maladies chroniques ou non et donc l'hypothèse H_2 est refusée.

5. Conclusion

Bien qu'ils constituent la majorité de la population en Algérie, les enfants ne doivent pas constituer le seul objectif des programmes de vaccination. Avec le vieillissement d'une partie importante de la population, les programmes visant à diminuer la morbidité et la mortalité chez les personnes âgées devraient figurer parmi les priorités.

La grippe saisonnière est souvent associée à une augmentation des admissions à l'hôpital et de la mortalité, imposant donc une charge de morbidité importante mettant à rude épreuve les ressources en soins de santé. Cela conduit à une réflexion pour diminuer ces effets évitables à travers une politique généralisée de vaccination annuelle systématique des personnes âgées.

L'Algérie fait beaucoup d'efforts en ce sens, mais ces efforts doivent être complétés par une généralisation de l'obligation de la vaccination à l'ensemble de la population âgée de 50 ans et plus incluant même les personnes ne souffrants d'aucune maladie chronique. Cette population à laquelle s'ajoutent toutes personnes présentant des facteurs de risques de complications grippales.

6. Références

- Aballea S, C. J. (2007). The cost-Effectiveness of Influenza vaccination for people aged 50 to 64 years: a international model. *Value in Health* , 10(2), p. 98.
- B., E. (2001). A quel age est-on vieux? la catégorisation des ages: ségrégation sociale et réification des individus. *Gérontologie et société*, 34(138), p. 142.
- Bruchon-Schweitzer M, B. E. (2014). *Psychologie de la santé: concepts, méthodes et modèles*. (éd. 2 eme éd). Paris: Dunod.
- Bourdillon, F. (2020). Agir en santé publique: De la connaissance à l'action (pp. 101-123). Rennes: Presses de l'EHESP.
- C., B. (1995). *Neural networks for pattern recognition*. (éd. 3 rd Ed.). Oxford: Oxford university press.
- D, S. B. (2011). Santé internationale: les enjeux de la santé au sud. *Presses de sciences Po.*, p. 91.
- (2018). *Démographie algérienne 2018*. Alger: Office Nationale des statistiques.
- DREYFUS G, M. J. (1992). *Apprentissage statistique*. Paris: Eyrolles.
- DUVALO E, N. P. (1992). *Des réseaux de neurones*. Paris: Eyrolles.
- EVRARD Y, P. B. (2003). *Etudes et recherches en marketing* (éd. 3 eme éd). Paris: Dunod.
- Fedson D, H. C. (s.d.). Influenza vaccination in 18 developed countries 1980-1992. . 13(7), p. 623.
- Fedson D, W. A. (1993). Clinical effectiveness of Influenza vaccination in Manitoba. . *JAMA* 1993, 16(270), pp. 1956-1961.
- Lang P O, G. S. (2012). Efficacité des vaccins antigrippes chez la personne âgée. . *NPG Neurologie-Psychiatrie- Gériatrie*, 12(69).
- Lawrence J, A. P. (s.d.). Three-step method evaluates neural networks for your application. (6).
- Lévy-Bruhl, D. (2016). 34. Politique vaccinale. Dans : François Bourdillon éd., *Traité de santé publique* (pp. 311-322). Cachan: Lavoisier. <https://doi-org.snd11.arn.dz/10.3917/lav.bourd.2016.01.0336>
- Rosanathan K, M. E. (2011). Primary health care and the social determinants of health: essential and complementary approaches for reducing inequities in health. . *Epidemiology and community health* , 8(65), pp. 656-660.
- San Marco, J. (2016). 7. Promotion de la santé et prévention des maladies. Dans : François Bourdillon éd., *Traité de santé publique* (pp. 43-53). Cachan: Lavoisier. <https://doi-org.snd11.arn.dz/10.3917/lav.bourd.2016.01.0068>

7. Annexes

Annexe N°1. Résultats de calcul avec SPSS

| Récapitulatif de traitement des observations | | | |
|---|---------------|-----|-------------|
| | | N | Pourcentage |
| Echantillon | Apprentissage | 103 | 68,7% |
| | Test | 47 | 31,3% |
| Valide | | 150 | 100,0% |
| Exclu | | 0 | |
| Total | | 150 | |

Annexe N°2. Résultats de calcul avec SPSS

| Informations réseau | | | |
|----------------------------------|---|---|-----------------------|
| Couche d'entrée | Facteurs | 1 | Catégorie d'age |
| | | 2 | Vacciné |
| | | 3 | Maladie chronique |
| | | 4 | Visite de Medecin |
| | | 5 | Prise de médicament |
| | Nombre d'unités ^a | | 10 |
| Couche(s) masquée(s) | Nombre de couches masquées | | 1 |
| | Nombre d'unités dans la couche masquée 1 ^a | | 5 |
| | Fonction d'activation | | Tangente hyperbolique |
| Couche de sortie | Variables dépendantes | 1 | Complications |
| | Nombre d'unités | | 2 |
| | Fonction d'activation | | Softmax |
| | Fonction d'erreur | | Entropie croisée |
| a. Exclusion de l'unité de biais | | | |

Annexe N°3. Résultats de calcul avec SPSS

| Récapitulatif des modèles | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Apprentissage | Erreur d'entropie croisée | 18,877 |
| | Pourcentage de prévisions incorrectes | 6,8% |
| | Règle d'arrêt utilisée | 1 pas consécutif(s) sans diminution d'erreur ^a |
| | Durée d'apprentissage | 0:00:00,11 |

| | | |
|--|---------------------------------------|-------|
| Test | Erreur d'entropie croisée | 4,348 |
| | Pourcentage de prévisions incorrectes | 2,1% |
| Variable dépendante : Complications | | |
| a. Calculs d'erreur basés sur l'échantillon de test. | | |

Annexe N°4. Résultats de calcul avec SPSS

| Estimations des paramètres | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|------------------|--------|--------|--------|------------|------------------|---------|
| Prédicteur | | Prévisions | | | | | | |
| | | Couche masquée 1 | | | | | Couche de sortie | |
| | | H(1:1) | H(1:2) | H(1:3) | H(1:4) | H(1:5) | COMP =0 | COMP =1 |
| Couche d'entrée | (Biais) | ,262 | -,247 | ,797 | -,275 | ,127 | | |
| | [CAG=0] | ,386 | ,734 | ,320 | ,810 | ,321 | | |
| | [CAG=1] | ,313 | -,598 | ,125 | -,083 | -,817 | | |
| | [VAC=0] | ,172 | ,367 | -,167 | -,952 | - 1,489 | | |
| | [VAC=1] | ,443 | -,595 | ,337 | 1,262 | ,776 | | |
| | [MC=0] | ,414 | ,586 | ,377 | ,270 | ,155 | | |
| | [MC=1] | -,148 | -,487 | ,001 | -,519 | ,669 | | |
| | [VM=0] | ,932 | ,614 | ,058 | -,622 | ,491 | | |
| | [VM=1] | -,637 | -,825 | ,043 | ,401 | -,245 | | |
| | [PM=0] | ,476 | ,124 | ,389 | 1,094 | ,446 | | |
| [PM=1] | ,074 | ,163 | ,493 | -,310 | ,095 | | | |
| Couche masquée 1 | (Biais) | | | | | | ,929 | -,724 |
| | H(1:1) | | | | | | ,792 | -,773 |
| | H(1:2) | | | | | | ,733 | -,560 |
| | H(1:3) | | | | | | ,024 | -,869 |
| | H(1:4) | | | | | | 1,551 | -1,179 |
| | H(1:5) | | | | | | 1,176 | -,884 |