

Etat de la végétation : l'été 2003 a-t-il été exceptionnel ?

par Claude MORO

Les conditions climatiques particulièremenr sévères de l'été 2003, ont transformé la végétation, notamment dans les zones les plus arides, en véritable poudrière. Les réserves en eau du sol (toujours faibles en sol siliceux) n'ont jamais été aussi basses. L'amélioration de l'évaluation du risque de feux de forêt passe aussi, sans aucun doute, par une meilleure prévision de l'état de la végétation basse et arborée.

Lors des Assises, ces données fournies par Claude Moro, ont été présentées par son collègue de l'INRA : Eric Rigolot.

Introduction

Du bilan de la campagne estivale 2003, nous pouvons dire qu'avec plus de 20 000 ha brûlés, le massif des Maures (Var) a connu en 2003 l'un de ses étés les plus catastrophiques. Les conditions climatiques ont été des plus drastiques.

Nos observations s'appuient sur les données de notre poste météorologique installé sur le domaine du Ruscas (Var) en mai 1973.

Chronologiquement, la réserve en eau du sol, calculée selon la méthode de Météo-France a été, depuis le 6 juin, la plus basse observée. Elle l'est restée de manière consécutive jusqu'au 4 septembre. Le minimum absolu 9,9 mm qui datait du 13 septembre 2001 a été "franchi" le 10 août. Dans la mesure où ce mode de calcul "n'a pas atteint ses limites", la valeur minimale de 5,8 mm est atteinte le 24 août. Cette réserve a franchi le seuil des 50 mm le 19 juin, et celui de 30 mm le 5 juillet. Elle est restée sous ce seuil de 30 mm jusqu'au 26 septembre, soit 84 jours consécutifs (Cf. Fig. 1).

En ce qui concerne les températures, les moyennes mensuelles des maximums journaliers ont été, depuis trente ans, les plus hautes pour les mois de mai, juin, juillet et août, soit sur quatre mois consécutifs.

Quant à la pluviométrie, mis à part les 16,6 mm du 25 mai, il n'y a pas eu de précipitations significatives (supérieures à 10 mm) du 20 avril au 27 septembre.

Ceci n'a pas été sans conséquence sur la végétation du massif.

Sur notre secteur, 30 % des bruyères arborescentes ont élaboré des pousses de l'année ce qui sous-entend que la majorité des pieds étaient des hampes fructifères sèches... Au cours du mois d'août, dans les zones arides (adret, sol superficiels, etc.), la strate "basse" a subi le revers de cette situation météorologique. Le ciste de Montpellier, la callune, puis des pieds de bruyère et d'arbousier ont séché sur pied. Il était aisé d'apercevoir de nombreuses "tâches" rouges réparties dans le massif. Même des chênes-lièges et des chênes verts de belle envergure (4-5 m de haut) ont subi le même sort.

La campagne de mesures sur la bruyère arborescente a débuté le 23 juin pour se terminer le 1^{er} août. Nous avons décidé de suivre l'évolution de l'inflammabilité des pousses de l'année tout en sachant que celles-ci étaient peu représentatives de l'état biologique dans lequel se trouvait cette espèce.

Il semble donc superflu de se pencher de manière plus conséquente sur le caractère exceptionnel de l'année 2003.

Toutefois, pour visualiser les phénomènes, nous incluons ci-après quelques graphiques et commentaires concernant trois volets :

- la climatologie,
- l'inflammabilité de la bruyère arborescente,
- l'évolution spatiale de la teneur en eau de la bruyère arborescente et de l'arbousier dans le massif des Maures.

Photo 1 :
Poste climatologique
du Ruscas
La station Xaria
du réseau RADOME
de Météo France
et le poste
agrométéorologique

Rappel : La thématique de nos recherches en ce qui concerne "l'antenne" prévention des incendies de forêt du domaine expérimental du Ruscas à Bormes-les-Mimosas dans le Var, se base sur l'amélioration de l'indice de risque *feux de forêt* (apport du paramètre biologique à ces indices), et la validation par les mesures de terrain de l'imagerie satellitaire. Ces recherches ont lieu dans le massif des Maures et concernent donc des espèces "cristallines".

La climatologie

Comme indiqué dans l'introduction, les moyennes mensuelles des températures maximum sous abri ont été, les plus hautes sur quatre mois consécutifs (mai, juin, juillet et août).

D'un point de vue pluviométrie, il n'y a pas eu de précipitations significatives du 20 avril au 27 septembre.

La réserve en eau du sol inclus ces deux variables (pluie, température). En visualisant l'évolution de celle-ci, nous pouvons nous rendre compte du caractère drastique des conditions climatiques.

Qu'est-ce que la réserve en eau du sol ?

Les explications ci-après sont données avec quelques réserves, notamment au niveau des définitions qui sont quelque peu "imaginees"...

La réserve en eau du sol est un indicateur "de sécheresse" qui émane d'un calcul théorique et quelque peu subjectif. Elle se veut indiquer le potentiel "hydrique" dont peut disposer un système racinaire (arbustes) pour subvenir aux besoins de la plante.

C'est en fait la réserve en eau d'un réservoir d'un mètre cube à un mètre de profondeur. On ne tient pas compte de la composition du sol, donc que l'on soit sur calcaire ou sur terre cristalline, nous aurons le même résultat si nous avons les mêmes composantes climatiques.

Cette réserve sature à 150 mm soit 150 litres d'eau (une hauteur de 1 mm sur 1 m² = 1 litre d'eau, donc en exemple lorsqu'on dit qu'il pleut 45,3 mm, les précipitations sont égales à 45,3 litres d'eau au m²).



Le calcul de cette réserve fait intervenir les températures journalières (minis, maxis), les précipitations (elles sont écrêtées à 50 mm, tout ce qui est supérieur à 50 mm est considéré comme "ruisselant" et n'entre pas dans le sol). Intervient également la période dans laquelle nous sommes (l'évaporation en juillet est plus importante qu'en janvier...).

Nous n'entrerons pas dans le détail des tables qui interviennent dans le calcul de cette réserve.

Il convient de savoir que deux seuils sont importants : 50 mm et 30 mm.

Lorsque la réserve passe sous le seuil des 50 mm, les conditions climatiques (pour les plantes) commencent à devenir sérieuses.

Lorsque la réserve passe sous le seuil des 30 mm, l'on commence à considérer qu'elles deviennent critiques.

Le figure 1 montre l'évolution de la réserve en eau durant l'année 2003, et comme nous le disions en introduction, elle a été, depuis le 6 juin, la plus basse observée. Elle l'est restée de manière consécutive jusqu'au 4 septembre. La valeur minimale de 5,8 mm est atteinte le 24 août. Cette réserve a franchi le seuil des 50 mm le 19 juin, et celui des 30 mm le 5 juillet. Elle est restée sous ce seuil 84 jours consécutifs.

L'inflammabilité de la bruyère arborescente

La note d'inflammabilité

Les divers bilans établis et ventilés chaque année aux divers organismes intéressés décrivent largement la méthode que nous employons pour déterminer l'inflammabilité des espèces méditerranéennes. Nous rappelons ici, qu'une MDI (moyenne des délais d'inflammation) au dessus de 17,5 secondes (sans dépasser les 27,5 secondes) équivaut à une note d'inflammabilité de 3, soit inflammable ; comprise entre 17,5 et 12,6 secondes, la note d'inflammabilité est de 4, soit hautement inflammable ; et au dessous de 12,6 la note est de 5, soit extrêmement inflammable.

En 2003

Il convient de ne pas oublier que la majorité des pieds de bruyères arborescentes étaient des hampes fructifères sèches...

La campagne de mesures a permis de suivre l'évolution de l'inflammabilité des pousses de l'année tout en sachant que celles-ci étaient peu représentatives de l'état biologique dans lequel se trouvait cette

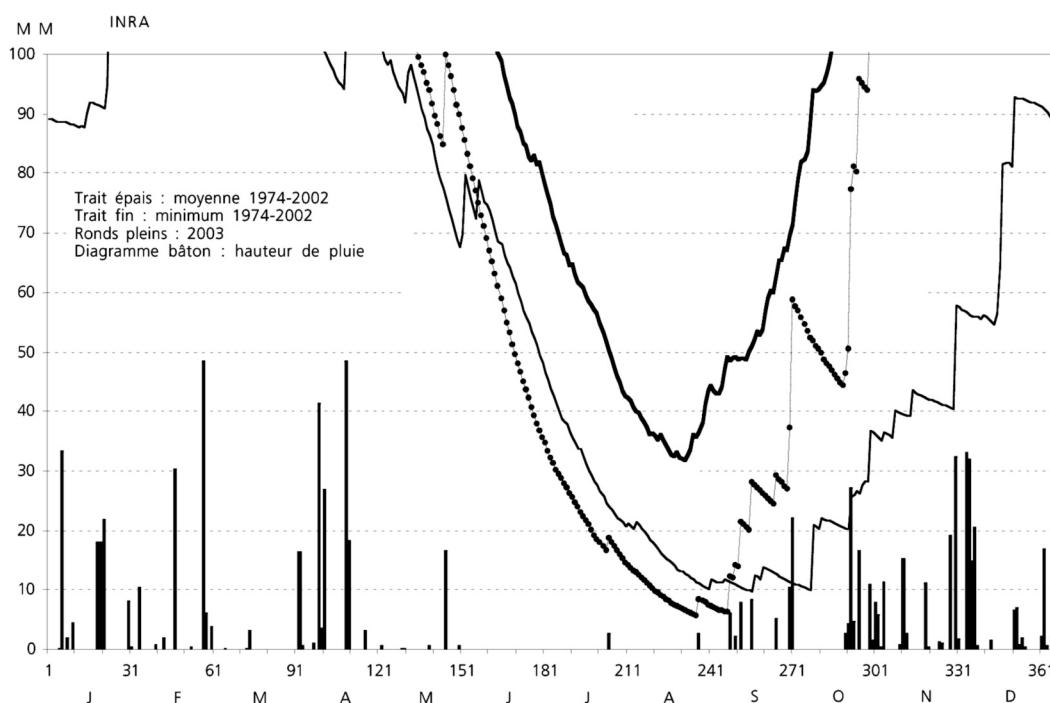


Fig. 1 :
Pluie et réserve en eau du sol au Ruscas en 2003 (< 100 mm)

espèce. Pourquoi ? Pour nous permettre d'une part de comparer les diverses années depuis que nous avons entamé cette thématique en 1989 (ce sont systématiquement les pousses de l'année qui sont suivies), d'autre part, parce que ce sont les pousses qui contiennent les composés volatils inflammables.

Durant toute cette période, la MDI de la bruyère a décrue de façon régulière. La relation entre le délai moyen d'inflammation et le temps (quantièmes) est très significatif ($R = -0,962$).

L'évolution de cette MDI s'est réalisée tout au long du mois de juillet au dessous de la moyenne décadaire des MDI depuis 1989. Ceci indique que le risque présenté par cette espèce était supérieur au risque moyen.

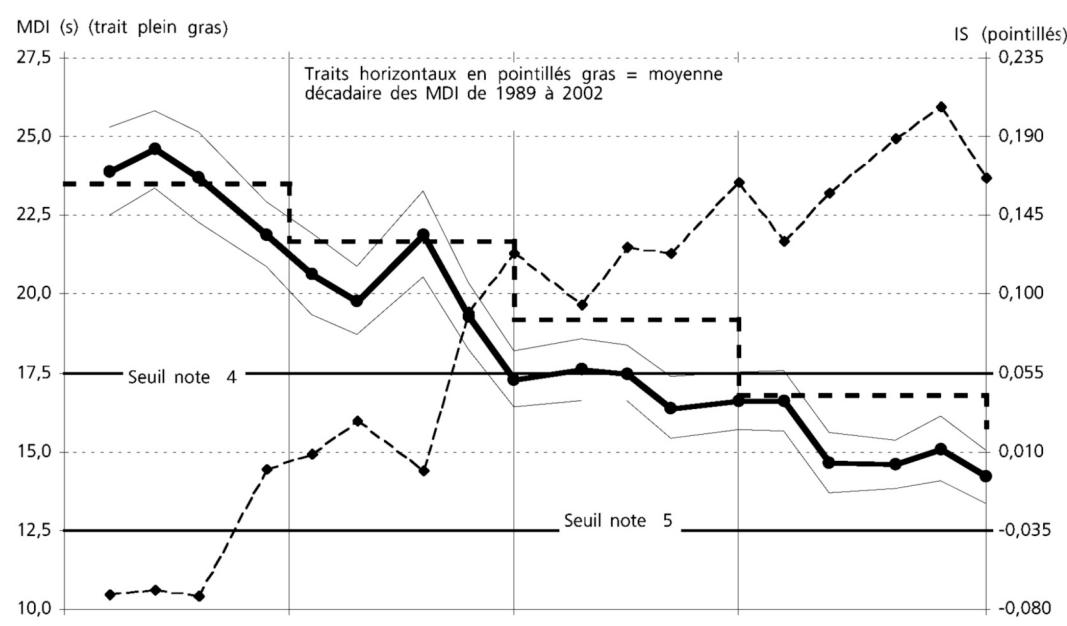
Bien entendu, il est difficile de comparer les diverses années entre elles. Le stade biologique dans lequel se trouve l'espèce peut être légèrement différent d'une année sur l'autre. C'est pour cette raison que la moyenne des délais d'inflammation représentée en trait horizontal plein sur la figure 2 semble un bon facteur d'appréciation.

Evolution spatiale de la teneur en eau de la bruyère arborescente et de l'arbousier

Préambule

En alternance avec les mesures des paramètres d'inflammabilité de la bruyère arborescente récoltée (site situé sur la RN 98 en forêt du Dom, Cf. encadré), la variabilité spatio-temporelle de l'indice de siccité de ces deux espèces (bruyère arborescente et arbousier) a été étudiée. Les prélèvements ont été effectués tous les mardis au lieu dit "le sommet du bœuf" (sur la piste des crêtes de Lambert dans le massif des Maures) entre le 24 juin et le 24 septembre.

Outre l'appréhension du risque spatial, notre étude comporte un objectif secondaire. Elle est réalisée dans le but de vérifier la corrélation éventuelle de ces indices de siccité avec "l'imagerie satellitaire". Cette étude est une continuité de celle entamée en 2001 et poursuivie en 2002 en collaboration avec le Laboratoire commun de télédétection Cemagref-ENGREF de Montpellier (UMR 3S).



MDI : moyenne des délais d'inflammation en s
IS : indice de siccité

En 2003

Dès le 22 juillet sur la parcelle B, la teneur en eau (TH) de la bruyère arborescente "descend" sous la barre des 40% (38,6%). Cette barre est franchie le 5 août sur la station D (37,3%).

Rapidement, le risque s'est fait sentir sur la bruyère.

Quant à l'arbousier, hormis quelques points sur la station B, sa teneur en eau n'est jamais descendue sous la barre des 40%. Il convient de rappeler que nous échantillonnons sur des pieds encore "verts"... Inclure un pourcentage de pieds jaunissants ou secs ne sert à rien quant à l'évaluation du risque. Il convient de suivre "les résistants", apprécier les pourcentages des stades biologiques différents, et faire une synthèse pour "apprécier" le risque.

La figure 3, page suivante, visualise l'évolution de la teneur en eau de ces deux espèces sur deux stations de récolte D et B.

Le risque spatial de la bruyère

La bruyère arborescente n'est pas présente dans cet abaque (sans entrer dans le détail, ceci est dû à des problèmes techniques de réalisation). Pour se donner l'idée du risque, il convient d'appliquer la formule reliant la teneur en eau à l'inflammabilité (formule provenant de l'analyse annuelle¹).

Le tableau I, page suivante, récapitule la MDI calculée en fonction des TH de la bruyère et la note attribuée en fonction de cette MDI (voir paragraphe sur la note d'inflammabilité).



Situation des parcelles de mesure

Les récoltes ont été effectuées sur la RN 98 dans la forêt du DOM (situé à 1 km du Domaine du Ruscas, qui est représentatif du massif des Maures).

Les parcelles D et B sont distantes de 400 mètres l'une de l'autre :

Description des "stations de récolte" (coordonnées en Lambert II étendu) :

	D	B
Coordonnées DFCI :	LD20E5	... 4
Longitude (GPS) :	928296	927906
Latitude (GPS) :	1809981	1810145
Altitude (m) (GPS) :	647	586
Pente :	15-20%	15%
Exposition :	W	SW
Topographie :	Crête	Thalweg
Couvert :	Nul	Nul

Strate basse de la zone pour les deux stations : arbousier, bruyère arborescente, bruyère à balai, callune, ciste de Montpellier, ciste à feuille de sauge, calicotome, chêne vert, filaria, genévrier oxycédre, lavande stéchas, pin maritime.

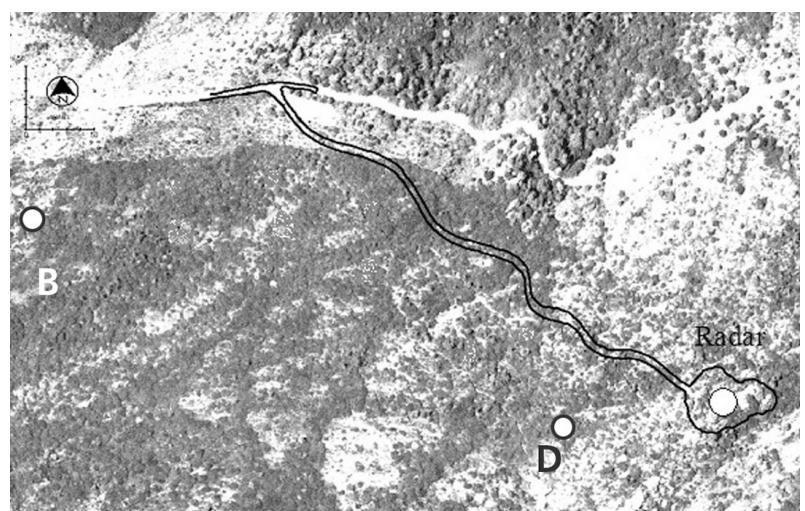


Photo 2 (en haut) :
Enceinte d'inflammabilité

Photo 3 (ci-contre) :

Photo aérienne du massif, situation des parcelles B et D et du radar Météo-France

1 - En 2003, celle ci était :

MDI (BA) = 21.2782 * exp[-1.8607 * (1-2*TH/100)]

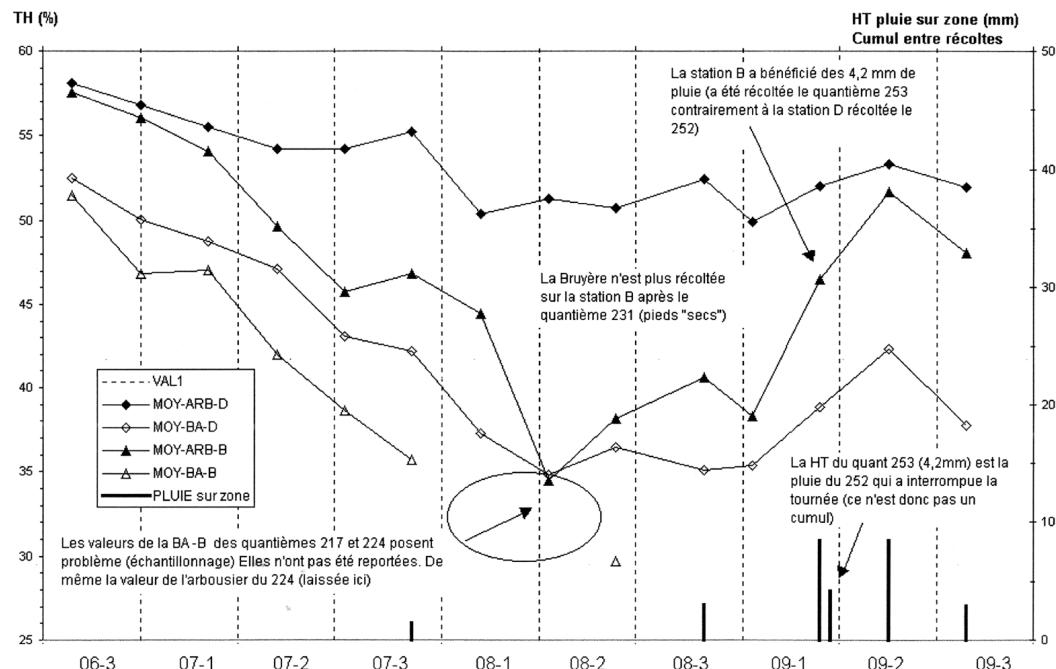


Fig. 3 :

Evolution de la teneur en eau (TH) de la bruyère arborescente (BA) et de l'arbousier (ARB) sur les stations D et B, de juin à septembre 2003.

Dates	TH BA (%) station D	Inflammabilité calculée (Sec) D	Note infla. D	TH BA (%) station B	Inflammabilité calculée (sec) B	Note infla. B
24-juin	52,5	23,4	3	51,5	22,5	3
01-juil	50,0	21,3	3	46,9	18,9	3
08-juil	48,8	20,3	3	47,1	19,1	3
15-juil	47,1	19,1	3	42,0	15,8	4
22-juil	43,1	16,5	4	38,6	13,9	4
29-juil	42,2	15,9	4	35,7	12,5	5
05-août	37,3	13,2	4	21,9	7,5	5
12-août	34,8	12,1	5	22,7	7,7	5
19-août	36,4	12,8	4	29,7	10,0	5
28-août	35,1	12,2	5	-	-	-
02-sept	35,4	12,3	5	-	-	-
09-sept	38,8	14,1	4	-	-	-
16-sept	42,4	16,0	4	-	-	-
24-sept	37,8	13,5	4	-	-	-

Note 3 : inflammable

Note 4 : hautement inflammable

Note 5 : extrêmement inflammable

Conclusion

En 2003, nous avons pu constater dans les zones arides (adrets, sols superficiels, etc.), que la strate "basse" a énormément souffert des conditions climatiques extrêmes. Le ciste de Montpellier, la callune, ainsi que des pieds de bruyère et d'arbousier ont séché sur pied, voire aussi des chênes-lièges et des chênes verts de belle envergure.

L'état de la végétation cet été 2003 a-t-il été exceptionnel ? Certainement ! Lorsque l'arbousier (espèce modérément inflammable en général), "tourne de l'œil", il n'est pas faux de dire que le fait est rare...

C.M.

Tab. I :

Moyenne des délais d'inflammation (MDI) calculée en fonction des teneurs en eau (TH) de la bruyère (BA) et note attribuée en fonction de cette MDI dans les stations D et B.

Claude MORO
Institut national de la recherche agronomique
Département Ecologie des forêts, prairies et milieux aquatiques
Unité de Recherches forestières méditerranéennes
Equipe de Prévention des incendies de forêt