

# SDIS des Landes, une approche scientifique et opérationnelle du feu

## ► Préambule

Le massif forestier des Landes de Gascogne ne correspond à aucun autre schéma de forêt sur l'hexagone. Pourquoi ? Car il s'agit d'une forêt cultivée, plantée par l'homme au 19<sup>e</sup> siècle afin d'assainir et de développer une région. Son poids économique, social et écologique est devenu considérable pour l'Aquitaine : la filière bois réalise un chiffre d'affaire estimé à 260 millions d'euros.

L'importance de l'aspect sécurité et protection de ce capital bien que primordial n'a été révélé que bien tard puisque ce sont les grands incendies de 1949 où la moitié du massif fut détruit (soit plus de 400 000 hectares de forêt) qui ont servi de déclencheur. Quel fut le constat ? Un manque de moyens et d'organisation de ces moyens mais aussi une forêt peu adaptée à la lutte contre l'incendie...



C'est à cette époque que les associations syndicales de Défense de la Forêt Contre les Incendies (DFCI) furent créées pour préparer et améliorer la lutte en favorisant la progression des moyens sur les parcelles : financement et création de pare-feu, de points d'eau... Les méthodes de sylviculture ont également contribué à l'amélioration de la protection : plantation en lignes droites, éclaircies, débroussaillage, entretien des parcelles...

L'amélioration de la lutte elle-même s'est faite par la création d'un corps interdépartemental (Gironde, Landes, Lot-et-Garonne) de défense spécialisé contre les incendies formé aux interventions en forêt, et par la mise en place de moyens (GMC de l'armée). Un renouvellement de ce type de matériel s'est amorcé à partir des années 80 (Camion Citerne Forestier). Globalement, tous les acteurs se sont impliqués face à la nécessité de faire front contre une menace d'ordre privée (protection d'un capital et d'un patrimoine) et publique (sécurité des populations), pour structurer un massif qui fait partie aujourd'hui des forêts les mieux protégées au monde (surfaces brûlées < 1 ha/feu depuis 20 ans) :



- avec environ **1 000 pompiers professionnels et 8 000 volontaires**, dont la plupart est spécialisée et formée pour la lutte contre les feux de forêts, en état d'alerte permanent pour contrôler tout départ de feu sur les 1 200 000 ha que comprend le massif.
- grâce à un **dispositif de maillage de compétences et de surveillances**, mais aussi grâce à la **configuration unique d'un terrain permettant une grande mobilité** (exemple sur le département des Landes : 24 000 kms de pistes principales et pare-feu, 800 points d'eau, des milliers de ponts, passages busés et gués, ainsi que 15 000 panneaux de signalétique...)



Malgré ces efforts, le feu a renouvelé ses attaques en 1976, en 1989 et 1990 prouvant d'une part qu'on n'était pas à l'abri d'une nouvelle catastrophe et que d'autre part le problème se posait bien au niveau du manque de connaissances des facteurs favorisant non seulement le déclenchement mais aussi la propagation d'un incendie de forêt. En effet, les hommes se sont trouvés face à des feux d'une rare violence : en juillet 1989, 3 530 hectares sur la commune du Porge (Gironde) en 3 jours ; en avril 1990, 5 636 hectares sur les communes de S<sup>te</sup> Hélène et Carcans (Gironde) en 10 heures ; en août 1990, 1 800 hectares sur trois départements, Landes, Gironde et Lot-et-Garonne en 2 jours.

Ces grands incendies étaient dus d'une part à un état de sécheresse particulier, et d'autre part à un manque de pratique des corps de lutte, victimes de leur succès : grâce à la technique propre au sud-ouest de détection et d'intervention rapide sur les départs d'incendie, la superficie moyenne des surfaces brûlées a

été ramenée sur les 20 dernières années à moins d'un hectare, et ce malgré l'augmentation du nombre d'interventions<sup>1</sup>. La formation bien qu'ayant le mérite d'exister, n'était pas en mesure de compenser le manque de pratique et la prévention a aussi démontré ses limites.

On peut également ajouter à cela, le départ à la retraite des effectifs issus des corps spécialisés de sapeurs-pompier forestiers, dédiés à la lutte contre les feux de forêts, et dans une moindre mesure, l'intégration des corps départementaux de DFCI au sein des SDIS.

## ► Une nouvelle approche du feu de forêt

Ne représentant que moins de 5% des interventions des corps de pompiers certaines années, l'incendie de forêt reste néanmoins parmi les plus dangereux et les plus complexes : de nombreux paramètres influent sur le comportement du feu en milieu forestier. Et aujourd'hui c'est justement le champ qui reste à creuser : anticiper le schéma d'éclosion et de propagation d'un feu de forêt !

C'est pourquoi des hommes ont voulu faire face au phénomène en adoptant une **nouvelle approche** : ne plus considérer le feu comme une fatalité mais comme un phénomène lié à des paramètres multiples et en constante évolution, interactifs et d'une rare complexité.

En 1994, à l'initiative du SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) des Landes et du Capitaine Perez, en collaboration étroite avec Jean-Charles Valette (INRA) et l'ensemble du personnel du Centre de Secours de Pontenx (Landes), un programme sur l'étude des facteurs d'éclosion et de propagation du feu de forêt a été mis en place sur 5 ans.



Afin de maximiser les chances de réussite du programme, tous les acteurs impliqués dans la protection et la lutte contre l'incendie ont été réunis : nécessairement menés sous la responsabilité du département, au travers du Conseil Général des Landes, du SDIS pour le pilotage, la coordination et la sécurité (prévenir les débordements et procéder à l'extinction) ; les associations syndicales de DFCI pour assurer la garde du feu et la mise à disposition des parcelles ; Météofrance pour le dispositif de relevé et de restitution des données météorologiques ; l'Office National des Forêts, la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt des Landes, le CIRCOSC de Bordeaux (Centre Interrégional de Coordination des Centres de Secours), les autres SDIS,...

L'ouverture vers des partenariats particuliers a été privilégiée pour améliorer les approches et pour mieux se remettre en question : cellule de recherches forestières de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Avignon,...

Ces tests sont placés sous la complémentarité de 2 points de vues : l'**expérimentation en grandeur nature** sur le terrain et l'**approche scientifique**.

### 1. Objectifs

Il existe une échelle de risque feux de forêt mis en place suite aux grands incendies de 1989 et 1990, élaborée par la météorologie nationale de Mérignac, en étroite collaboration avec le CODIS 33 et le CIRCOSC de Bordeaux. Ces études sont calquées sur le principe de l'échelle canadienne qui détermine un indice de risque I.F.M. (Indice Forêt Météo) basé essentiellement sur des relevés et prévisions météorologiques.

Cette échelle devait être confortée par des études d'inflammabilité et de combustibilité sur le terrain. Elles ont tenu compte des facteurs météorologiques locaux, des vitesses réelles de propagation du feu, de la composition des végétaux constituant la forêt, ainsi que de la variation réelle de leur teneur en eau. Pour cela, des parcelles mises à disposition par les sylviculteurs ont permis de réaliser des feux expérimentaux sur des surfaces variables, allant de 100 m<sup>2</sup> à 2 hectares, et sur des compositions végétales différentes (molinie pure à strate arborée).

Les objectifs de ces tests expérimentaux ont été répartis en fonction de leurs applications opérationnelles :

<sup>1</sup> L'Aquitaine classe 3 départements dans les 10 premiers touchés par les incendies de forêt en nombre : la Gironde avec 3437 feux est deuxième, les Landes avec 1525 sont cinquième (source : ministère de l'intérieur nombre total de feux pour la période de 1992 à 1996)

## 1.1 Amélioration de l'indice de risque pour mieux prévoir et organiser les moyens de lutte

- détermination des **conditions autorisant le déclenchement et le développement** d'un incendie
- étude et mesures des **vitesse de propagation**.



## 1.2 - Amélioration de la lutte active

- **emploi des additifs chimiques** de type **mouillants-moussants** (voir p. 7) par les moyens terrestres ;
- **formation du personnel de lutte** à l'utilisation de ces produits et à l'optimisation des techniques d'arrosage, à l'étude des schémas de propagation des feux en fonction des différents paramètres.

## 2. Déroulement des tests d'inflammabilité sur parcelles (1994 - 1999)

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1994 | Phase de réflexion et préparation de l'étude  |   |
| 1995 | Tests sur l'éclosion <sup>2</sup> (1 <sup>ère</sup> partie)   | <a href="#">Voir la fiche descriptive (p. 8)</a><br><a href="#">Télécharger le rapport complet (.pdf, 1.9 Mo)</a>   |
| 1996 | Tests sur l'éclosion (2 <sup>ème</sup> partie)<br>Tests propagation initiale <sup>3</sup> (1 <sup>ère</sup> partie)   | <a href="#">Voir la fiche descriptive (p. 9)</a><br><a href="#">Télécharger le rapport complet (.pdf, 2.8 Mo)</a>   |
| 1997 | Étude de la variation de la teneur en eau de la molinie morte <sup>4</sup> . Mars-avril (données 96) et mai à octobre (données 97).   | <a href="#">Voir la fiche descriptive (p. 10)</a><br><a href="#">Diaporama de la procédure (p. 11)</a><br><a href="#">Courbes de variation horaire (p. 12)</a>  |
| 1998 | Tests de propagation initiale (2 <sup>ème</sup> partie)<br>Tests d'extinction <sup>5</sup> : attaque directe aux mouillants ; arrosage final aux moussants ; attaque indirecte aux moussants. | <a href="#">Voir la fiche descriptive (p. 16)</a><br><a href="#">Télécharger le rapport complet (.pdf, 2 Mo)</a>  |
| 1999 | Tests de propagation (3 <sup>ème</sup> partie)<br>Tests d'extinction : attaque directe aux mouillants ; arrosage final <sup>6</sup> aux moussants ; attaque indirecte aux moussants           | <a href="#">Voir la fiche descriptive (p. 17)</a><br><a href="#">Voir le déroulement de chacun des tests - Fiche « Feux de forêt expérimentaux dans les Landes » (.pdf, 5 Mo)</a><br><a href="#">Visualiser le clip vidéo des essais (Vidéo .mpg, 15,53 Mo)</a> |

2 Éclosion du feu de forêt : étude des conditions propices au départ de feu.

3 Propagation initiale du feu : développement et comportement du feu dans les premiers moments après l'éclosion.

4 Variation de la teneur en eau de la molinie morte : comparaison horaire du poids de l'eau.

5 Extinction : application de l'agent extincteur sur les flammes.

6 Arrosage : refroidissement de la zone incendiée ou des points chauds résiduels afin d'éviter les reprises (absence de flammes).

### 3. Résultats et applications

|      |   |
|------|---|
| 1995 | <b>Acquisition de données</b> : teneur en eau du combustible avant mise à feu, vitesse du vent, classification du feu en fonction de la vitesse du vent et en fonction de sa forme (cercle, goutte, flèche).  |
| 1996 | 1. Détermination d'un <b>indice de danger d'éclosion</b> fonction de la teneur en eau des végétaux et du déficit de saturation : $TE=17,382 \times D^{-0,3963}$ <a href="#">Voir le tableau (p. 9)</a><br>2. Tableau d' <b>indice de danger de propagation initiale</b> . <a href="#">Voir le tableau (p. 9)</a>  |
| 1997 | Tableau de la variation horaire mensuelle de mars à octobre de l'indice de risque éclosion. <a href="#">Voir le tableau (p. 10)</a><br><b>Application opérationnelle : heures de prise de guet.</b>   |
| 1998 | <b>Équipement de 3 centre de secours</b> en équipement pour l'emploi des mouillants-moussants et <b>essais sur feux réels</b> sur la saison d'incendie.   |
| 1999 | <b>Équipement de l'ensemble des centres de secours du département</b> pour l'emploi des mouillants-moussants.<br><b>Emploi systématique des mouillants-moussants</b> sur tout départ de feu.<br><b>Formation à l'utilisation des mouillants-moussants sur des feux réels</b> (Polygone d'essais interdépartemental de Captieux, Gironde). Diaporama   |
| 2001 | Création d'un groupe de travail interdépartemental (16, 17, 24, 33, 40, 47) animé par le Circosc de Bordeaux afin de travailler à la <b>mise en place opérationnelle d'un indice de risque</b> à l'échelle de la région Aquitaine.<br><br>Adaptation de l'Indice Forêt Météo issu de la méthode canadienne en fonction des résultats obtenus lors des essais (indice de danger d'éclosion et de propagation initiale).<br><br><a href="#">Indice de risque sur le site de la DFCI Aquitaine.</a><br><a href="#">Guide d'interprétation des indicateurs météorologiques (.zip, 629 Ko).</a><br><a href="#">Diaporama Formation aux indicateurs de risque (.zip, 902 Ko).</a> |

### ► Conclusion

Aux termes de ces cinq années, ce programme de recherche a permis à l'ensemble des participants concernés à divers titre par le feu de forêt de se rencontrer et d'échanger et en particulier :

- **aux scientifiques** de tester en grandeur réelle les schémas de modélisation établis en laboratoire (réajustement et affinage) ;
- **aux corps de sapeurs-pompiers** de mieux appréhender le risque feux de forêt et de mettre en place des nouveaux modes de formation sur feux réels (PEC : Polygone d'Essais de Captieux pour les départements des Landes, de la Gironde et du Lot-et-Garonne), de parfaire les techniques d'extinction ;
- **aux différentes délégations concernées par le feu de forêt** (Espagne, Pologne, Var, Charentes, Charente-maritime, Paris...) d'étudier les techniques de lutte et de gestion du feu sur le massif des Landes de Gascogne, ainsi que les nouvelles possibilités induites par les produits tels que les mouillants-moussants ;
- **aux sylviculteurs** de mieux appréhender les techniques d'extinction et les progrès accomplis dans le domaine de la lutte active, pour compléter leur travail d'aménagement de la forêt ;
- **aux fournisseurs de matériel** de voir évoluer les engins spécialisés en situation d'intervention, et de recueillir les remarques des sapeurs-pompiers vis-à-vis de l'utilisation de ce type de matériel.

Si vous souhaitez avoir plus d'informations sur ces tests, présentation technique avec supports visuels, le Capitaine Jean-Yves PEREZ se tient à votre disposition pour vous faire part de son expérience et de son expertise dans le domaine de la lutte contre les incendies de forêt. Contact par E-mail : [incendie@mediaforest.net](mailto:incendie@mediaforest.net) ou par téléphone au 06 85 22 16 75.

## L'organisation

| Secteur scientifique   | Secteur extinction, arrosage  | Secteur sécurité protection   | Secteur Coordination Communication                                       |
|--|---|---|--|
| Jean-charles Valette<br>(Inra Avignon)<br><br>Claude Picard<br>(Ceren Valabre) | Jean-Claude Montaut<br>(CS Labouheyre)<br><br>Daniel Thull<br>(CS Pontenx)<br><br>Jean-Marc Guillet<br>(CS Pontenx) | Jean-Claude Dudon<br>(Groupement Biscarrosse)<br><br>Daniel Pujos<br>(Groupement Biscarrosse) | Jean-Yves Perez<br>(CSP Biscarrosse,<br>Service Feu de Forêt<br>SDIS 40) |

## Les participants

| Groupe scientifique   | Organisation, extinction, protection   |
|---|--|
| <b>INRA</b> Avignon<br>(Unité de recherche forestière méditerranéenne)<br><b>CEREN</b><br>(Centre d'Essais et de Recherche de l'Entente)<br>Université de Nice<br>Université de Provence<br>(Institut Universitaire des Systèmes Thermiques Industriels)<br>Laboratoire de recherche Ville de Marseille -<br>Bataillon des Marins-Pompiers de Marseille | <b>SDIS 40</b><br>Pontenx 1 unité<br>Mt de Marsan 2 unités +véhicule atelier<br>Biscarrosse 1 CCF + VPC<br>Labrit 1 CCF pelle<br><b>SDIS 30</b><br>Le Vigan<br>Centre d'Essais des Landes<br>Détachement de la Brigade des Sapeurs Pompiers<br>de Paris 3 CCF + 1 VLHR |

## Les partenaires

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <br><u>Office National des Forêts</u> |  |  |
| <u>Communauté de Communes de Mimizan</u>  | CIRCOSC<br>de Bordeaux   | SDIS 33,24,47  | CEE DG 6  |
| <u>Ministère de l'Agriculture et de la Forêt</u>                                    | MISSO Assurances   | Préfecture des Landes  |  |

**Invités :** Délégation de sapeurs pompiers, de scientifiques et de sylviculteurs polonais (région de KIELCE)

Programme réalisé grâce au soutien du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt  
et de l'Union Européenne DG VI

Photos et textes © 2000 SDIS des Landes - MEDIAFOREST

## Annexes

# Les mouillants moussants

L'efficacité de l'emploi des mouillants moussants a été démontrée à l'occasion des tests d'inflammabilité grandeur nature sur des parcelles de 2 ha au mois de septembre 1999. (Voir reportage spécial Mediaforest.)



## ► Propriétés mises en évidence :

### 1. Mouillant

Abaisse la tension superficielle de l'eau (fluidification) et multiplie par 2 ou 3 le pouvoir extincteur de l'eau (capacité de l'eau refroidir) à une concentration de 2‰.

Utilisations : en attaque directe ou en arrosage périphérique.

Pas d'investissement en matériel, ce sont les mêmes lances qui sont utilisées et donc pas de formation particulière du personnel de lutte.

### 2. Moussant

Même additif que pour le mouillant. C'est le changement de lance qui permet de produire la mousse.

Utilisations : en arrosage sur la périphérie des feux (bande de 4m de large) de façon à éviter les reprises et faciliter la garde du feu ; en attaque indirecte pour traiter le feu sur des points d'appuis ou pare-feu chimiques. Peut également être utilisée pour la protection du matériel et des hommes ainsi que des habitations isolées ou points sensibles.



N.B : composé chimique non toxique et non polluant pour l'environnement.

## 1995 - Tests sur l'éclosion (1<sup>ère</sup> partie) Étude des conditions propices au départ de feu

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Lieu d'expérimentation    | S <sup>te</sup> -Eulalie-en-born à 4kms du Centre de Secours de Pontenx-les-forges (Landes).   |
| Station                   | 20 hectares de lande humide à végétation dominante de molinie. Coupe rase de 10 ans.   |
| Combustible               | Molinie pure (environ 40 cm d'épaisseur).  |
| Dispositif                | 190 placettes carrées de 100 m <sup>2</sup> (10x10) délimitées par un maillage de layons de 4 m sur une parcelle de 7 ha, de molinie pure - la molinie ( <i>molinia caerulea</i> ) fait partie des végétaux les plus inflammables du massif landais, de part sa constitution et son cycle végétatif. Son rapport surface/volume important la rend donc très sensible aux conditions climatiques. |
| Mise en œuvre des mesures | <b>Époque</b> : de mars à novembre (période jugée à risque)<br><b>Fréquence</b> : 1 jour par semaine au rythme de 3 allumages par jour ; à certaines périodes, des séquences journalières seront effectuées du lever au coucher du soleil toutes les 2 h.  |
| Protocole expérimental    | Allumage ponctuel central suivi de la progression du feu.<br>Mesures en continu des variations climatiques au cours de l'essai.<br>Fin de l'essai : lorsque le feu atteint un des côtés du carré.  |
| Relevés                   | <b>Végétaux</b> : molinie morte (3 prélèvements) ; humus à 5cm de profondeur.<br><b>Météo</b> : température de l'air (avant et après), humidité relative de l'air (avant et après), vitesse du vent à 0,5 m du sol en continu pendant l'essai.   |
| Résultats majeurs obtenus | Acquisition de données : teneur en eau du combustible avant mise à feu, vitesse du vent, forme du feu en fonction de la vitesse du vent (cercle, goutte, flèche).  |

[Télécharger le rapport complet \(.pdf, 1,9 Mo\)](#)



# 1996 - Tests sur l'éclosion (2<sup>ème</sup> partie)

## Tests propagation initiale (1<sup>ère</sup> partie)

### Développement et comportement du feu dans les premiers moments après l'éclosion.

|                           |   |        |             |               |             |          |
|---------------------------|---|--------|-------------|---------------|-------------|----------|
| Lieu d'expérimentation    | S <sup>te</sup> -Eulalie-en-born à 4 kms du CS de Pontenx-les-forges (Landes).  |        |             |               |             |          |
| Station                   | 20 hectares de lande humide à végétation dominante de molinie. Coupe rase de 10 ans.  |        |             |               |             |          |
| Combustible               | Molinie pure avant la nouvelle pousse (environ 40 cm d'épaisseur).  |        |             |               |             |          |
| Dispositif                | 10 placettes de 30 x 30 m de molinie pure, espacées par des interbandes de sécurité de 10 m de large.   |        |             |               |             |          |
| Mise en œuvre des mesures | <b>Époque</b> : avril<br><b>Fréquence</b> : 10 mises à feu sur 3 jours, 1 le matin et 2 à 3 l'après-midi.   |        |             |               |             |          |
| Protocole expérimental    | Allumage ponctuel, suivi de la progression du feu.<br>Mesures continues des variations climatiques au cours de l'essai.<br>Fin de l'essai : lorsque le feu atteint un des côtés du carré. |        |             |               |             |          |
| Relevés                   | <b>Végétaux</b> : molinie morte (3 prélèvements)<br><b>Météo</b> : température de l'air, humidité relative de l'air, vitesse du vent à 0,5 m du sol en continu pendant l'essai.           |        |             |               |             |          |
| Résultats majeurs obtenus | Détermination d'un <b>indice de danger d'éclosion</b> :<br>$TE = 17,382 \times D^{-0,3963}$   |        |             |               |             |          |
|                           | Teneur en eau   | TE>50% | 30%<TE<50%  | 15%<TE<30%    | 7%<TE<15%   | TE<7%    |
|                           | Degré de danger   | nul    | faible      | modéré        | élevé       | extrême  |
|                           | Déficit de saturation   | = 0    | 0<D<0,25 mb | 0,25<D<1,5 mb | 1,5<D<10 mb | D> 10 mb |
|                           | Tableau d'indice de danger de propagation initiale  |        |             |               |             |          |
|                           | Teneur en eau   | TE>50% | 30%<TE<50%  | 15%<TE<30%    | 7%<TE<15%   | TE<7%    |
|                           | Vitesse du vent à 10m de 0 à 20km/h   | faible | faible      | faible        | modéré      | modéré   |
|                           | de 20 à 40km/h  | modéré | modéré      | élevé         | élevé       | extrême  |
|                           | plus de 40km/h  | élevé  | élevé       | élevé         | extrême     | extrême  |

[Télécharger le rapport complet \(.pdf, 2.8 Mo\)](#)

# 1997 - Etude de la variation de la teneur en eau de la molinie morte

Mars et avril (données 96) + mai à novembre (données 97)

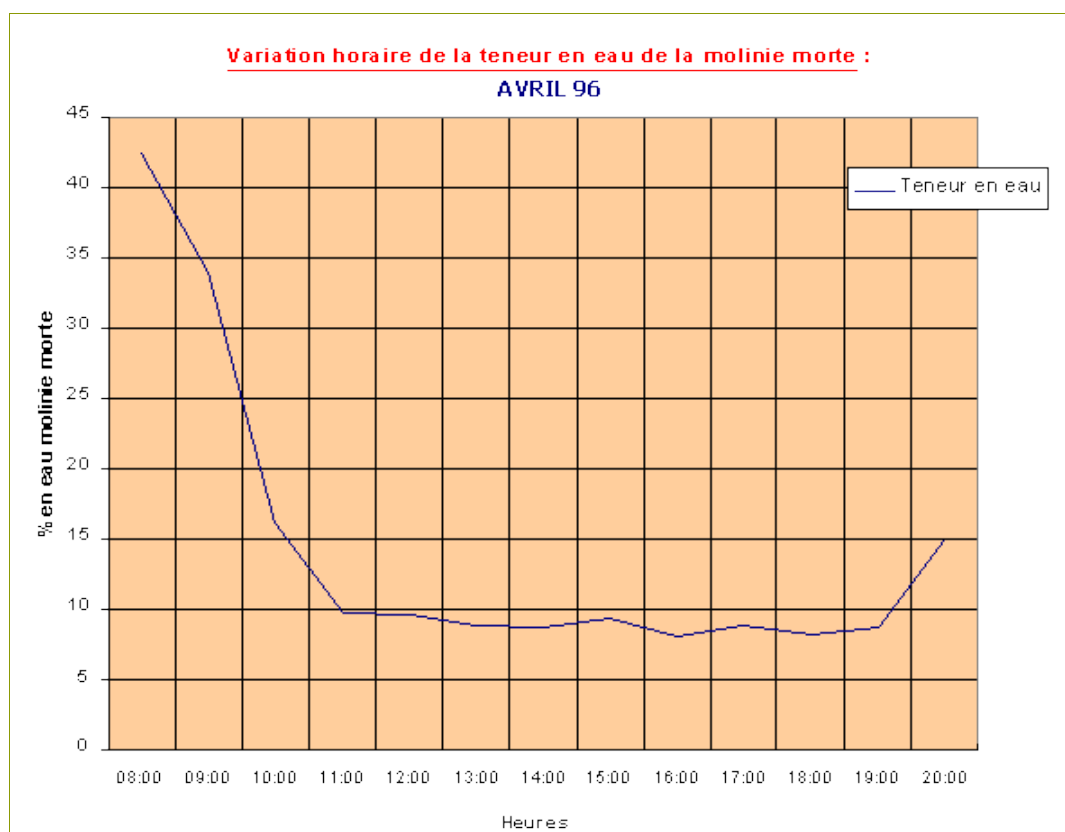
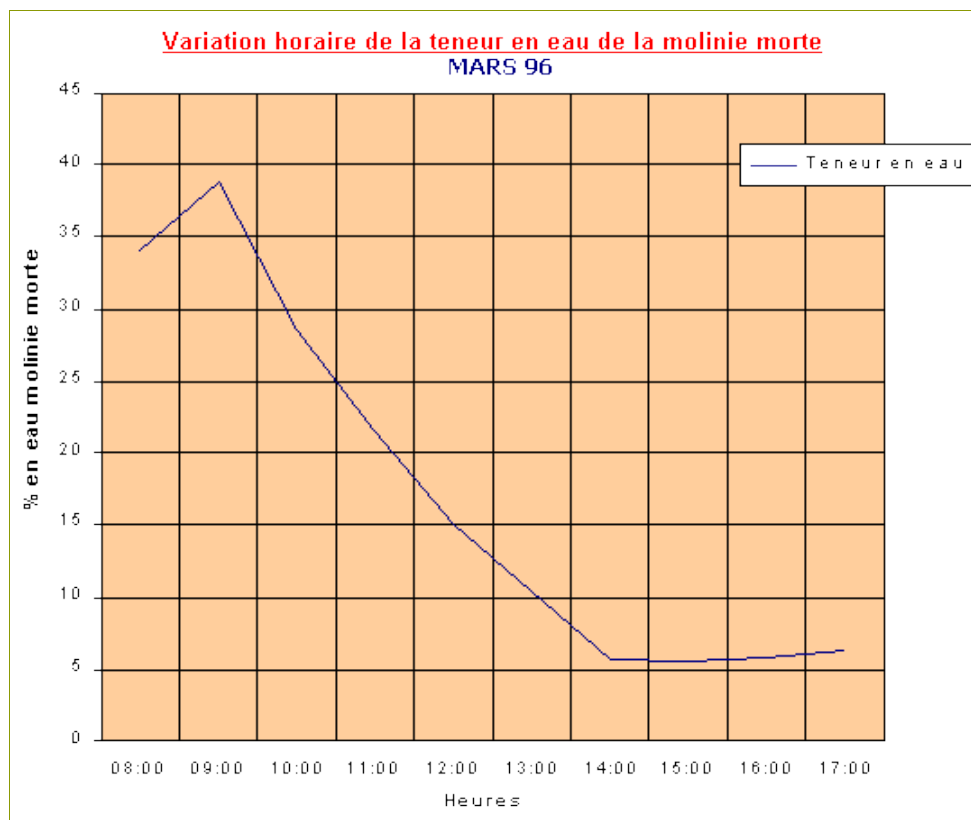
Comparaison horaire du poids de l'eau

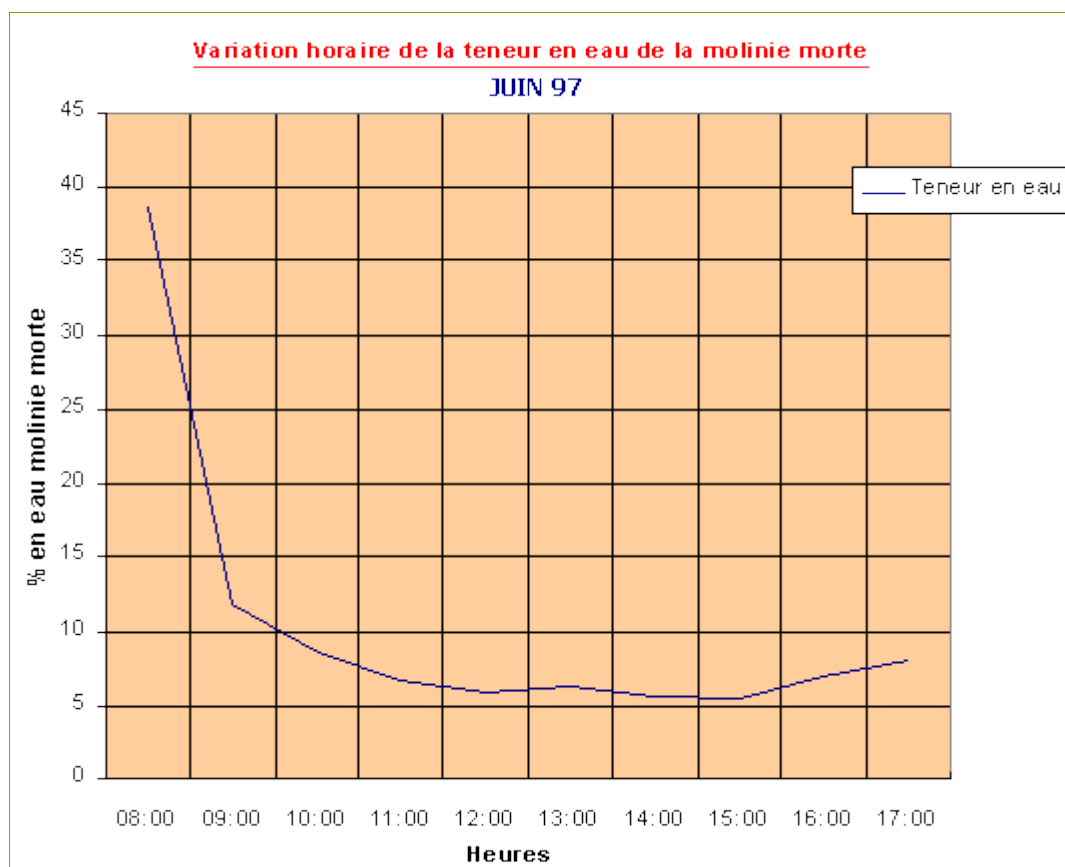
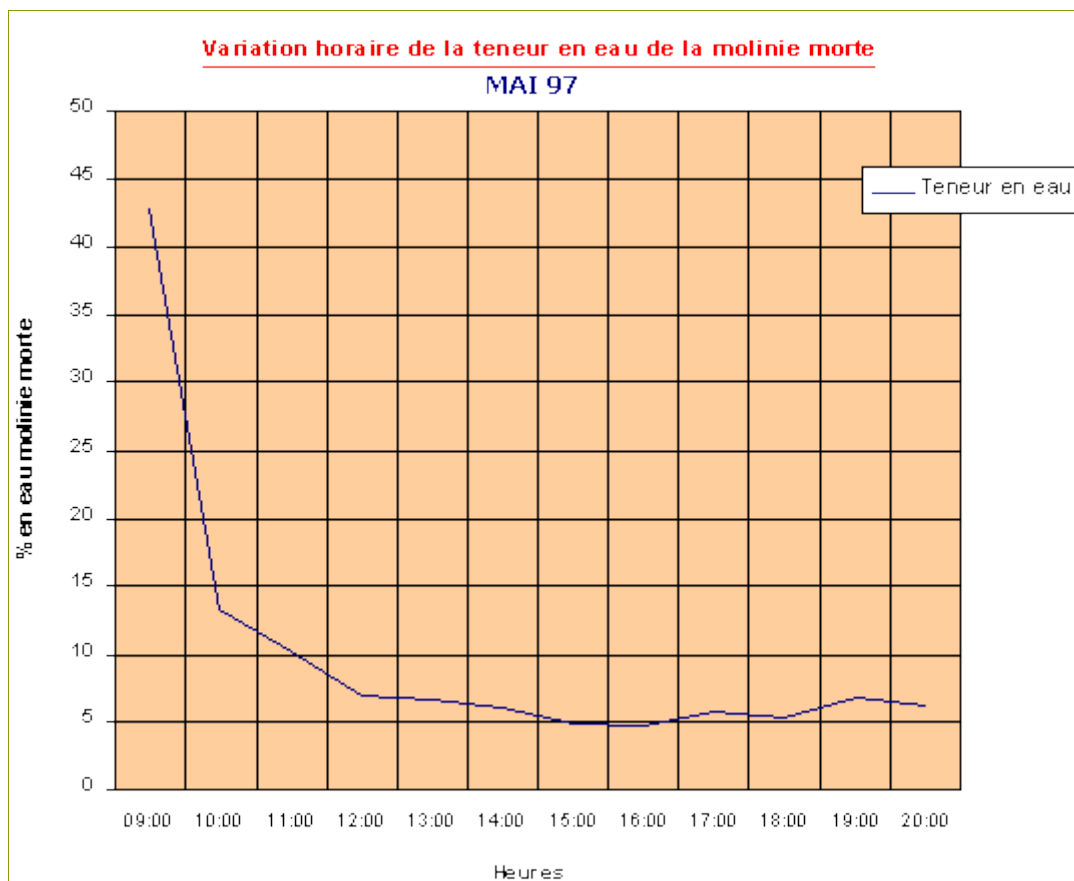
| Station                   | 20 hectares de lande humide à végétation dominante de molinie. Coupe rase de 10 ans.   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------|-----|---------|------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|--|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|--|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|--|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|--|---------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|--|------|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|--|------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| Lieu d'expérimentation    | S <sup>te</sup> -Eulalie-en-Born à 4 km du CS de Pontenx-les-forges (Landes).  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| Combustible               | Molinie morte.   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| Mise en œuvre des mesures | <b>Époque</b> : de mars à novembre<br><b>Fréquence</b> : 3 prélèvements par heure de 8h à 21h, une journée par mois dans des conditions anticycloniques.   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| Protocole expérimental    | <b>Prise d'un échantillon</b> de molinie morte placé dans une boîte en aluminium.<br><b>Pesée</b> (masse humide).<br><b>Mise à l'étuve</b> à 60°C pendant 24 heures.<br><b>Pesée</b> de la masse sèche après dessiccation.<br>Contrôle du poids de la tare (boîte) et <b>calcul du % de teneur en eau du combustible</b> rapporté au poids frais.  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| Relevés                   | <b>Végétaux</b> : molinie morte (3 prélèvements/heure)   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| Graphiques en relation    | <a href="#">Courbes de la variation de la teneur en eau mensuelle (p. 12)</a>  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| Résultats majeurs obtenus | Tableau de la <b>variation horaire mensuelle de mars à octobre de l'indice de risque écloSION</b> . Niveau de risque apprécié lors de journées en situation anticyclonique.<br><b>Application opérationnelle : heures de prise de guet.</b><br>F = Faible ; M = Moyen ; E = Élevé ; EX = Extrême   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|                           | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>9h</th> <th>10h</th> <th>11h</th> <th>12h</th> <th>13h</th> <th>14h</th> <th>15h</th> <th>16h</th> <th>17h</th> <th>18h</th> <th>19h</th> <th>20h-21h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MARS</td> <td>M</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AVRIL</td> <td>M</td> <td>E</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX,E</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MAI</td> <td>F,M</td> <td>E</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX,E</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JUIN</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX,E</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JUILLET</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>AOUT</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>SEPT.</td> <td>M</td> <td>E</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX</td> <td>EX,E</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OCT.</td> <td>F</td> <td>F,M</td> <td>M,E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E,M</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NOV.</td> <td></td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>F</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |     | 9h  | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h  | 18h     | 19h | 20h-21h | MARS | M | E | E | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX |  |  | AVRIL | M | E | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX,E |  | MAI | F,M | E | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX,E |  | JUIN | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX,E |  | JUILLET | E | E | E | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | E | AOUT | E | E | E | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | E | SEPT. | M | E | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX,E |  | OCT. | F | F,M | M,E | E | E | E | E | E | E | E | E,M |  | NOV. |  | F | F | F | F | F | M | M | M |  |  |  |
|                           | 9h   | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h | 19h  | 20h-21h |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| MARS                      | M  | E   | E   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| AVRIL                     | M  | E   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX,E |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| MAI                       | F,M  | E   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX,E |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| JUIN                      | EX   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX,E |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| JUILLET                   | E  | E   | E   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX   | E       |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| AOUT                      | E  | E   | E   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX   | E       |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| SEPT.                     | M  | E   | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX  | EX,E |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| OCT.                      | F  | F,M | M,E | E   | E   | E   | E   | E   | E   | E   | E,M  |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| NOV.                      |  | F   | F   | F   | F   | F   | M   | M   | M   |     |      |         |     |         |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |     |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |      |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |  |      |   |     |     |   |   |   |   |   |   |   |     |  |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

## ▶ Diaporama de la procédure



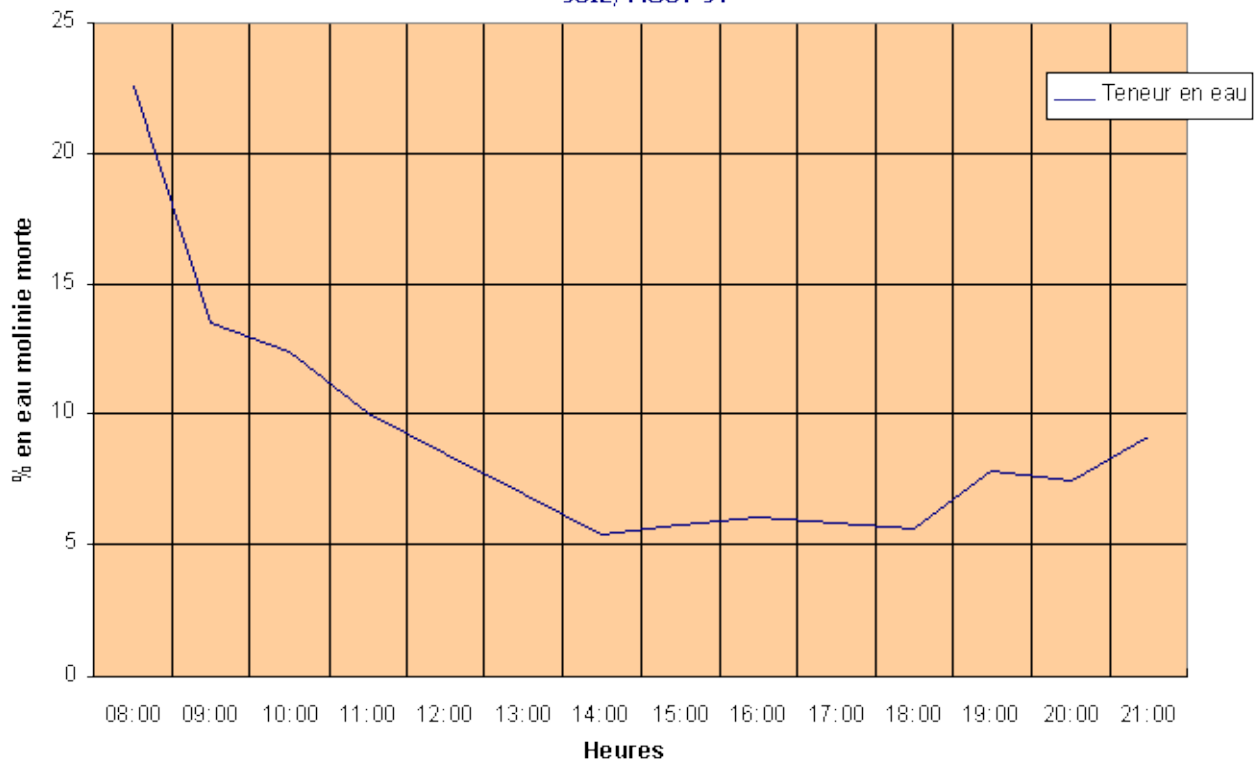
## ► Courbes de la variation de la teneur en eau mensuelle





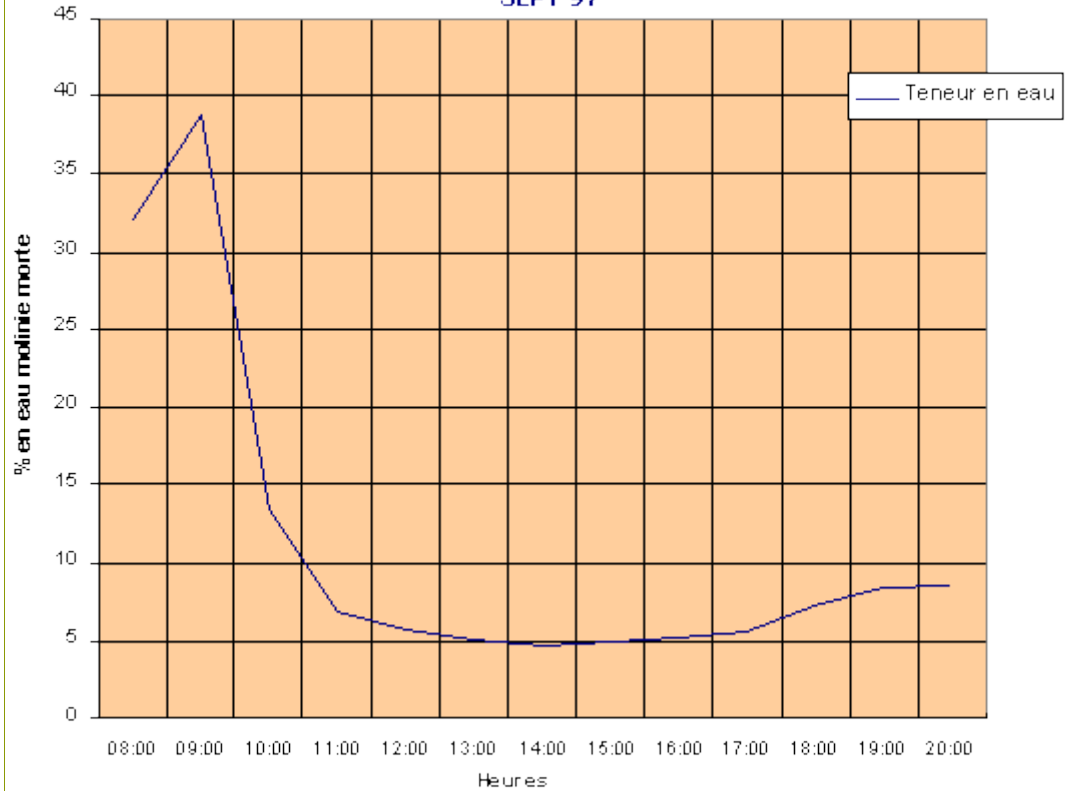
**Variation horaire de la teneur en eau de la molinie morte**

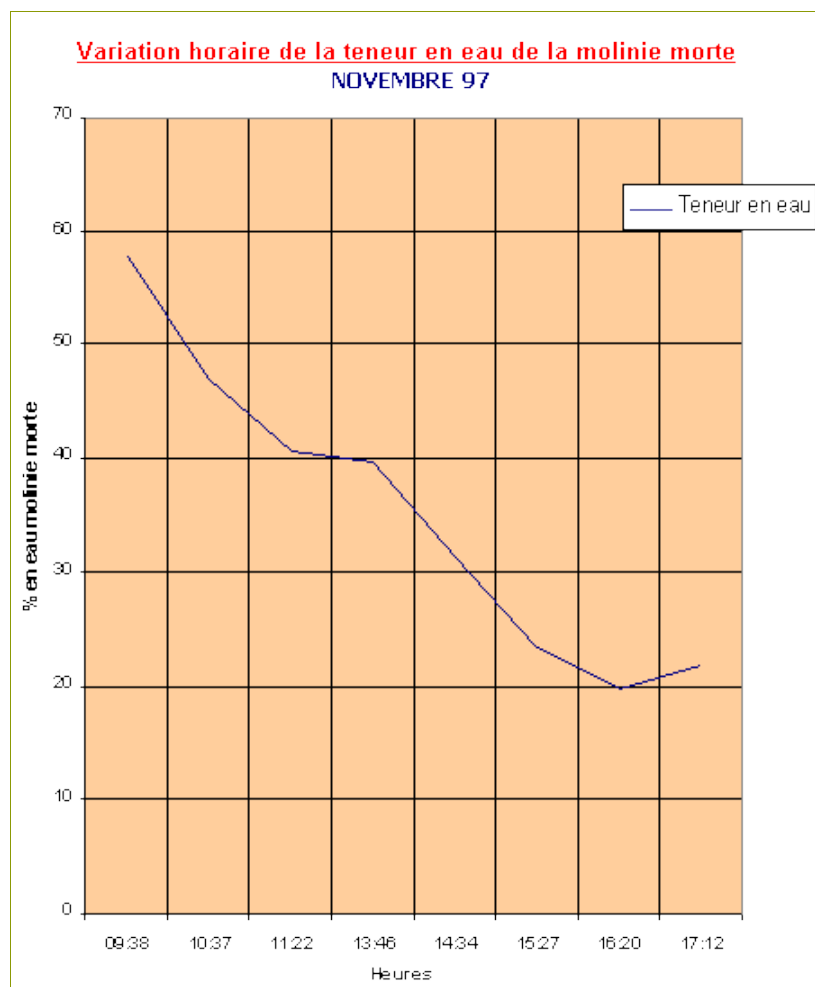
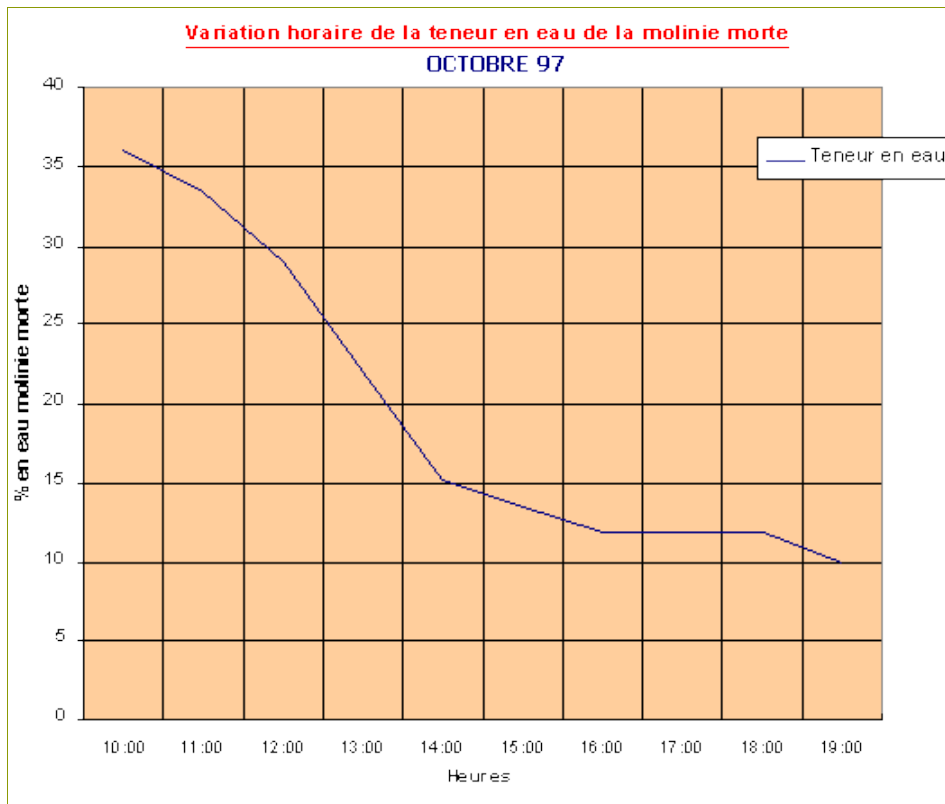
**JUIL/AOÛT 97**



**Variation horaire de la teneur en eau de la molinie morte**

**SEPT 97**





## 1998 - Tests de propagation initiale (2<sup>ème</sup> partie)

Tests d'extinction : attaque directe aux mouillants / arrosage final aux moussants / attaque indirecte aux moussants

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Lieu d'expérimentation    | Ste-Eulalie-en-Born à 4kms du CS de Pontenx-les-forges (Landes).<br>Gastes à 8 km du CS de Pontenx-les-forges (Landes).   |
| Stations                  | 20 hectares de lande humide ; coupe rase de 10 ans strate arbustive et herbacée composée d'ajoncs d'Europe, de fougères aigles, 3 bruyères, et molinie.<br>3 hectares avec composition identique.   |
| Combustible               | Molinie morte, ajoncs d'Europe, bruyères, fougères aigles, humus  |
| Dispositif                | 12 placettes de 30 x 30 m espacées par des interbandes de sécurité de 10m de large.<br>1 parcelle de 3 ha.<br>1 parcelle de 3000 m <sup>2</sup> .   |
| Mise en œuvre des mesures | <b>Époque</b> : avril et septembre.<br><b>Fréquence</b> : 12 mises à feu sur 4 jours l'après-midi (de 14 à 19h)   |
| Protocole expérimental    | Allumage ponctuel ou en ligne, suivi de la progression du feu. Mesures continues des variations climatiques au cours de l'essai. Fin de l'essai : lorsque le feu atteint le côté opposé du carré.<br>En parallèle, 3 Centres de Secours sont dotés de matériel propre à l'utilisation des mouillants-moussants pour confirmer et valider les tests sur le terrain en intervention réelle. |
| Relevés                   | <b>Végétaux</b> : molinie morte (3 prélèvements) ; fougère aigle morte (3 prélèvements) ; aiguilles sèches d'ajoncs épineux (3 prélèvements).<br><b>Météo</b> : température de l'air (avant et après), humidité relative de l'air (avant et après), vitesse du vent à 1m à 2m du sol en continu pendant l'essai.  |
| Résultats majeurs obtenus | <a href="#">Télécharger le rapport complet (.pdf, 2 Mo)</a>   |



## 1999 - Tests de propagation initiale (3<sup>ème</sup> partie)

Tests d'extinction : attaque directe aux mouillants / arrosage final aux mouillants / attaque indirecte aux mouillants

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Lieu d'expérimentation    | Ste-Eulalie-en-born à 4kms du CS de Pontenx-les-forges (Landes).   |
| Stations                  | Parcelle de pins maritimes de 10 ans d'âge issus d'un semis naturel après coupe rase. Végétaux associés caractéristique des landes mésophiles : ajoncs épineux, fougère, molinie et bruyère en petite quantité.  |
| Combustible               | Molinie morte, ajoncs d'Europe, bruyères, fougères aigles, humus et pins maritimes de 7m de hauteur en moyenne.  |
| Dispositif                | 8 parcelles à incinérer de 2 hectares chacune de forme rectangulaire de 200 par 100 m.   |
| Mise en œuvre des mesures | <b>Époque</b> : du 7 au 10 septembre.<br><b>Fréquence</b> : 2 essais par jour  |
| Protocole expérimental    | Allumage ponctuel ou en ligne, suivi de la progression du feu.<br>Plusieurs scénarios d'extinction : attaque de flan par 2 fois 2 CCF, les uns utilisant de l'eau pure et les autres de l'eau additivée à 2 ‰ ; attaque indirecte aux mouillants.<br>Mesures continues des variations climatiques au cours de l'essai.   |
| Relevés                   | <b>Végétaux</b> : molinie morte, fougère aigle morte, aiguilles sèches d'ajoncs épineux, aiguilles de pin mortes, biomasse et calcul de leur teneur en eau.<br><b>Météo</b> : température de l'air (avant et après), humidité relative de l'air (avant et après), vitesse du vent à 1 m et à 2 m du sol en continu pendant l'essai.<br><b>Hauteur des flammes</b><br><b>Vitesse de propagation</b><br><b>Largeur du front de feu</b><br><b>Fumée</b><br><b>Prise de température</b> (flammes et sol) |

[Voir le compte-rendu et les photos de chacun des essais - Fiche « Feux de forêt expérimentaux dans les Landes » \(.pdf, 5 Mo\)](#)

[Visualiser le clip vidéo des essais \(Vidéo .mpg, 15,53 Mo\)](#)