

Etude des causes des incendies de forêt dans sept communes de la région centre du Portugal

Eira J.-M.P.da, Natario R.M.

in

Chevrou R. (ed.), Delabrazé P. (ed.), Malagnoux M. (ed.), Velez R. (ed.).
Les incendies de forêt en région méditerranéenne : constitution et utilisation des bases de données

Montpellier : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 25

1995

pages 79-98

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=C1000456>

To cite this article / Pour citer cet article

Eira J.-M.P.da, Natario R.M. **Etude des causes des incendies de forêt dans sept communes de la région centre du Portugal.** In : Chevrou R. (ed.), Delabrazé P. (ed.), Malagnoux M. (ed.), Velez R. (ed.). *Les incendies de forêt en région méditerranéenne : constitution et utilisation des bases de données*. Montpellier : CIHEAM, 1995. p. 79-98 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 25)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Etude des causes des incendies de forêt dans sept communes de la région Centre du Portugal

Study of the causes of forest fires in seven communes in central Portugal

José Manuel Peixoto da Eira

Instituto Florestal, Porto (Portugal)

Rui Manuel Natário

Instituto Florestal, Lisboa (Portugal)

I – Introduction

1. Détermination des causes jusqu'en 1989

Au Portugal, jusqu'en 1989, à chaque incendie était attribué une cause probable, déterminée par les gardes forestiers, les pompiers ou d'autres entités ou personnes pourvu qu'elles soient crédibles. Tant que le nombre d'incendies de forêt a été peu important (1500 environ pour la décennie de 1959 à 69) cette méthode s'est révélée très satisfaisante, bien qu'elle soit chargée d'une grande dose de subjectivité.

Avec l'explosion du nombre des feux et des surfaces brûlées observée à partir du milieu de la décennie 1970, il est devenu impossible d'attribuer à chaque feu une origine sûre.

Ainsi, dans la période comprise entre 1980 et 88, le pourcentage des feux ayant des causes inconnues était de 73,9% sur un total de 24 903 incendies de forêt.

I – Introduction

1. Determination of causes until 1989

Until 1989, each fire in Portugal was assigned with a probable cause determined by forest rangers, firemen or other credible bodies or persons. While the number of forest fires remained small (about 1,500 in the decade from 1959 to 69), the method was very satisfactory although it contained a large measure of subjectivity.

The number of fires and the burnt areas increased strongly in the mid-1970s and it became impossible to reliably attribute a cause to each fire.

Thus, from 1980 to 1988, 73.9% of a total of 24,903 forest fires were of unknown origin.

Given the importance of knowing the causes of fire for the development of appropriate preven-

• 1959/69			
Connue/Known	71,2%	Négligence/Negligence	63%
		Intentionnelles/Intentional	37%
Inconnue/Unknown	28,8%		
• 1980/1981			
Connue/Known	26,1%	Négligence/Negligence	37%
		Intentionnelle/Intentional	61%
		Naturelle/Natural causes	2%
Inconnue/Unknown	73,9%		

Compte tenu de l'importance de la connaissance des causes pour la définition des politiques adéquates de prévention, les résultats obtenus n'étaient en aucune façon satisfaisants, au niveau national et surtout au niveau régional.

2. Expérimentation de la méthode des évidences physiques

En 1989, la méthode des évidences physiques a été expérimentée pour la première fois par Sérgio Correia, technicien de l'ex-direction générale des Forêts, sur le modèle appliqué couramment aux Etats-Unis. Les résultats obtenus ont inspiré une confiance suffisante pour élargir son application.

Si, à l'aide de cette méthode, on ne peut pas connaître les causes de tous les incendies, il est toutefois possible d'enquêter, de façon exhaustive, sur chaque feu d'un échantillon significatif de la population totale des feux.

Quand un échantillon significatif a été obtenu, on peut extrapoler les résultats en évaluant non une relation feu-cause mais les tendances générales indicatrices des principaux groupes de causes.

La connaissance des causes sur des cas locaux concrets permet d'améliorer, dans les grands groupes de causes, et au niveau d'une région, la perception des mesures de prévention à prendre sur le court et le moyen termes.

3. Constitution des Brigades d'investigation des feux de forêt (BIFF) et méthode de travail suivie

En 1990 sept Brigades d'investigation ont été créées dans les régions nord et centre du Portugal et les premières recherches utilisant la méthode des évidences physiques ont été mises en oeuvre.

La méthode suivie s'applique à chaque incendie, l'abordant du général au particulier par l'analyse de la géométrie du périmètre de la surface brûlée et par une lecture des indicateurs – évidences physiques – laissés sur les pierres, la végétation, les troncs, poteaux, clôtures, etc., qui permettent l'établissement de vecteurs de direction et sens de progression du feu, en aboutissant à la détermination de l'origine du feu par l'utilisation de l'ensemble des données.

A l'endroit considéré comme étant le point d'éclosion, on fait une lecture systématique des vestiges, de façon à épuiser toutes les possibilités de trouver la preuve ou les preuves matérielles qui

tion policies, the results were not at all satisfactory at national level and especially at regional level.

2. Testing the physical evidence method

The physical evidence method was tested for the first time in 1989 by Sérgio Correia, a technician at the former general forest management board using the model commonly applied in the USA. The results inspired sufficient confidence for application to be broadened.

Although the method does not give the cause of all fires, it is nonetheless possible to perform an exhaustive inquiry for each fire in a significant sample of all fires.

When a significant sample has been assembled, the results can be extrapolated by appraising not a fire and cause relationship but the general indicative trends of the main sets of causes.

Knowledge of the causes of actual local cases makes it possible at regional level in the main cause categories to improve perception of the main short and medium-term prevention measures.

3. The forming of forest fire investigation brigades and the working method used

Seven investigation brigades were formed in 1990 in the northern and central parts of Portugal and the first research using the physical evidence method was undertaken.

The method is applied to each fire and moves from the general to the particular using analysis of the geometry of the boundary of the burnt area and examination of physical evidence on stones, vegetation, tree trunks, posts, fences, etc., to establish the direction of movement of the fire and leading to determination of the cause by use of all the data.

The remains are examined carefully at the place thought to be the site of ignition in order to exhaust all possibilities of finding one or more material clues to identify the heat source that caused the fire.

permettent d'identifier la source de chaleur qui est à l'origine de l'incendie.

Avec cette méthode, on prétend réduire le pourcentage des causes inconnues dans l'échantillon de l'enquête.

Avec les preuves matérielles et les preuves personnelles obtenues tout au long du processus d'investigation, on cherche à valider la classification de la cause, en recueillant les éléments nécessaires à un jugement criminel postérieur.

Pendant le processus d'investigation, on remplit une fiche technique contenant des informations diverses, relatives à la localisation, aux conditions météorologiques, à la surface et au type de végétation brûlée, à la caractérisation des combustibles, à l'ensemble des indicateurs permettant la classification de la cause : déclarations des témoins, croquis, etc.

Un rapport est également adressé au Ministère Public et/ou à la Police Judiciaire, selon les cas.

4. Formation professionnelle et développement du nombre de Brigades d'investigation

Un programme de formation des gardes forestiers et des techniciens a commencé en 1991 avec l'appui de la Fondation Luso-Américaine pour le Développement et de la Police Judiciaire. Une session annuelle est destinée à faire le bilan de la situation, fournir une formation permanente aux gardes et techniciens et former de nouveaux éléments. Aujourd'hui il existe dans tout le Pays 46 Brigades d'investigation, chacune avec 2 à 3 gardes forestiers, dans un total de 7 régions forestières.

5. Objectifs de l'investigation des causes

Les principaux objectifs à atteindre sont les suivants :

- ☐ déterminer les causes des incendies pour qu'il soit possible de mettre en oeuvre une prévention adéquate ;
- ☐ faire comparaître en justice les responsables des infractions prévues par la loi, ce qui inclut crimes et délits ;
- ☐ traduire les causes déterminées en indices nationaux, régionaux et locaux de risque d'incendie.

En pratique, les deux premiers objectifs se complètent dans l'action des Brigades d'investigation.

L'action en justice est le corollaire d'un bon travail de recherche. La comparution devant les tribu-

It is considered that the method reduces the percentage of unknown causes in the inquiry sample.

The material and personal clues gathered throughout the investigation process are used to try to validate the classification of a cause by collecting all the material required for subsequent criminal proceedings.

A technical sheet is filled in during the investigation process. It contains miscellaneous information concerning the fire location, the meteorological conditions, the area and the type of vegetation burned, description of fuels and all the indicators that enable the classification of the cause: statements by witnesses, sketches, etc.

A report is also sent to the public Prosecutor and/or the Criminal Investigation Department depending on the case.

4. In-service training and increase in the number of investigation brigades

A training programme for forest rangers and technicians was launched in 1991 with the support of the Luso-American Development Foundation and the Criminal Investigation Department. An annual session is held to review the situation and provide in-service training for rangers and technicians and to train new staff. There are now 46 investigation brigades each with two or three forest rangers in a total of 7 forest regions in the country.

5. The aim of investigation of causes

The main objectives are as follows:

- ☐ *to identify the causes of fires in order to develop appropriate preventive measures;*
- ☐ *to prosecute law-breakers;*
- ☐ *to convert identified causes in national, regional and local fire risk indexes.*

In practice, the first two objectives are complementary in investigation brigade operations.

Prosecution is a corollary to good investigation. Bringing suspected arsonists before the courts with well-formulated charges and sufficient proof for fair sentencing will represent a kind of return for society and will play a preventive role through the example given.

naux des suspects de crimes et délits d'incendie, avec des actes d'accusation bien élaborés, contenant les preuves suffisantes pour une juste condamnation, représentera pour la société une sorte de restitution et fonctionnera comme une mesure de prévention par l'exemple donné.

À partir du moment où est connue, dans un village, la condamnation d'un incendiaire (par négligence ou intentionnellement), on arrive à rompre avec un certain climat d'impunité régnant encore quant à ce type d'infraction.

D'un point de vue exclusivement technique, certaines mesures de prévention seront mieux définies grâce à la connaissance des causes des incendies pour une situation donnée.

D'autres fonctions sont accessoirement attribuées à ces Brigades, permettant d'améliorer leur rentabilité et leur efficacité :

- ❑ sensibilisation et information des populations sur la législation et les mesures générales de prévention ;
- ❑ localisation analytique et cartographique des situations à haut risque dans l'usage du feu et l'accumulation des combustibles ;
- ❑ élaboration d'un imprimé pour les procès verbaux de contravention ;
- ❑ surveillance, patrouille, détection et première intervention ;
- ❑ confirmation des surfaces brûlées et levé cartographique de leur périmètre.

6. Résumé des résultats obtenus par les brigades aux niveaux national et régional

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux qu'on peut trouver en annexe.

Les résultats obtenus sont regroupés aux niveaux national (*Tableau 1*) et régional (*Tableau 2*). On peut aussi trouver le nombre de feux et la surface brûlée pour les sept communes analysées (*Tableau 3*).

II – Le cas concret des sept communes de la région centre du Portugal (*Tableaux 3 et suivants et Figures*)

1. Localisation géographique et le projet de la « Estrada da Beira »

Les sept communes étudiées se situent dans la région centre littoral du Portugal. Elles sont caracté-

Once it is known in a village that an arsonist (by intention or through negligence) has been sentenced, a certain feeling of impunity that still holds for this type of offence will be dispelled.

From a solely technical point of view, certain preventive measures will be better defined when there is knowledge of the causes of a fire in a given situation.

The brigades have been assigned other secondary tasks that improve their profitability and effectiveness:

- ❑ *they inform the population of the legislation and general preventive measures;*
- ❑ *they carry out analytical and cartographic location of situations with a high fire risk and where there is an accumulation of fuel;*
- ❑ *they fill in forms for reporting offences ;*
- ❑ *they perform surveillance and patrols, identify fires and handle the first attack;*
- ❑ *they confirm burned areas and the survey of their perimeter.*

6. Summary of the performance of brigades at national and regional level

The results are shown in tables provided as an annex.

Results are grouped at national level (Table 1) and regional level (Table 2). The number of fires and the area burned are also shown for the seven communes analysed (Table 3).

II – The cases of seven communes in central Portugal (*Table 3 and ff. and figures*)

1. Geographical location and the "Estrada da Beira" project

The seven communes studied are located in the central coastal part of Portugal. They have large forest areas and hilly relief.

The "Prevenção de Estrada da Beira (EN 17)" project is described as an attempt at defining future forest fire prevention programmes. It is hoped that this general objective will be attained through experimental study based on knowledge

térisées par une importante surface forestière et un relief accidenté.

Le projet de « *Prevenção de Estrada da Beira (EN 17)* » se présente comme une tentative de définition des futurs programmes de prévention des incendies de forêt.

On espère que cet objectif général sera atteint par l'étude expérimentale à partir de la connaissance des causes des incendies et à travers une investigation interdisciplinaire des zones pilotes de façon à définir des configurations interactives entre la population et la forêt, indispensables au développement de l'action préventive.

On a choisi la région centre littoral du Portugal car c'est une zone où a été enregistré un grand nombre de feux enquêtés et sur laquelle nous avons une bonne connaissance des causes des incendies de forêt.

2. Méthodologie suivie

En utilisant les fiches remplies par les Brigades, on a créé une banque de données où chaque enregistrement correspond à une enquête (et porte sur un seul incendie).

Les données enregistrées sont les suivantes :

- ☐ numéro de la fiche et code de la brigade d'investigation ;
- ☐ localisation, village, commune, arrondissement du point d'éclosion ;
- ☐ date et heure du début ;
- ☐ température, humidité relative, force et direction du vent ;
- ☐ surface brûlée ;
- ☐ caractéristiques de la propriété ;
- ☐ localisation du point de départ.
 - déterminée ou inconnue
 - nombre de foyers de départ
 - localisation et distance relative à la végétation combustible
 - exposition et pente
 - facilité de l'accès
 - distance aux voies de communication
 - distance au village
 - type d'usage du sol
 - moyen de mise à feu
 - cause

of the causes of fires and through interdisciplinary investigation of pilot zones to define interactive configurations between the population and the forest. This is essential for prevention operations.

The central coastal region was chosen because there have been a large number of investigated forest fires and we have good knowledge of their causes.

2. The methodology used

The sheets completed by the brigades were used to form a data bank in which each record corresponds to an investigation (and concerns a single fire).

The following data are recorded:

- ☐ *the sheet number and the investigation brigade code;*
- ☐ *the location: the village, commune and county of the ignition point;*
- ☐ *the date and time of ignition;*
- ☐ *the temperature and relative humidity and wind speed and direction;*
- ☐ *the burnt area;*
- ☐ *the ownership features;*
- ☐ *location of the site of ignition.*
 - *identified or unknown*
 - *number of ignition points*
 - *location and distance from firable vegetation*
 - *exposure and slope*
 - *ease of access*
 - *distance from lines of communication*
 - *distance from the village*
 - *type of land use*
 - *type of ignition*
 - *cause*

This data bank was created with a two-fold objective:

- a) to obtain local information for more effective prevention taking the most frequent causes of fire into account;*

L'objectif de la création de cette banque de données est double :

- a) obtention d'informations au niveau local de façon à réaliser une prévention plus efficace tenant compte des causes les plus fréquentes ;
- b) recherche de relations simples entre plusieurs variables de façon à trouver des explications sur l'occurrence préférentielle d'un certain type de cause d'incendie de forêt.

La récolte d'informations pour construire la banque de données a été réalisée selon la méthodologie rapportée dans l'introduction.

Les logiciels utilisés pour le traitement des données et l'obtention des résultats ont été les suivants :

- ❑ DBASE IV : système de gestion de bases de données,
- ❑ EXCEL 4.0 : feuille de calcul.

Les sept communes choisies ont un niveau d'investigation considéré comme significatif compte tenu du nombre d'incendies survenus sur chaque commune.

3. Les difficultés rencontrées

Des difficultés sont apparues lors de la création de la banque de données et pendant son interrogation.

Un des principaux problèmes rencontrés provient des rubriques non remplies sur les fiches d'enquête, qui entraînent des difficultés lors du traitement. Ces omissions sont dues essentiellement à la difficulté d'obtenir des données pendant le processus d'investigation, comme par exemple les données météorologiques qui, jusqu'ici, n'ont pas été enregistrées de façon précise.

A partir de l'année prochaine, les Brigades d'investigation disposeront de « kit » météorologiques pour des mesures plus localisées et, donc, plus précises, de température, d'humidité relative et de force du vent.

Une autre difficulté est la courte série temporelle disponible, à peine quatre années si l'on considère que les deux premières sont expérimentales.

La codification dans la banque de données, des informations contenues dans la fiche d'enquête, comme par exemple le tableau des indicateurs, les déclarations des témoins..., a constitué un autre obstacle.

b) to search for simple links between several variables to explain the preferential occurrence of a certain type of cause of forest fire.

The methodology reported in the introduction was used to gather data for assembly of the data bank.

The following computer programs were used for processing the data and producing the results:

- ❑ *DBASE IV: a database manager,*
- ❑ *EXCEL 4.0: a spreadsheet.*

The seven communes chosen had a significant level of investigation considering the number of fires that occurred in each one.

3. Difficulties met

Difficulties appeared during the creation of the data bank and during querying.

One of the main problems resulted from non-completed sections of the inquiry sheets, leading to processing difficulty. These omissions are mainly the result of difficulty in obtaining data during the investigation, such as meteorological data which have not hitherto been recorded accurately.

From next year onwards, the investigation brigades will be equipped with meteorological 'kits' for more local and hence more accurate measurement of temperature, relative humidity and wind speed.

Another difficulty is the short times series available. This hardly attains four years if it is considered that the two first years formed an experimental period.

Another obstacle consisted of the codification in the data bank of the information in the investigation sheets, such as the table of indicators, statements by witnesses, etc.

From the point of view of feasibility, it would be desirable in the future that the final classification of the cause of each forest fire should involve more detailed categories and not only the main classifications of causes (negligence, arson, natural and unknown).

Du point de vue de la faisabilité, il serait souhaitable que, dans le futur, la classification finale de la cause de chaque incendie de forêt tienne compte de classes plus détaillées et pas seulement des grandes classifications des causes (par négligence, intentionnelles, naturelles et inconnues).

Les objectifs seraient plus facilement atteints si, en plus de ces quatre groupes, il y avait une plus grande discrimination prenant en compte des utilisations plus communes du feu au Portugal, selon les régions.

4. Résultats obtenus et faisabilité du travail

Les résultats obtenus ne sont pas à la hauteur des espérances soit parce qu'on n'a pas utilisé le bon traitement, soit parce que la quantité de données n'est pas suffisante.

On a toutefois obtenu quelques résultats que nous présentons ci-dessous.

A. La distribution des causes par communes (1990/93)

On a interrogé la banque de données de façon à obtenir par village et par commune les fréquences de causes. On ne peut tirer qu'un petit nombre de conclusions au niveau des villages tandis que les observations relatives à une commune se vérifient rarement au niveau du village.

Si, pour l'ensemble du pays, les mises à feu intentionnelles sont moins nombreuses que celles dues à la négligence (30% contre 40% en moyenne annuelle de 1990 à 1993), elles sont de fréquences similaires pour la région de Coimbra (38% et 39%) et pour l'ensemble des sept communes étudiées. Par contre, les mises à feu intentionnelles sont plus nombreuses dans certaines de ces communes : Lousá, Miranda do Corvo, Oliveira do Hospital, et particulièrement Tábua (50% contre 38%).

On doit signaler que nous nous trouvons dans une région du Portugal où, par rapport aux autres, on constate qu'un petit nombre de feux sont à l'origine d'énormes surfaces brûlées.

En ce qui concerne les causes naturelles, la valeur nationale (environ 5% des causes de mise à feu) se trouve être confirmée pour la région de Coimbra et pour l'ensemble des sept communes étudiées, avec des variations non significatives. Pour les causes inconnues, la valeur de 20% est dépassée dans les communes de Lousá et

The objectives will be more easily attained if, in addition these four headings, there is greater discrimination taking into account the most common uses of fire in Portugal according to the region.

4. The results and the feasibility of the work

The results have not come up to expectations either because the right processing method was not used or because there were not enough data.

Nevertheless, some results were obtained and are shown below.

A. The distribution of causes by commune (1990-93)

The data bank was queried to obtain the frequency of causes according to the village. Only a few conclusions can be drawn at village level and observations concerning communes are rarely verified at village level.

Although at national level intentional ignition of fires is less common than fires caused by negligence (annual average 30% and 40% respectively from 1990 to 1993), frequencies were similar in the Coimbra region (38% and 39%) and for all seven communes studied. In contrast, arson was more common in some of the communes: Lousá, Miranda do Corvo, Oliveira do Hospital and especially Tábua (50% against 38%).

It should also be mentioned that this is a part of Portugal in which, in contrast with other areas, a small number of fires results in enormous burnt areas.

With regard to natural causes, the national figure (approximately 5% of fires) was confirmed for the Coimbra region and for all seven communes studied, with non-significant differences. For unknown causes, the 20% level was exceeded in the communes Lousá and Miranda do Corvo. An effort is to be made here to improve the work of the brigades operating in these communes by increasing the time devoted to each investigation in order to reduce the number of unknown causes.

Given the importance of fires started by arsonists in comparison with those started through negligence that has been confirmed so far in a few communes, other prevention strategies must be applied in these places. More work on providing

Miranda do Corvo. A ce propos, nous essaierons d'améliorer le travail des Brigades qui opèrent dans ces communes en augmentant le temps consacré à chaque investigation, pour essayer de faire baisser le nombre des causes inconnues.

Etant donné l'importance – vérifiée jusqu'à présent sur quelques communes – des feux intentionnels par rapport aux feux par négligence, il faut qu'on applique d'autres stratégies de prévention dans ces communes. Pour les causes par négligence, on doit se mobiliser davantage pour un travail d'information, de sensibilisation. Par contre, dans les communes ayant un plus grand pourcentage de causes intentionnelles, le pari sera la surveillance, les patrouilles et les actions conjointes d'investigation avec la police judiciaire, de façon à découvrir les plus petits indices matériels ou les témoignages qui mènent aux suspects, et à donner une large publicité aux condamnations obtenues.

C'est dans le domaine des causes par négligence que, en relation avec les cas concrets, on peut obtenir des gains plus significatifs. Par exemple, sur la « Estrada da Beira », pour diminuer les feux provoqués par les pique-niques, des infrastructures spéciales ont été créées : lieux débroussaillés, points d'eau, poubelles, réglementation de l'usage du feu.

En ce qui concerne les feux provoqués par les bergers, on essaie d'établir un dialogue avec les Services Forestiers de façon à pratiquer des feux contrôlés au meilleur moment, au lieu de réprimer. Cette cause est aujourd'hui considérée comme « malveillance intentionnelle », suscitant encore les réserves de certaines personnes.

B. Distribution des causes par communes et villages (1990/93)

Il n'est pas possible d'obtenir des résultats significatifs au niveau des villages en utilisant la banque de données en raison du trop petit nombre d'enquêtes réalisées à ce niveau, malgré quelques exceptions.

C'est seulement lorsque les données seront suffisamment abondantes que l'on pourra commencer à mesurer, pour un village donné, les effets des stratégies de prévention adoptées sur la base des causes déterminées.

Les effets, au niveau de la commune, résulteront plus, à notre avis, de la somme des mesures prises au niveau des villages que l'inverse ; bien que puissent exister des communes qui pourront mettre en place des stratégies globales grâce à

information and making people aware of the problem is required to reduce the number of fires caused by negligence. In contrast, in communes with a high percentage of arson, use will be made of surveillance, patrols and joint investigations with the police to find the smallest clues or statements that lead to identifying suspects and then give more publicity to the sentences.

The most significant progress can be made in the field of fires caused by negligence, in relation with actual cases. For example, special infrastructure has been created on the 'Estrada da Beira' to reduce the number of fires caused by picnics: brush clearing, water points, litter bins and regulations governing fire use.

With regard to fires caused by shepherds, an attempt is being made to establish dialogue with the Forestry Department to allow controlled fires at the best time instead of using repression. This cause is considered as being 'arson' and some people have reserves on the subject.

B. The distribution of causes by commune and village (1990-93)

It is not possible to obtain significant results for villages by using the data bank because too few investigations have been carried out at the level, although there are a few exceptions.

It will only be possible to measure for a given village the effects of the prevention strategies used on the basis of the causes identified when there is a sufficient body of data.

We consider that effects at commune level will result more from the sum of measures taken at village level than the opposite although there may be communes that will be able to establish overall strategies thanks to the homogeneity of the situations encountered in their villages.

C. The distribution of causes according to the day of the week in all seven communes (1990-93)

In all the seven communes studied, the distribution of the causes according to the days of the week is very uniform, but it is nevertheless possible to report a greater incidence of negligence on Sundays.

l'homogénéité des situations rencontrées dans leurs villages.

C. Distribution des causes en fonction des jours de la semaine dans l'ensemble des sept communes (1990/93)

Pour l'ensemble des sept communes étudiées, la distribution des causes en fonction des jours de la semaine se révèle très uniforme, mais il est cependant possible de signaler une plus grande incidence de la négligence le dimanche.

D. Distribution des causes en fonction des jours de la semaine, pour chacune des communes considérées

Dans la plupart des communes analysées il n'est pas possible de détacher une tendance particulière. Cependant, les mises à feu intentionnelles sont plus fréquentes le samedi dans la commune de Lousà, et le dimanche dans celle de Miranda do Corvo.

Rappelons que plusieurs auteurs de feux par malveillance ont été appréhendés dans ces deux communes.

Il serait intéressant aussi de confronter les valeurs obtenues par l'interrogation de la banque de données aux dates des jours de foire, des fêtes et des jours fériés, ce qui permettraient éventuellement une meilleure interprétation des valeurs obtenues.

E. Distribution des causes par rapport au nombre de foyers à l'origine d'un incendie

On pourrait penser que l'occurrence de plusieurs mises à feu et foyers à l'origine d'un même incendie soit associée à une cause intentionnelle, mais le graphique montrant les causes en fonction du nombre de foyers ne semble pas confirmer cette hypothèse.

F. Relation entre l'heure d'éclosion et le type de cause

Les mises à feu intentionnelles et celles dues à la négligence se concentrent entre 12 et 18 heures, sans que l'on puisse mieux distinguer ces deux causes, si ce n'est que la fréquence des mises à feu dues à la négligence est plus faible de 0 à 9 heures.

D. The distribution of causes according to the day of the week in each of the communes

It is not possible to identify a trend in most of the communes analysed. However, intentionally ignited fires are more frequent on Saturday in the commune of Lousá and on Sunday in Miranda do Corvo. It is noted that several arsonists have been arrested in these two communes.

It would be interesting to compare the information given by querying the data bank for fairs, festivals and public holidays. This might possibly enable better interpretation of the figures obtained.

E. Distribution of causes in relation to the number of ignition points of a single fire

It might be considered that several ignition points and outbreaks causing the same fire indicate arson, but the graph showing the causes according to the number of outbreaks does not seem to confirm this hypothesis.

F. The relation between time of ignition and type of cause

Arson and ignition by negligence are concentrated between noon and 6 p.m. with no distinction possible between the two causes, although the frequency of fires caused by negligence is at its lowest between midnight and 9 a.m.

G. Types of Ignition related to causes

This analysis reveals three main categories of situation:

1. ignition methods related only to fires started by negligence

- agricultural work,
- cigarettes,
- fireworks,
- electrical power lines,
- garbage dump;

2. ignition methods related only to arson

- "accelerator" devices,
- burning pine cones,
- "retardant" devices,
- candles;

G. Moyens de mise à feu rapportés aux causes

De cette analyse résultent trois grands groupes de situations :

1. moyens de mise à feu rapportés exclusivement aux feux provoqués par négligence

- travaux agricoles
- cigarettes
- feux d'artifice
- lignes électriques
- dépôts d'ordures

2. moyens de mise à feu rapportés exclusivement aux feux intentionnels

- systèmes « accélérateurs »
- pommes de pin enflammées
- systèmes « retardateurs »
- bougies

3. les grands groupes de moyens de mise à feu sont :

- les bûchers (brûlage mal contrôlé de végétaux ou de déchets divers)
- les allumettes
- les briquets

Il faut bien noter que les causes de mise à feu les plus fréquentes sont celles liées soit à la négligence, soit à la malveillance. Dans le cas des feux provoqués par négligence, les braises sont le moyen de mise à feu le plus fréquent ; pour la malveillance c'est le briquet.

III – Commentaire final

Ces conclusions ne se veulent pas exhaustives, bien au contraire. L'intention expresse des auteurs est de laisser l'atelier ouvert à d'autres interrogations sur la banque de données.

Nous remercions les participants pour toutes les suggestions qui peuvent aider à améliorer les différents aspects du processus exposé : au niveau de la recherche des informations, de leur traitement, ou dans la recherche d'interrelations. Nous avons pleine conscience que nous devons améliorer le système afin d'en tirer toutes ses potentialités.

3. the main categories of ignition methods are:

- bonfires (badly controlled burning of plants or miscellaneous wastes),
- matches,
- cigarette lighters.

It should be noted that the most frequent causes of fires are those related to negligence or arson. Embers are the most common cause of fires starting by negligence. Cigarette lighters are the most frequent in cases of arson.

III – Final comment

These are not intended to be exhaustive conclusions. The express intention of the authors is to open the workshop to other questions on the data bank.

We thank participants for all suggestions that may help to improve the different aspects of the process described in the gathering of information, data processing and the search with links. We are fully aware that we must improve the system in order to profit from its full potential.

Tableau 1. Résumé du travail des Brigades d'Investigation (valeurs nationales)

Table 1. The work of the investigation brigades (national data)

Année Year	Nombre de brigades Number of brigades	Nombre d'investigations Number of investigations	Causes / Causes (%)			
			Négligence Negligence	Intentionnelle Arson	Naturelle Natural	Inconnue Unknown
1989 *	1	31	—	—	—	—
1990	7	237	34	31	3	32
1991	24	476	39	29	4	28
1992	42	948	42	25	6	27
1993	46	1122	43	34	4	20
Moyenne Average			40	30	4	27

* Brigade expérimentale / Experimental brigade

Tableau 2. Résultat des enquêtes sur les causes dans la région forestière de Coimbra

Table 2. Results from inquiries on causes in the Coimbra forest region

Année Year	Causes / Causes (%)			
	Négligence Negligence	Intentionnelle Arson	Naturelle Natural	Inconnue Unknown
1990	42	39	7	12
1991	34	35	3	28
1992	37	41	3	19
1993	41	35	2	22
Moyenne Average	39	38	4	20

Tableau 3. Communes de la route EN17 (« Estrada da Beira »), nombre de feux et surface brûlée
 Table 3. Communes along the EN17 road (« Estrada da Beira »), number of fires and burned area

	Nombre de feux / Number of fires (reprises non incluses / revival outbreaks included)					Surface brûlée / Area burned (ha) Non boisée / Non forest					Total		
	1990	1991	1992	1993	1990	1991	1992	1993	1990	1991	1992	1993	1993
Coimbra (0603)	24	60	82	51	24,3	277,9	261,0	50,0	13,5	8,5	24,0	2,0	285,0
Miranda do Corvo (0609)	4	25	33	24	4115,2	563,1	243,0	18,0	204,6	53,0	71,0	0,0	314,0
Lousã (0607)	11	45	47	23	2108,4	13,4	398,0	15,0	207,7	2,6	22,0	2,0	420,0
Vila Nova de Poiares (0617)	14	47	60	2	13,8	755,4	3112,0	1,0	11,5	13,4	347,0	1,0	3459,0
Arganil (0601)	18	37	62	22	716,8	3174,7	4902,0	7,0	59,8	2215,7	362,0	3,0	5390,4
Tabua (0616)	48	115	98	37	99,0	391,6	1336,0	1453,0	72,5	88,0	26,0	428,0	1362,0
Oliveira do Hospital (0611)	50	76	139	60	87,3	1511,5	227,0	46,0	51,0	682,4	76,0	29,0	2193,9
Total	169	405	521	219	7164,8	6687,6	10479,0	1590,0	620,6	3063,6	928,0	465,0	11407,0
													2055,0

Tableau 4. Distribution des causes par commune pour les années de 1990 à 1993

Table 4. Distribution of causes by commune for the 1990-1993 period

Commune Commune	Causes / Causes (%)				Total
	Négligence Negligence	Intentionnelle Arson	Naturelle Natural	Inconnue Unknown	
Arganil	38	35	5	22	37
Coimbra	37	29	12	22	51
Lousã	26	34	9	31	58
Miranda do Corvo	28	33	0	39	36
Oliveira do Hospital	41	46	0	14	74
Tabua	38	50	1	10	68
Vila Nova de Poiares	33	33	7	26	27
Moyenne Average	35	39	5	21	351

Figure 1. Distribution des causes par commune pour les années 1990-1993
 Figure 1. Distribution of causes by commune for the 1990-1993 period

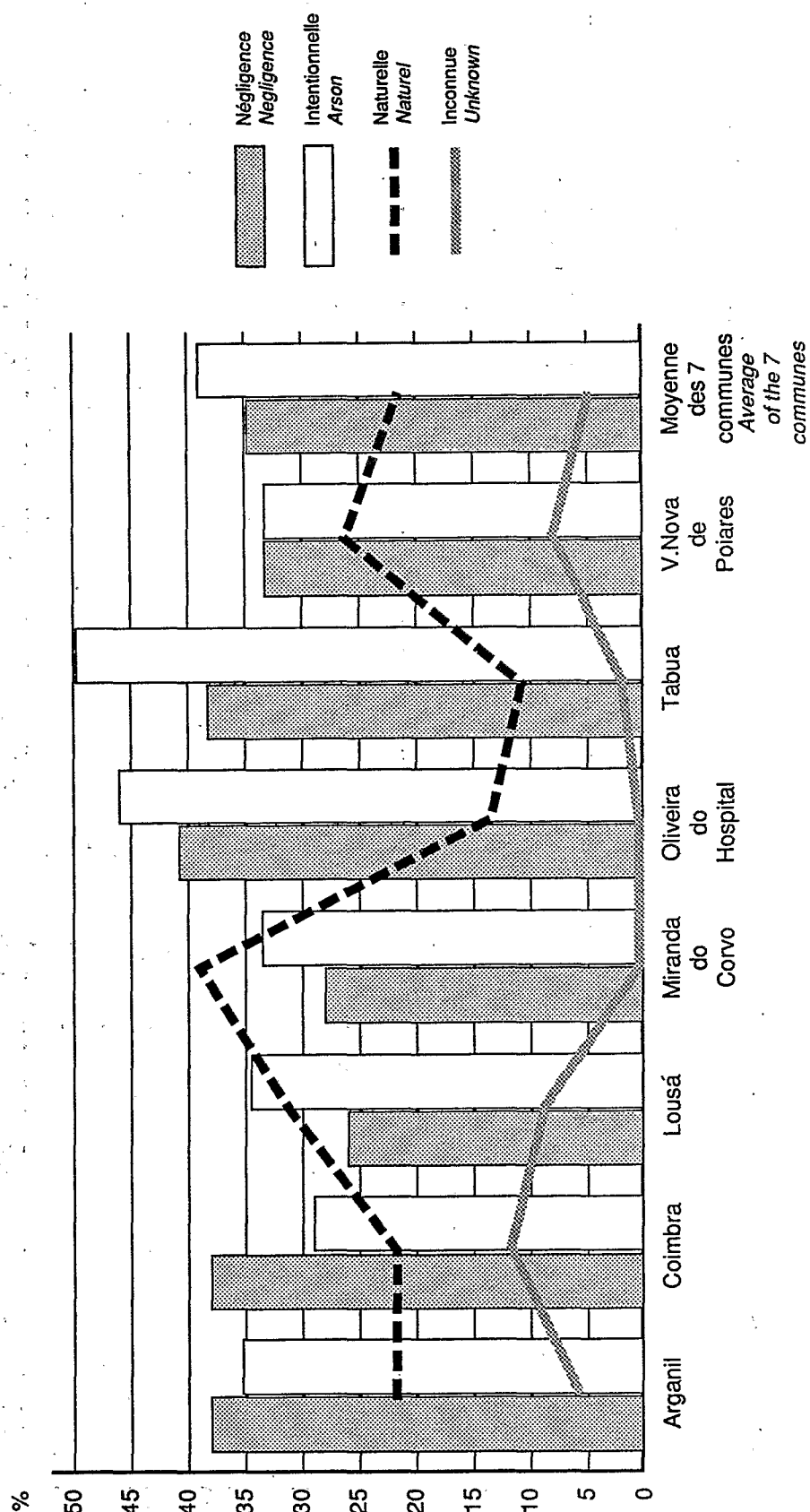


Figure 2. Distribution des causes par jour de la semaine

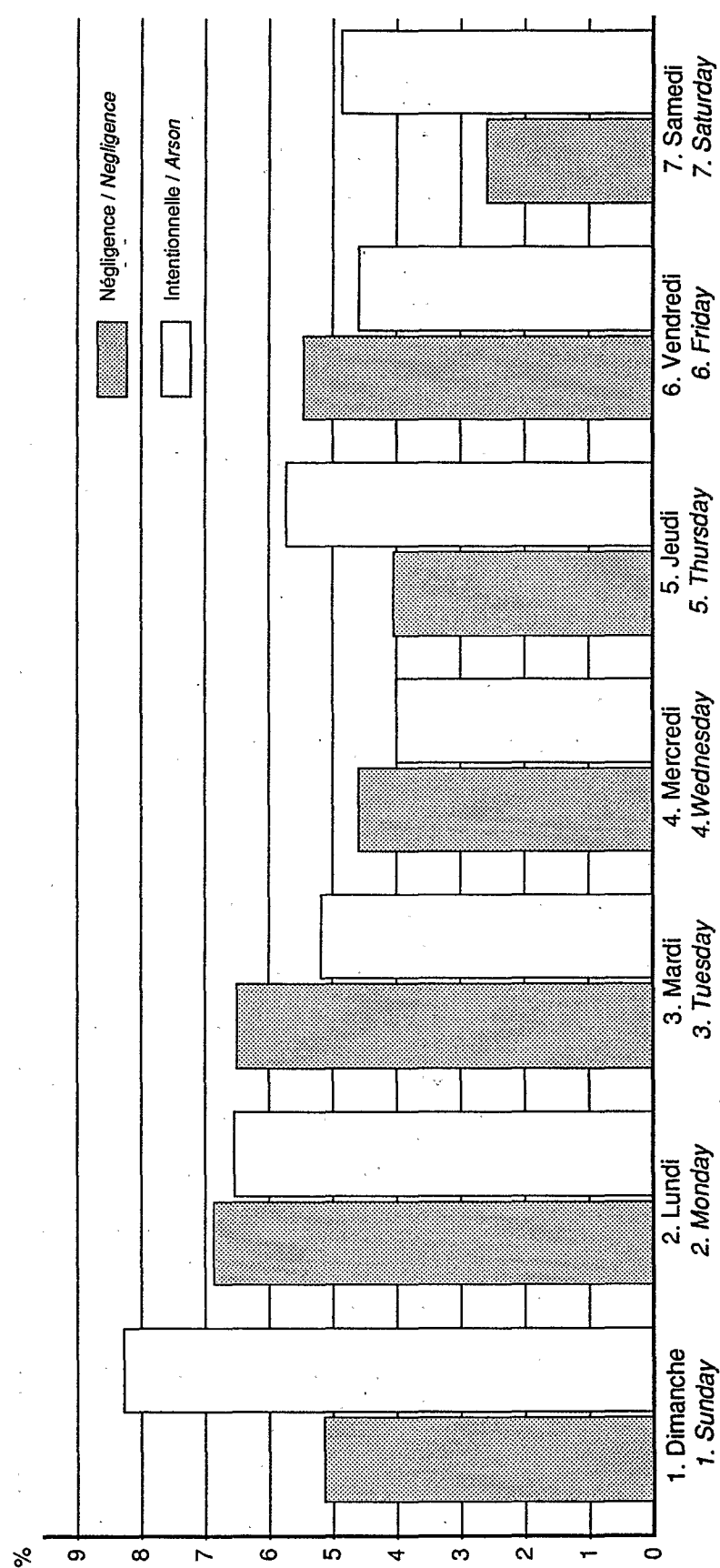


Figure 2. Distribution of causes by day of the week

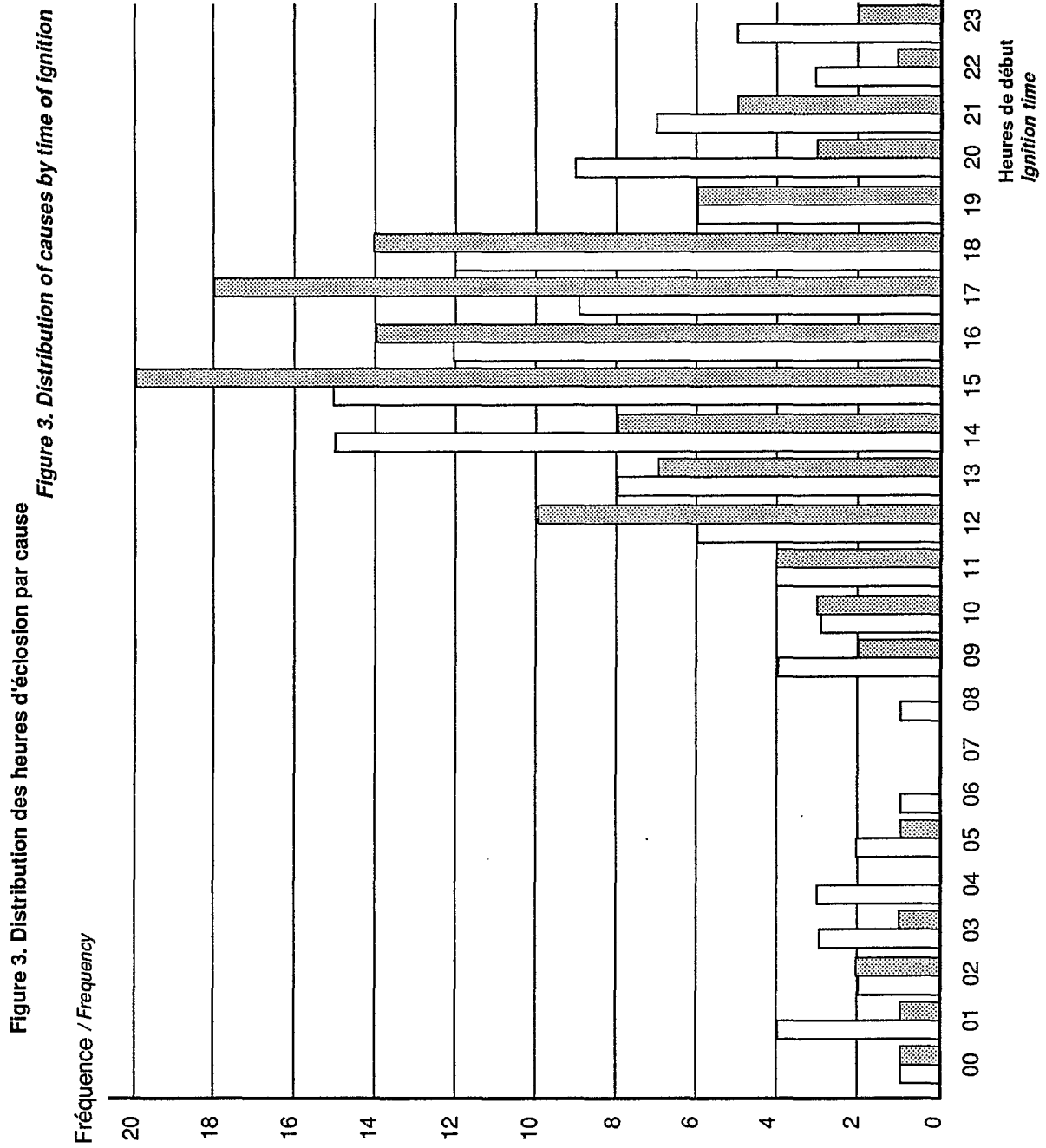


Tableau 5. Distribution des causes par jour de la semaine (%)

Table 5. Distribution of Causes per Day of the Week (%)

	1	2	3	4	5	6	7	Total
Négligence / Negligence	5,1	6,8	6,6	4,6	4,0	5,4	2,6	35
Intentionnelle / Arson	8,3	6,6	5,1	4,0	5,7	4,6	4,8	39
Naturelle / Natural	0,0	0,6	0,3	0,3	2,0	0,6	0,9	5
Inconnue / Unknown	4,6	2,8	3,7	1,7	2,3	2,6	3,7	21
Total	17,9	16,8	15,7	10,5	14,0	13,1	12,0	100

1 : Dimanche / Sunday; 2 : Lundi / Monday; ...; 7 : Samedi / Saturday

Tableau 6. Rapport entre le nombre de foyers à l'origine et la cause de l'incendie (%)

Table 6. Relation between the Number of Ignition Points of a Single fire and its Causes (%)

Nombre de foyers Number of ignition points	Causes / Causes (%)				Total
	Inconnue Unknown	Intentionnelle Arson	Naturelle Natural	Négligence Negligence	
1	19,1	30,1	3,3	36,3	89
2	0,6	5,2	0,3	0,3	6
3	0,0	2,1	0,3	0,0	2
4	0,0	0,6	0,3	0,6	2
5	0,0	0,6	0,0	0,0	1
6	0,0	0,3	0,0	0,0	0
7	0,0	0,3	0,0	0,0	0
Total	20	39	4	36	100

Tableau 7. Distribution des heures d'éclosion par cause

Table 7. Distribution of Causes According to Ignition Time

Heure de début Ignition time	Intentionnelle Arson	Négligence Negligence	Total
00	1	1	3
01	4	1	5
02	2	2	6
03	3	1	6
04	3	0	5
05	2	1	4
06	1	0	1
07	0	0	1
08	1	0	2
09	4	2	9
10	3	3	7
11	4	4	10
12	6	10	20
13	8	7	23
14	15	8	32
15	15	20	47
16	12	14	35
17	9	18	31
18	12	14	31
19	6	6	21
20	9	3	16
21	7	5	15
22	3	1	7
23	5	2	9
Total	135	123	346

Tableau 8. Distribution des causes par jour de la semaine pour chaque commune

Table 8. Distribution of Causes per Day of the Week for Each Commune

Commune		1	2	3	4	5	6	7	Total
Arganil	Inconnue / <i>Unknown</i>	5	0	3	3	3	5	3	8
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	5	3	5	5	8	5	3	13
	Naturelle / <i>Natural</i>	0	0	0	0	3	0	3	2
	Négligence / <i>Negligence</i>	0	3	8	8	11	5	3	14
Arganil sous-total / <i>sub-total</i>		11	5	16	16	24	16	11	37
Coimbra	Inconnue / <i>Unknown</i>	0	12	2	2	4	2	0	11
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	2	12	4	0	6	2	4	15
	Naturelle / <i>Natural</i>	0	0	2	0	6	2	2	6
	Négligence / <i>Negligence</i>	8	12	6	8	0	4	0	19
Coimbra sous-total / <i>sub-total</i>		10	35	14	10	16	10	6	51
Lousa	Inconnue / <i>Unknown</i>	12	2	9	0	0	5	3	18
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	5	2	5	2	5	5	10	20
	Naturelle / <i>Natural</i>	0	2	0	2	3	0	2	5
	Négligence / <i>Negligence</i>	3	7	5	3	3	3	0	15
Lousa sous-total / <i>sub-total</i>		21	12	19	7	12	14	16	58
Mirando do Corvo	Inconnue / <i>Unknown</i>	8	3	0	6	8	0	14	14
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	17	8	3	6	0	0	0	12
Miranda do	Négligence / <i>Negligence</i>	3	3	11	3	8	0	0	10
Corvo sous-total / <i>sub-total</i>		28	14	14	14	17	0	14	36
Oliveira do Hospital	Inconnue / <i>Unknown</i>	1	1	4	3	1	0	3	10
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	12	8	5	5	4	4	7	34
Oliveira do	Négligence / <i>Negligence</i>	5	5	5	5	1	12	5	30
Hospital sous-total / <i>sub-total</i>		19	15	15	14	7	16	15	74
Tabua	Inconnue / <i>Unknown</i>	1	0	4	0	0	1	3	7
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	9	7	6	7	9	7	4	34
	Naturelle / <i>Natural</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
	Négligence / <i>Negligence</i>	6	7	9	1	6	4	4	26
Tabua sous-total / <i>sub-total</i>		16	16	19	9	15	13	12	68
V.Nova de Poiares	Inconnue / <i>Unknown</i>	7	4	0	0	4	7	4	7
	Intentionnelle / <i>Arson</i>	7	4	7	0	7	7	0	9
	Naturelle / <i>Natural</i>	0	0	0	0	4	4	0	2
	Négligence / <i>Negligence</i>	11	11	0	4	0	4	4	9
V.Nova de Poiares sous-total / <i>sub-total</i>		26	19	7	4	15	22	7	27
Total		18	17	16	11	14	13	12	351

1 : Dimanche / *Sunday*; 2 : Lundi / *Monday*; ...; 7 : Samedi / *Saturday*

Figure 4. Rapport entre le nombre de foyers à l'origine d'un incendie et la cause
Figure 4: Relation between the number of ignition points of a single fire and its causes

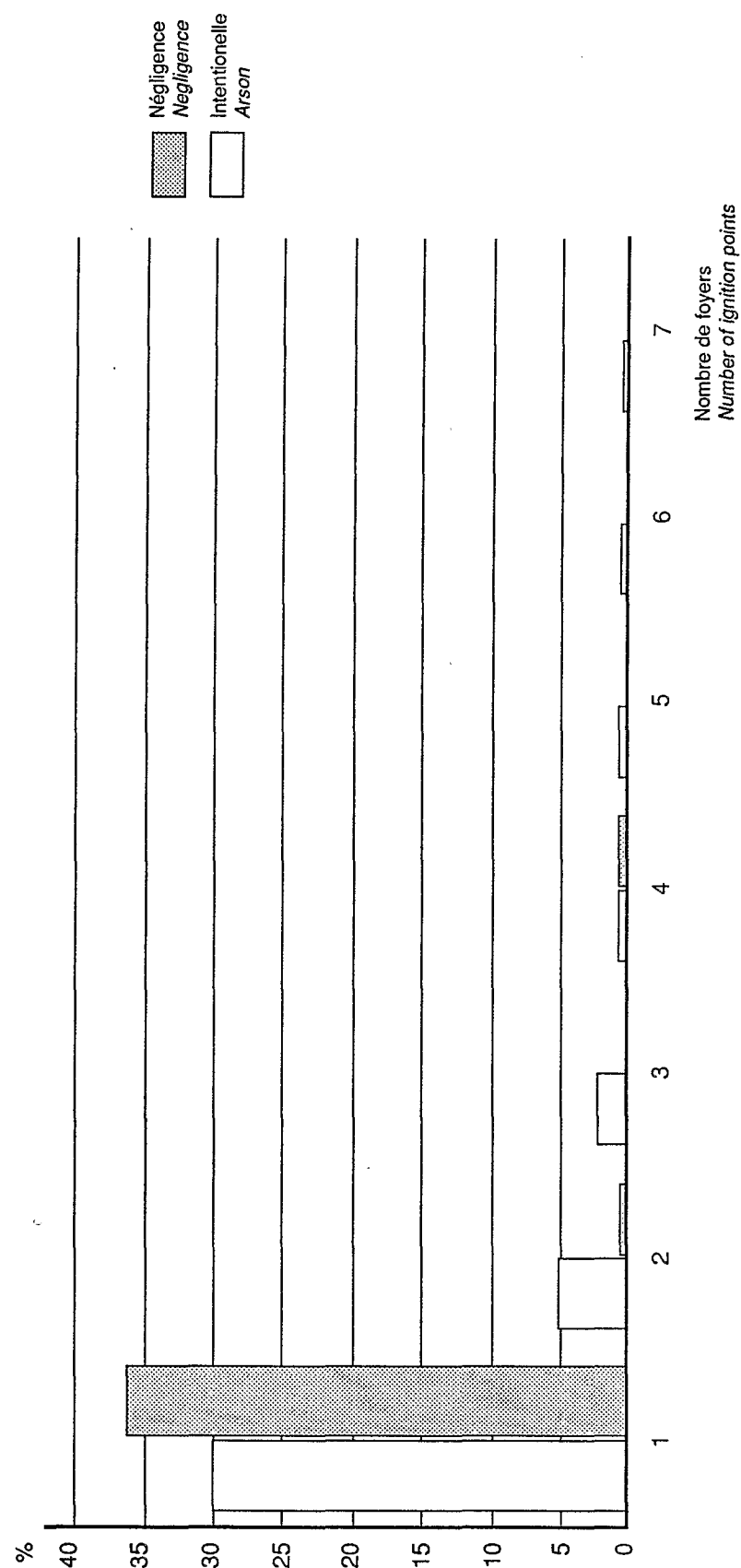


Figure 5. Moyens d'ignition rapportés par cause d'incendies

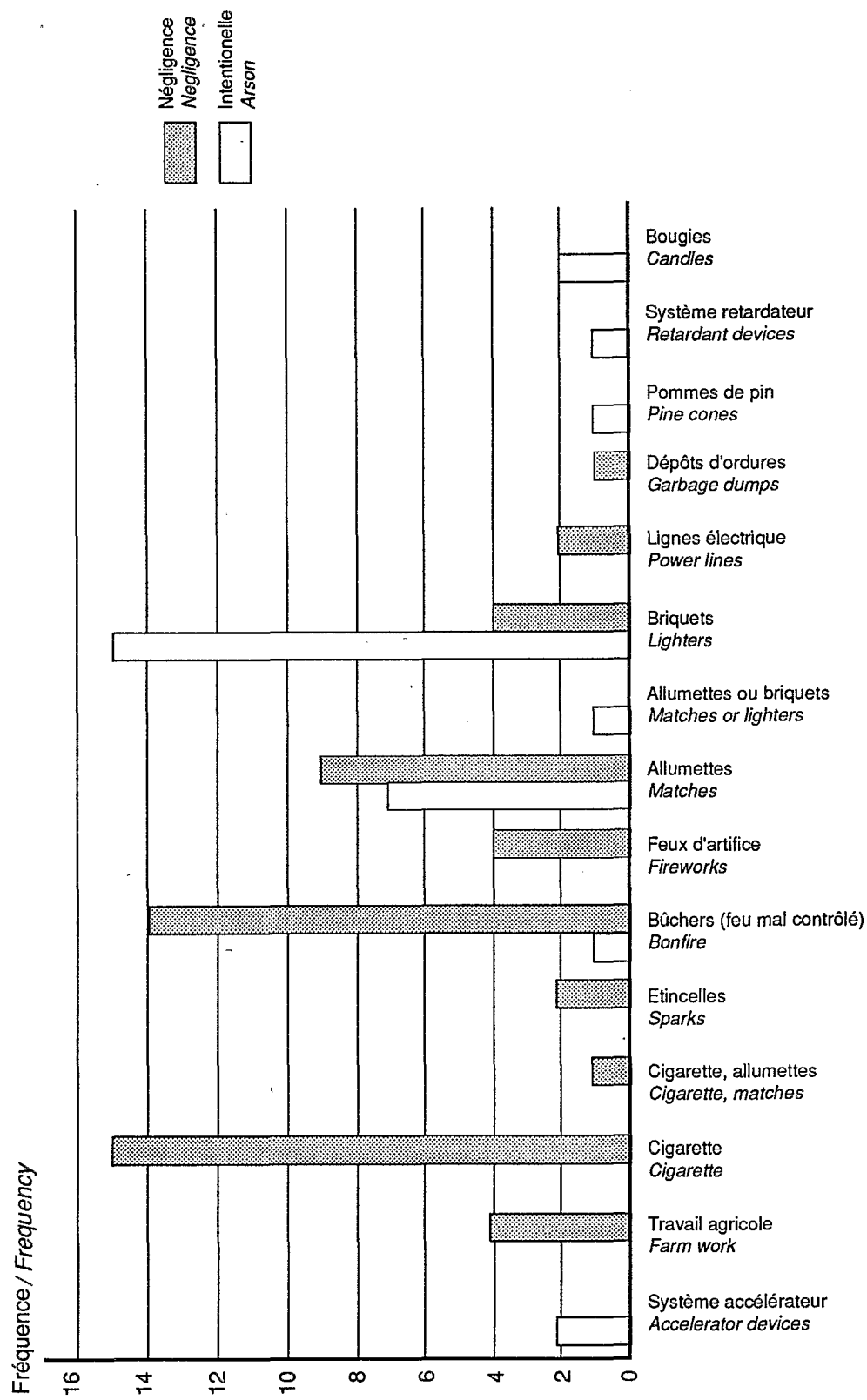


Tableau 9. Moyens de mise à feu rapportés aux causes des incendies

Table 9. Types of ignition versus causes

Moyen d'ignition Moyen d'ignition	Inconnue Unknown	Intentionnelle Arson	Négligence Negligence	Total
Système accélérateur Accelerator devices	0	2	0	2
Travail agricole Farm work	0	0	4	4
Cigarette Cigarette	2	0	15	17
Cigarette, allumette Cigarette, matches	2	0	1	3
Etincelle Sparks	0	0	2	2
Bûcher (feu mal contrôlé) Bonfire	0	1	14	15
Feu d'artifice Fireworks	0	0	4	4
Allumettes Matches	3	7	9	19
Allumettes ou briquet Matches or lighters	0	1	0	1
Briquet Lighters	6	15	4	25
Ligne électrique Power lines	0		2	2
Dépôt d'ordures Garbage dumps	0	0	1	1
Inconnu Unknown	40	78	38	156
Pomme de pin enflammée Pine cones	0	1	0	1
Système retardateur Retardant devices	0	1	0	1
Bougie Candles	0	2	0	2
Total	53	108	94	255