



# FMPA FDF 3

**Service Départemental d'Incendie et de  
Secours de la Haute-Loire**

## **Les différents types de feux et les indicateurs MTO-FR**

**Réalisé par :  
Aspirant Clovis LANGRENÉ**

**Groupeement Opérations – État-major du SDIS43**



SAPEURS POMPIERS



1

## Les types de feux



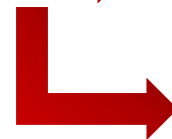
Description des modèles de propagation ;

2

## Les indicateurs MTO-FR



Description des indicateurs ;



Application opérationnelle.

3

## REOPS SDIS43

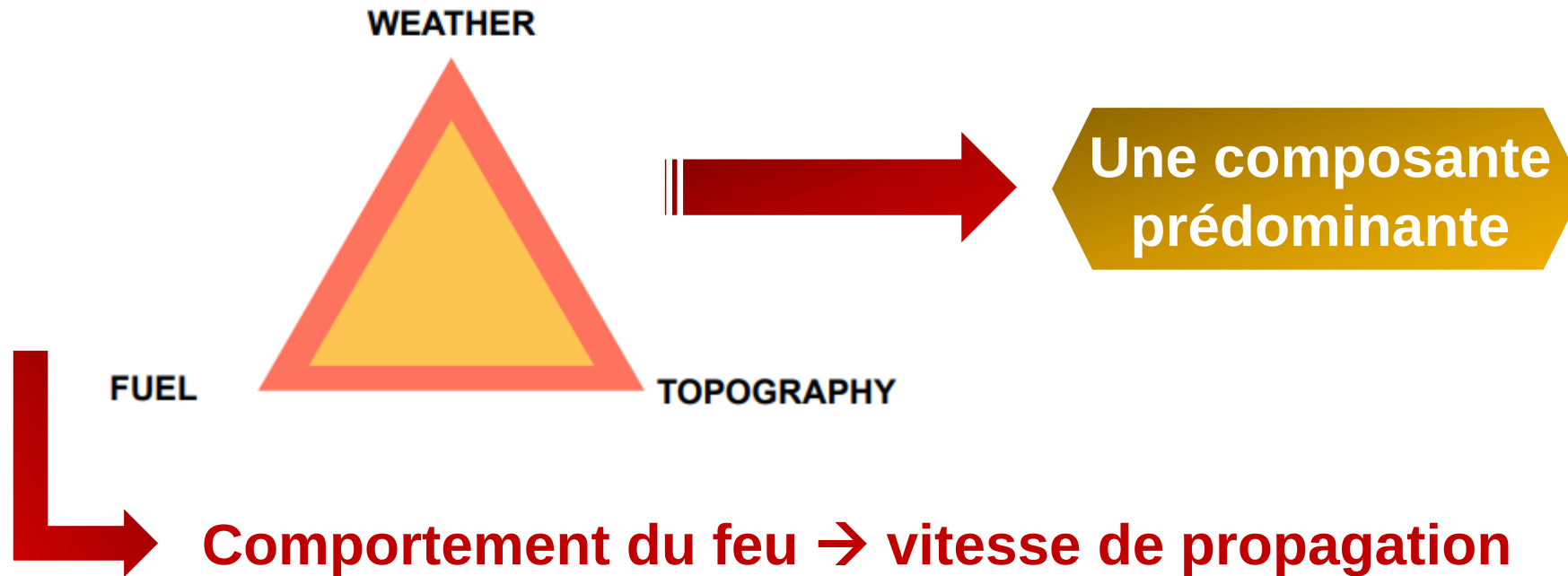


Analyse du risque et dimensionnement.



# INTRODUCTION

## Les composantes du système de propagation



# TYPES DE FEUX

Trois types

1

TOPOGRAPHIQUE

2

GUIDÉ PAR LE VENT

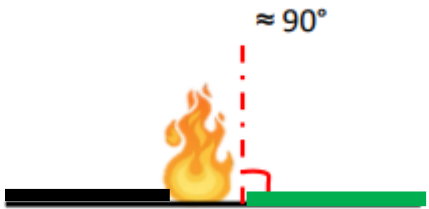
3

CONVECTIF

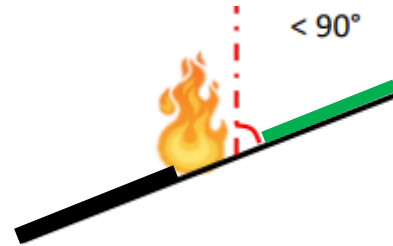
# TYPES DE FEUX

## FEU TOPOGRAPHIQUE

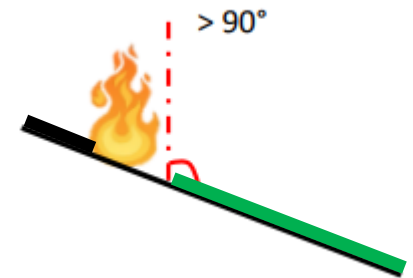
### MÉCANISME GÉNÉRAL DU FEU TOPOGRAPHIQUE



PERPENDICULAIRE  
DÉPEND DE LA FORCE DU VENT



AIGU  
PROPAGATION RAPIDE



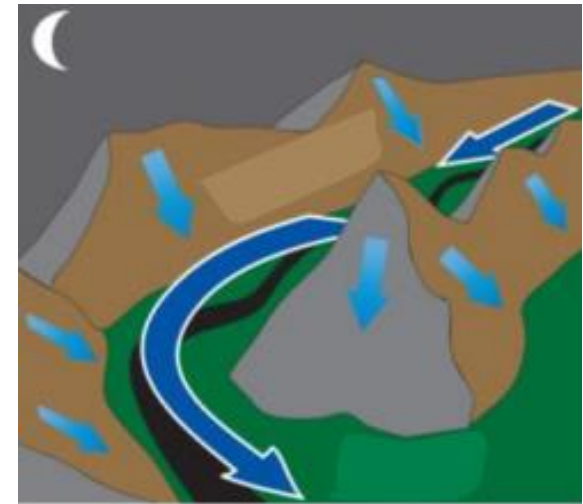
OBTUS  
PROPAGATION LENTE

# TYPES DE FEUX

## FEU TOPOGRAPHIQUE

### CONDITIONS :

- Terrain escarpé ;
- Pas de vent synoptique fort ;
- Rayonnement solaire combiné à la pente → brise



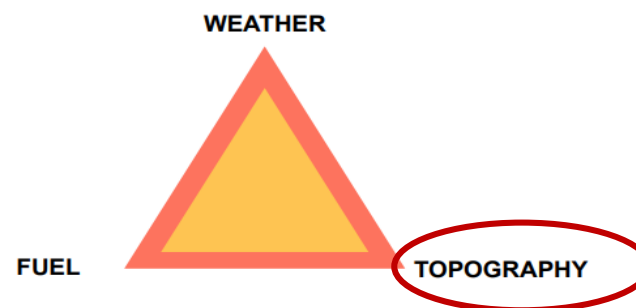


# TYPES DE FEUX

## FEU TOPOGRAPHIQUE



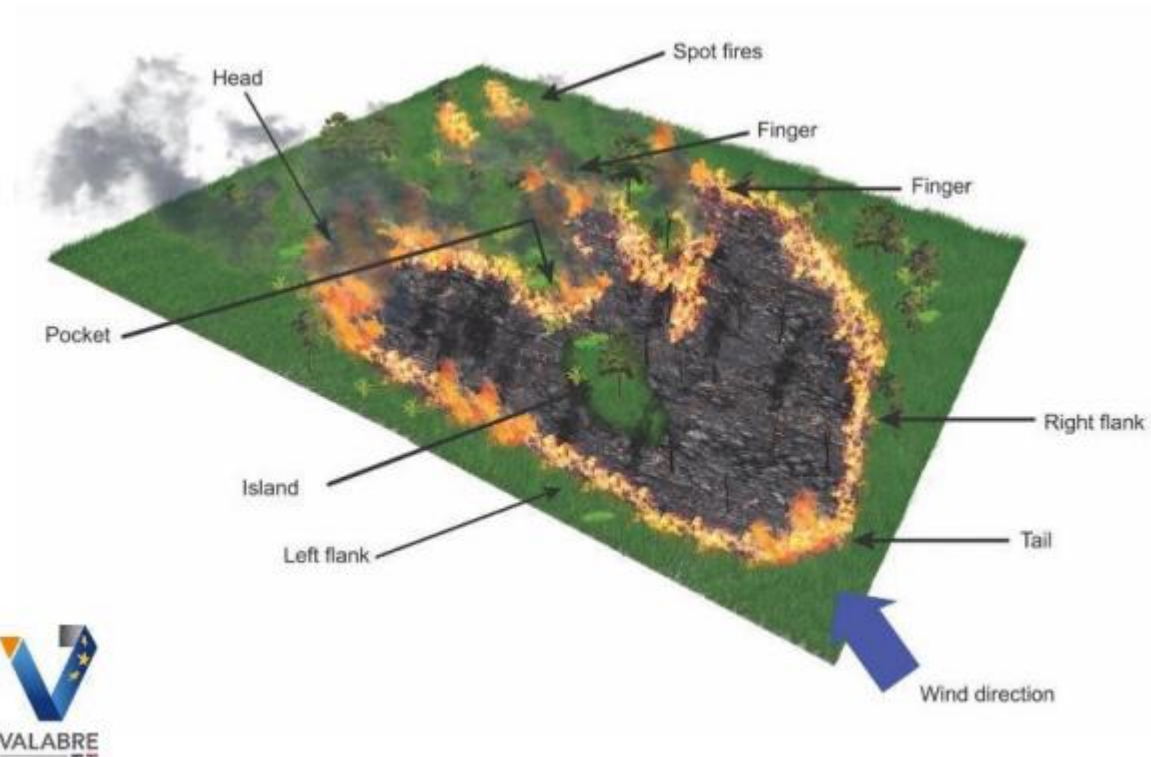
### Les composantes du système de propagation



# TYPES DE FEUX

## FEU GUIDÉ PAR LE VENT

### MÉCANISME GÉNÉRAL DU FEU GUIDÉ PAR LE VENT



### TERRAIN VALONNÉ :

→ FEU GUIDÉ PAR LE VENT AVEC  
*EFFET DE PENTE*

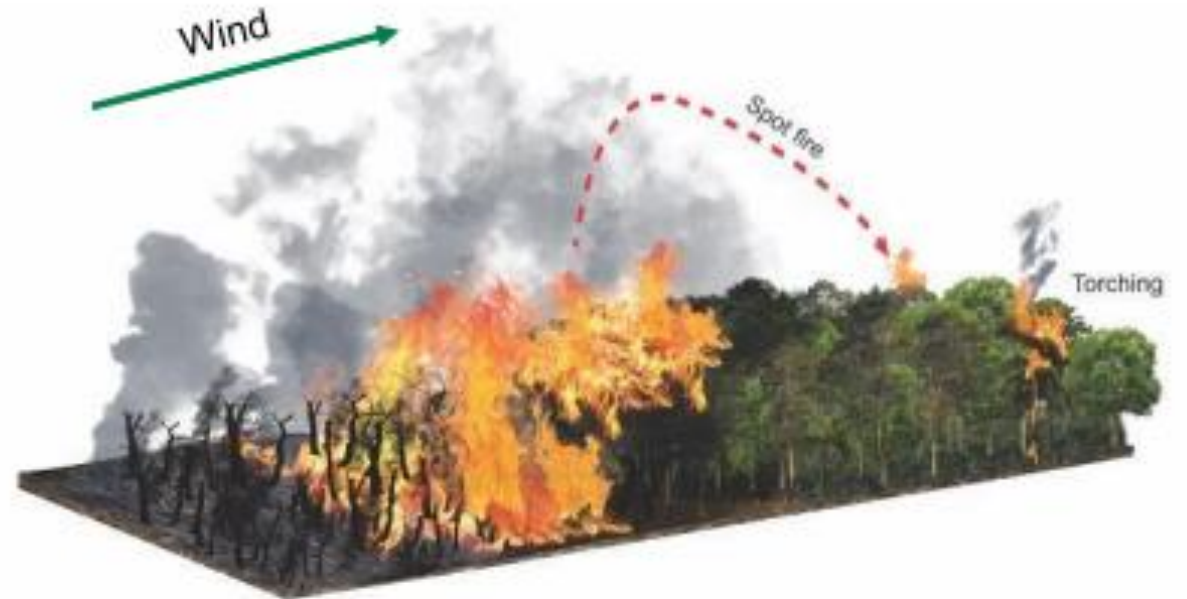


# TYPES DE FEUX

## FEU GUIDÉ PAR LE VENT

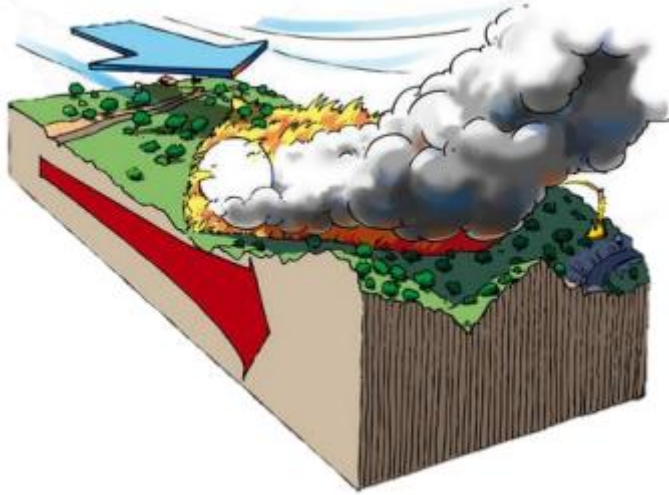
### CONDITIONS :

- Vent synoptique fort ;
- Vent prédomine par rapport au terrain ;
- Feu suit la direction du vent.



# TYPES DE FEUX

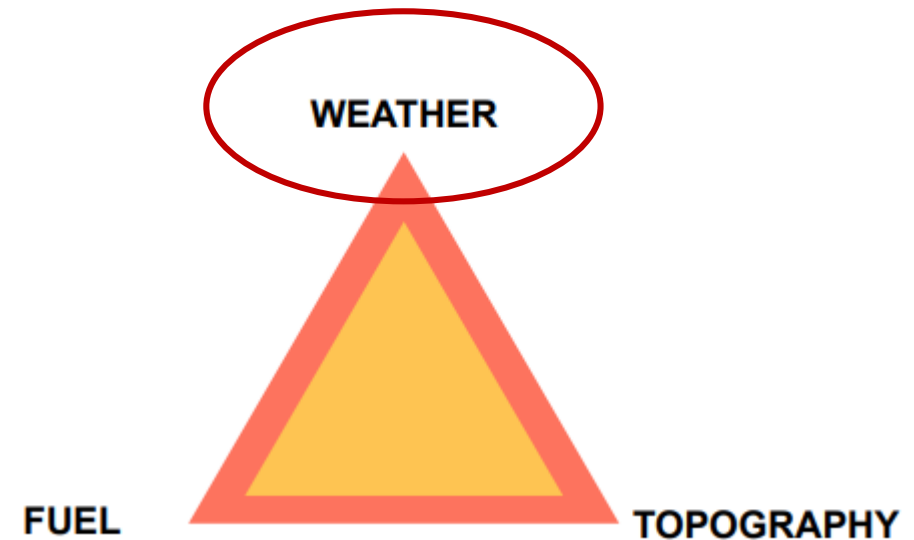
## FEU GUIDÉ PAR LE VENT



## ELLIPSOIDE



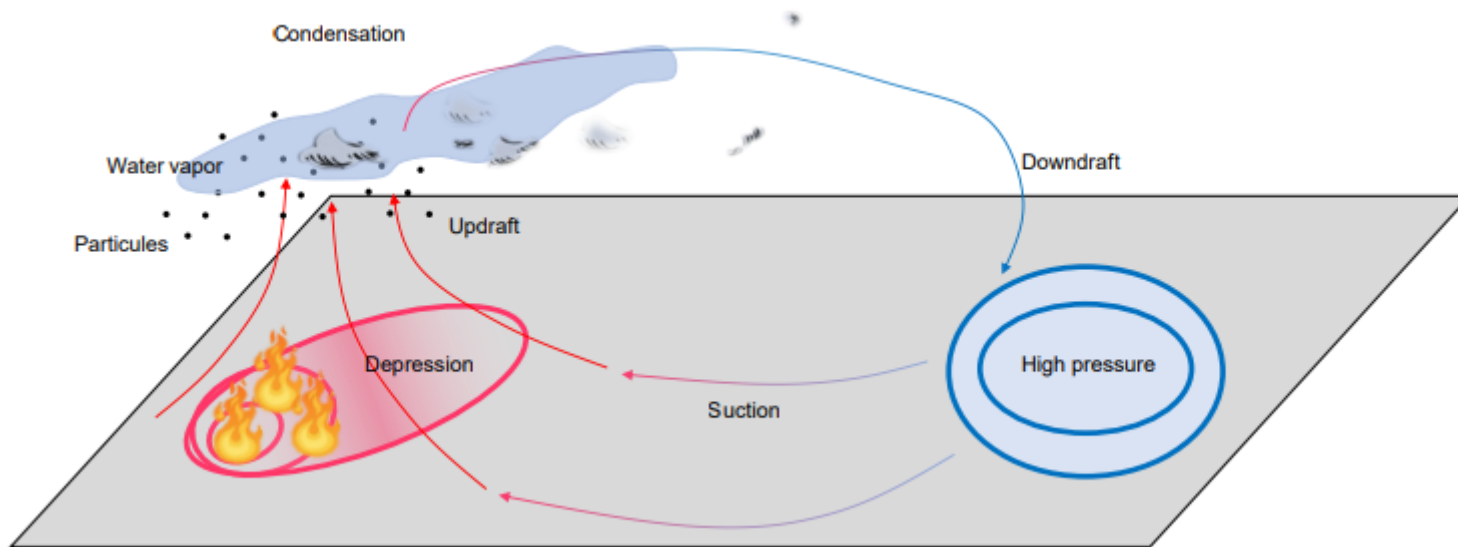
### Les composantes du système de propagation



# TYPES DE FEUX

## FEU CONVECTIF

### MÉCANISME GÉNÉRAL DU FEU CONVECTIF



→ EN LIEN DIRECT AVEC  
L'ATMOSPHERE QUI VA DÉFINIR  
LE COMPORTEMENT DU FEU

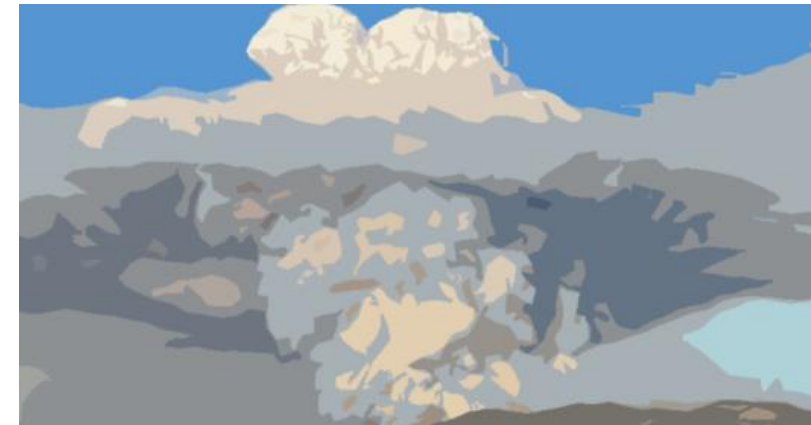
# TYPES DE FEUX

## FEU CONVECTIF



### CONDITIONS :

- Végétation dense ;
- Végétation très sèche (disponibilité de la végétation) ;
- Instabilité atmosphérique.

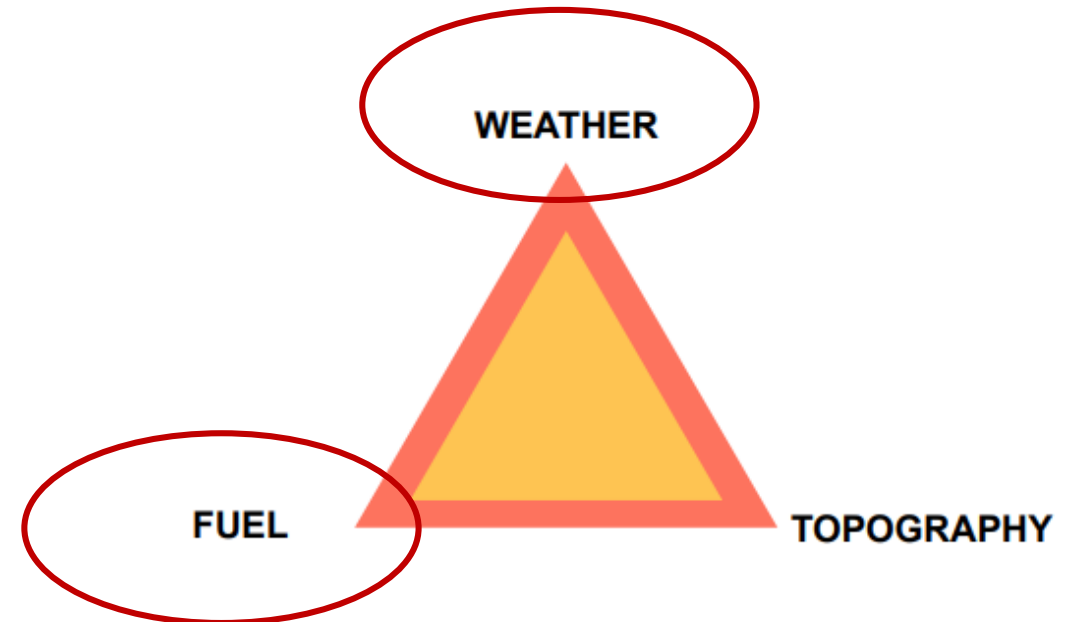


# TYPES DE FEUX

## FEU CONVECTIF



### Les composantes du système de propagation



# TYPES DE FEUX

AVEZ-VOUS DES QUESTIONS ?





# Indicateurs FDF

Description et application opérationnelle



# STRUCTURE DU DANGER MTO

- 1 HUMIDITÉ
- 2 TEMPÉRATURE
- 3 VENT
- 4 PLUIE
- 5 NÉBULOSITÉ



# STRUCTURE DU DANGER MTO

**INDICATEURS DE  
SÉCHERESSE (+/-  
profondeur du sol)**

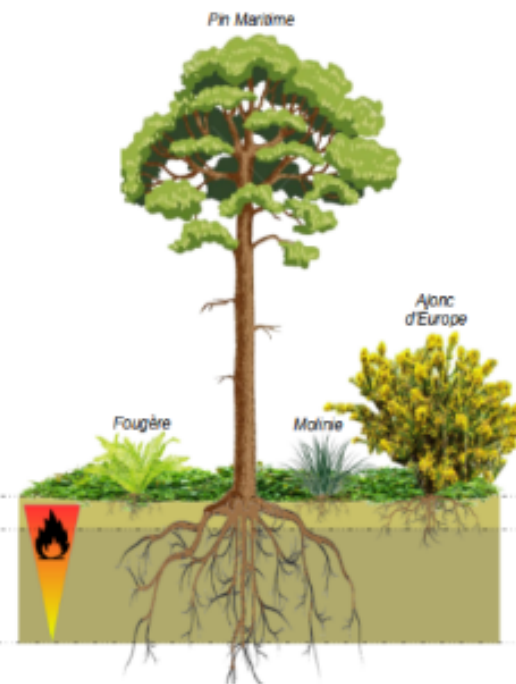
+

**INDICATEURS DE  
PROPAGATION**

=

**DANGER MTO DE FDFEN**

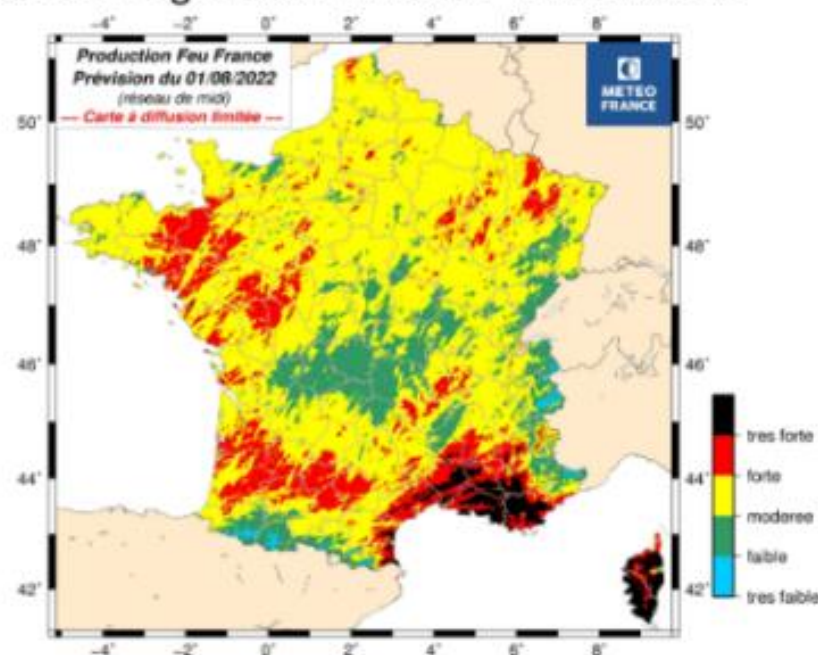
| Nom de la couche         | Indice |
|--------------------------|--------|
| Litière et végétaux fins | ICL    |
| Humus                    | IH     |
| Humus profond            | IS     |



# NSV2-Végétation vivante

## Tableau croisé IS/IH

Sech. Vegetation Vivante 01/08/2022



| Définition du paramètre d'expertise « sécheresse » = NSV2                          |           |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | T. faible | Pas de vulnérabilité au feu, compte tenu d'une humidification superficielle importante                                                                                                                                 |
|  | Faible    | Dessèchement très limité. Petits feux possibles.                                                                                                                                                                       |
|  | Modérée   | La zone est qualifiée de vulnérable ; la vulnérabilité au feu se traduira surtout par vent fort et humidité basse.                                                                                                     |
|  | Forte     | Dessèchement important ; la zone est qualifiée de très vulnérable. Des feux importants sont susceptibles de se déclarer en toutes conditions, sauf par humidité élevée.                                                |
|  | T. forte  | Dessèchement extrême ; la zone est qualifiée d'extrêmement vulnérable. Les conditions des très grands feux sont réunies en région méditerranéenne. Risque de très grands feux quasi permanent sur les zones de relief. |

**Toute saison – Représentatif de la sécheresse**

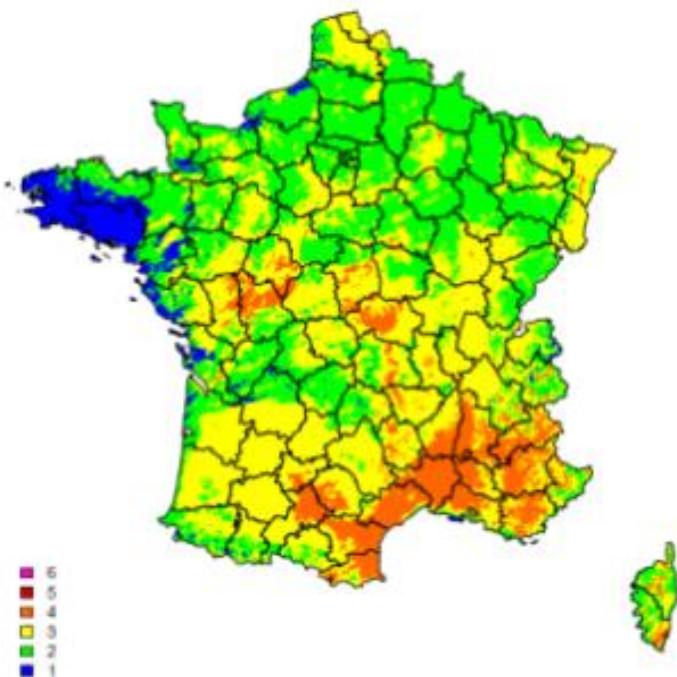


## Danger météorologique d'éclosion et de propagation

IEPx

ICL

Vent (moy+raf)

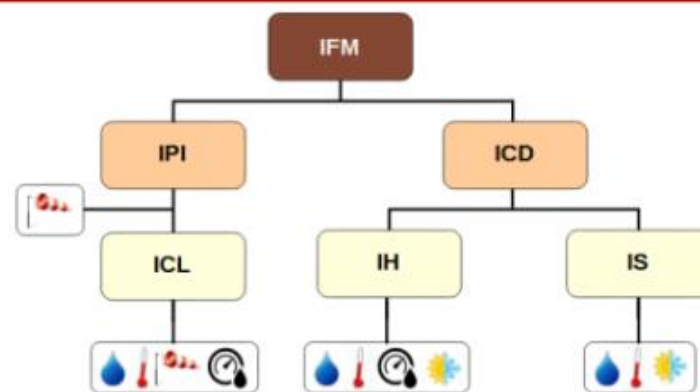
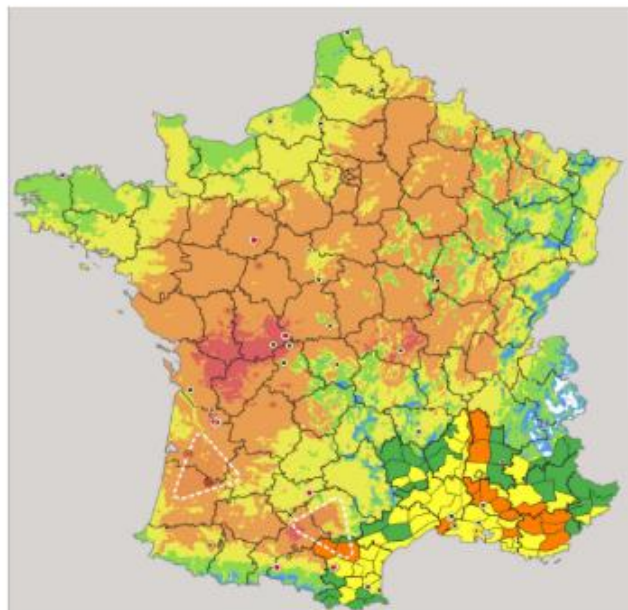


| niveau | définition                                                                                                       |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1/5    | Pas de feu possible                                                                                              |
| 2/5    | Quelques feux à cinétique lente peuvent se produire                                                              |
| 3/5    | Des feux peuvent se produire avec des propagations parfois modérées en particulier par effet de pente            |
| 4/5    | Des feux peuvent se produire et se propager sans traitement rapide. Propagations accélérées par effet de pentes. |
| 5/5    | Les conditions sont favorables aux éclosions et aux propagations rapides.                                        |
| 6/5    | La rapidité d'éclosion et de propagation du feu est problématique, les sautes de feu sont certaines.             |

**Végétation morte en dormance (printemps  
analyse locale)**

## Indicateurs estivaux de danger

| IFMX    | DANGER      |
|---------|-------------|
| 0 - 10  | FAIBLE      |
| 10 - 30 | LEGER       |
| 30 - 50 | MODERE      |
| 50 - 80 | SEVERE      |
| ≥ 80    | TRES SEVERE |



**Attention**

**Sous-estime** le danger par grande sécheresse/forte température/vent modéré

**Sur-estime** le danger par sécheresse faible et fort vent

On utilise donc une adaptation de cet indices : le Danger Intégré

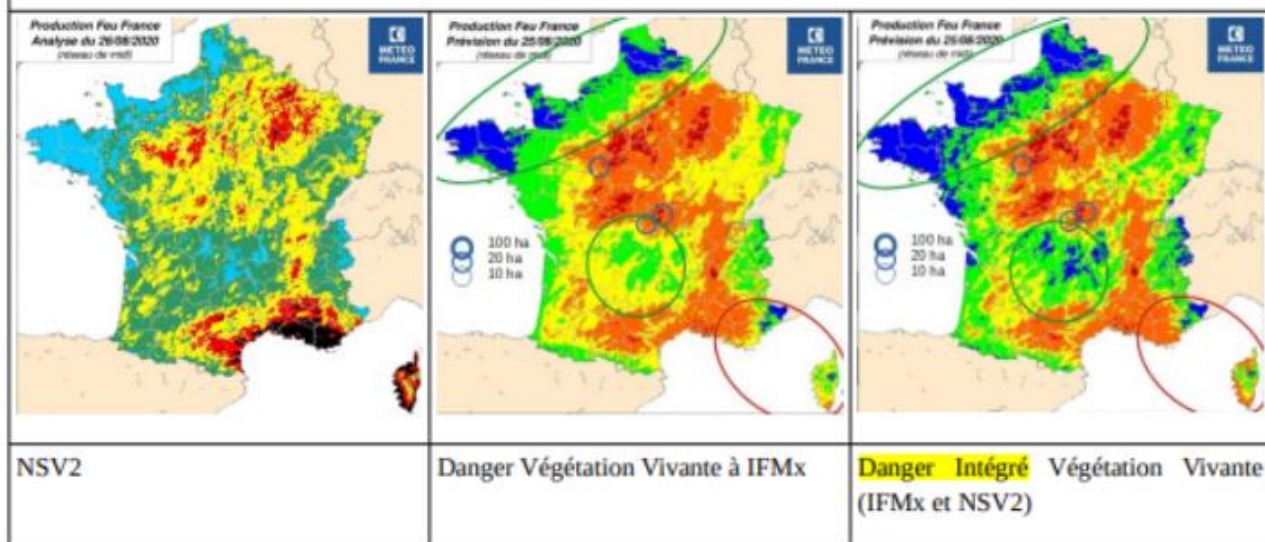
## Utilisation du DANGER INTEGRÉ



# Danger intégré

## Indicateurs estivaux de danger

Exemple : 25 août 2020



1- on atténue le danger final lorsque la sécheresse théorique (NSV2) est faible

| NSV2 | IFMx | 10 | 30 | 50 | 80 |
|------|------|----|----|----|----|
| F    | 10   | F  | 30 | F  | 80 |
| F    | 10   | L  | 30 | L  | 80 |
| F    | 10   | L  | 30 | M  | 50 |
| L    | 10   | L  | 30 | M  | 50 |
| L    | 10   | M  | 30 | S  | 80 |

2- on accentue le danger final lorsque la sécheresse théorique (NSV2) est forte

**IFMx ajusté avec NSV2**

**Indicateur de danger final pour la saison estivale**



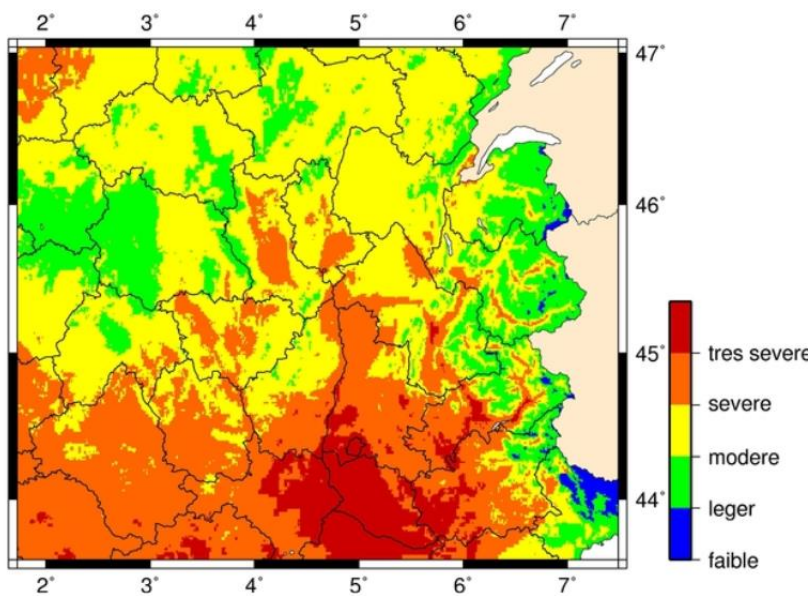
# REOPS SDIS43

## Préparation opérationnelle FDF

### Analyse du risque

AVANT

Basée sur l'Indice Feu  
Météorologique



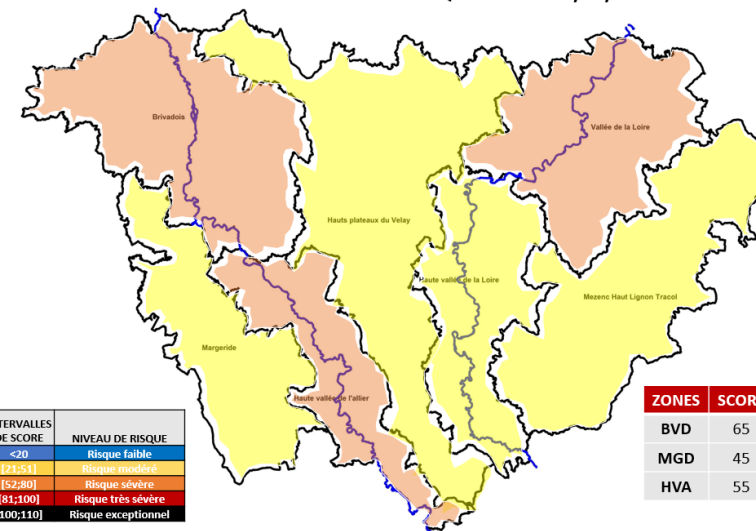
APRES

Cartographie  
interactive liée à une  
grille de scoring



CARTOGRAPHIE ANALYSE DU RISQUE FDF DU 18/08/2023

| HIERARCHISATION | INTERVALLES DE SCORE | NIVEAU DE RISQUE    |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| NIVEAU 1        | <20                  | Risque faible       |
| NIVEAU 2        | [21:51]              | Risque modéré       |
| NIVEAU 3        | [52:80]              | Risque sévère       |
| NIVEAU 4        | [81:100]             | Risque très sévère  |
| NIVEAU 5        | [100:110]            | Risque exceptionnel |



| ZONES | SCORE | ZONES | SCORE |
|-------|-------|-------|-------|
| BVD   | 65    | HPV   | 45    |
| MGD   | 45    | HVL   | 45    |
| HVA   | 55    | VDL   | 55    |
|       |       | MHLT  | 39    |

SDIS de la Haute-Loire

Service réponse opérationnelle



# REOPS SDIS43

## FICHER EXCEL

Grille de scoring

Renseigné zones par zones

| ANALYSE DU RISQUE     |            |                                       |                  |                 |
|-----------------------|------------|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| DONNEES CONTEXTUELLES | PRÉCISIONS | SÉLECTION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES | SCORING          | SCORING MAXIMUM |
| VENT                  | SECTEURS   | S                                     | 15               | 15              |
|                       | VITESSE    | >30 Km/h                              | 15               | 15              |
|                       | RAFALES    | 0 à 20 Km/h                           | 1                | 15              |
| HUMIDITÉ              | /          | <20 %                                 | 15               | 15              |
| TEMPÉRATURE           | /          | >30°C                                 | 15               | 15              |
| DANGER INTÉGRÉ        | /          | ROUGE                                 | 10               | 10              |
| TRAVAUX AGRICOLES     | /          | Moisson/fenaison/ensilage             | 5                | 5               |
| ICL                   | /          | MARRON                                | 15               | 5               |
| ORAGES                | /          | SEC                                   | 5                | 5               |
|                       |            |                                       | SOMME DU SCORING |                 |
|                       |            |                                       | 96               |                 |

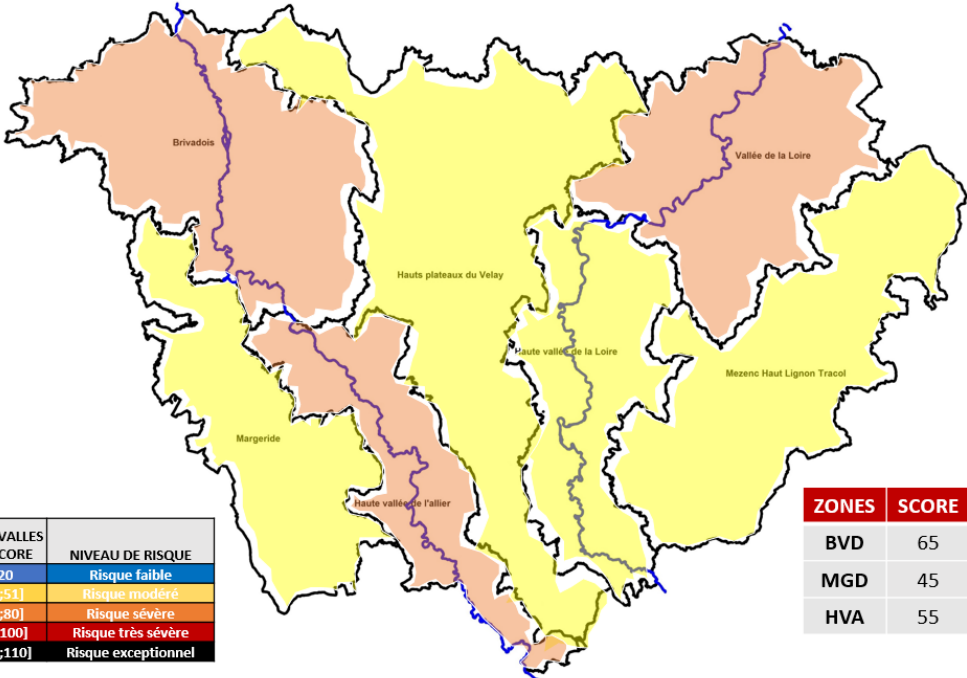


# REOPS SDIS43

## Synthèse



CARTOGRAPHIE ANALYSE DU RISQUE FDF DU 18/08/2023



| HIERARCHISATION | INTERVALLES DE SCORE | NIVEAU DE RISQUE    |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| NIVEAU 1        | <20                  | Risque faible       |
| NIVEAU 2        | [21;51]              | Risque modéré       |
| NIVEAU 3        | [52;80]              | Risque sévère       |
| NIVEAU 4        | [81;100]             | Risque très sévère  |
| NIVEAU 5        | [100;110]            | Risque exceptionnel |

| ZONES | SCORE | ZONES | SCORE |
|-------|-------|-------|-------|
| BVD   | 65    | HPV   | 45    |
| MGD   | 45    | HVL   | 45    |
| HVA   | 55    | VDL   | 55    |
|       |       | MHLT  | 39    |

SDIS de la Haute-Loire

Service réponse opérationnelle

| HIERARCHISATION | INTERVALLES DE SCORE | REOPS                                                |                          |
|-----------------|----------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                 |                      | TRAIN DE DEPART                                      | GIFF DIP                 |
| NIVEAU 1        | <20                  | 1 PSFDF*                                             | NON                      |
| NIVEAU 2        | [21;51]              | 1 CDG + 2 PSFDF* + 1 CCGC                            | NON                      |
| NIVEAU 3        | [52;80]              | 1 CDG + 2 PSFDF* + 1 CCGC + 1 GIFF                   | MINI 1 DIP               |
| NIVEAU 4        | [81;100]             | 1 CDG + 2 PSFDF* + 1 CCGC + 2 GIFF + 1 GALIM + 1 CDC | MINI 2 DIP               |
| NIVEAU 5        | [100;110]            | NIVEAU 4 + DILIGENCE OP3                             | NIVEAU 4 + DILIGENCE OP3 |



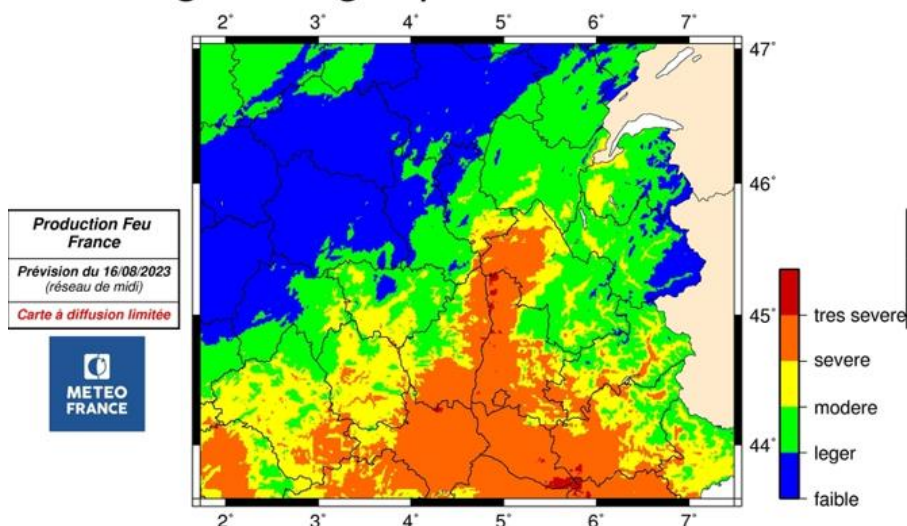
## Préparation opérationnelle FDF

### Analyse du risque

AVANT

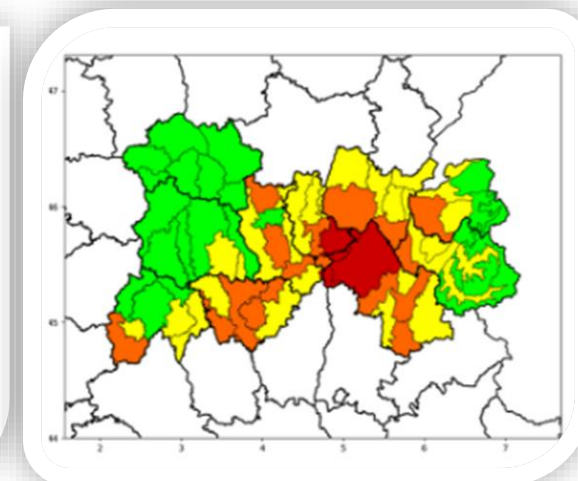
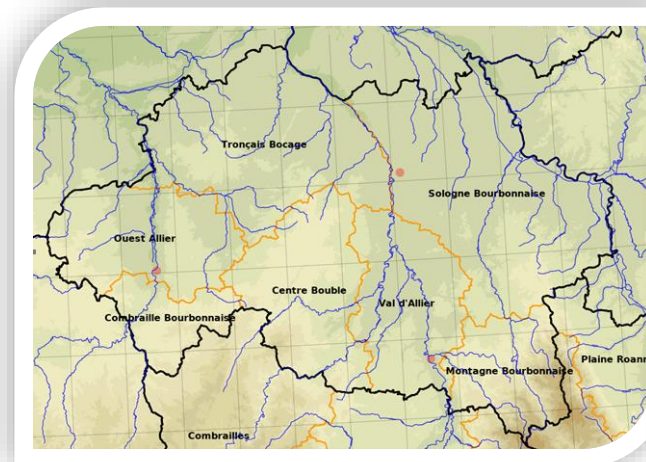
Basée sur le danger  
intégré

Danger intégré pour le 17/08/2023



APRES

Test en 2024 des  
indicateurs spatialisés





## Analyse du risque

### Évaluation de critères



### Quantification du risque

| Critère évalué                                                                                                              | Impact sur le risque |        |        |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|--------|-------------|
|                                                                                                                             | Léger                | Modéré | Sévère | Très sévère |
| Indice Feux Météo (IFM) <sup>1</sup> prévu (secteurs concernés), prise en compte du briefing météo hebdomadaire du COZ      |                      |        |        |             |
| Vent prévu et/ou constaté (établi, rafale, etc.)                                                                            |                      |        |        |             |
| Températures prévues                                                                                                        |                      |        |        |             |
| Activité kéraunique (Foudre)                                                                                                |                      |        |        |             |
| Pression incendiaire (activités agricoles, trafic automobile, incendiaire présumé, orage sec, activité jours précédents...) |                      |        |        |             |
| Disponibilité des moyens (pannes, disponibilité SPV, engagement extra-dep en cours, etc.)                                   |                      |        |        |             |
| Autres éléments à prendre en compte (préciser) :                                                                            |                      |        |        |             |

|                                                                                                                                                 | Quantification du risque          |                    |                    |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                 | Léger                             | Modéré             | Sévère             | Très Sévère        |
| Vent                                                                                                                                            | Inf à 10km/h                      | 10 à 30 km/h       | 30 à 50km/h        | Sup à 50km/h       |
| IFM                                                                                                                                             | Jaune                             | Orange             | Rouge              | Noir               |
| Pression incendiaire (travaux agricoles, activité génératrice de risques, mise à feu volontaire récurrente, fréquentation des axes routiers)    | Fenaïson / Moisson                | Fenaïson / Moisson | Fenaïson / Moisson | Fenaïson / Moisson |
| Orages                                                                                                                                          | Orage humide                      | Orage humide       | Orage sec          | Orage sec          |
|                                                                                                                                                 | Correspondance chiffrée du risque |                    |                    |                    |
|                                                                                                                                                 | Léger                             | Modéré             | Sévère             | Très Sévère        |
| Vent                                                                                                                                            | 1                                 | 5                  | 10                 | 20                 |
| IFM                                                                                                                                             | 5                                 | 10                 | 15                 | 20<br>(25 si noir) |
| Pression incendiaire<br>(travaux agricoles, activité génératrice de risques, mise à feu volontaire récurrente, fréquentation des axes routiers) | 5                                 | 5                  | 10                 | 10                 |
| Orages                                                                                                                                          | 5                                 | 5                  | 5                  | 5                  |

| Tableau des correspondances de risques |     |              |
|----------------------------------------|-----|--------------|
| ≥50                                    | EXC | Exceptionnel |
| ≥31                                    | TS  | Très Sévère  |
| ≥21                                    | S   | Sévère       |
| ≥16                                    | M   | Modéré       |
| <16                                    | F   | Léger        |

Dimensionnement OPS  
évolutif (IFM)



2 niveaux d'engagement  
adaptable avec la présence  
de critères d'aggravation

Présence d'au moins un critère d'aggravation à l'appel :

- Point sensible menacé ;
- ou massif forestier menacé ;
- ou surface cultivée supérieure à 2 ha menacée ;
- ou surface brûlée supérieure à 1 ha.

Dispositions préventives  
selon niveau de risque



Actions CDS +  
Renforcement chaîne de  
CDT

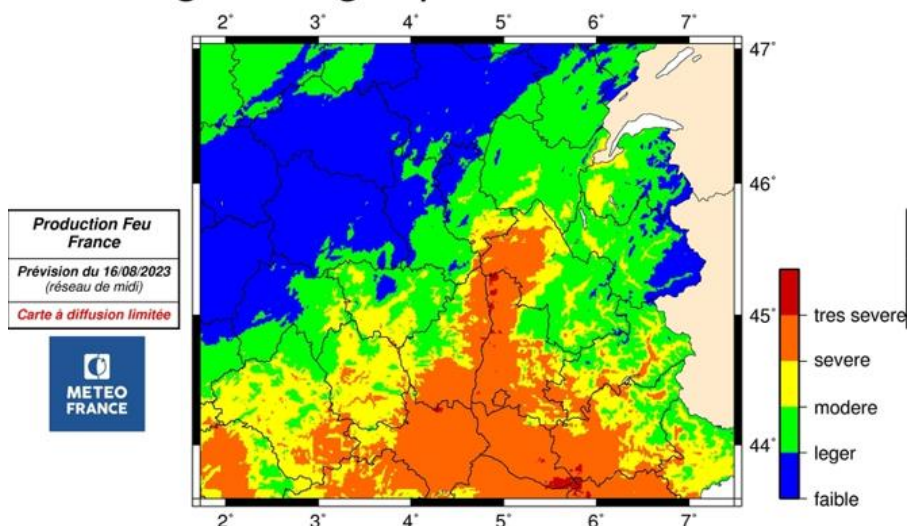
## Préparation opérationnelle FDF

### Analyse du risque

AVANT

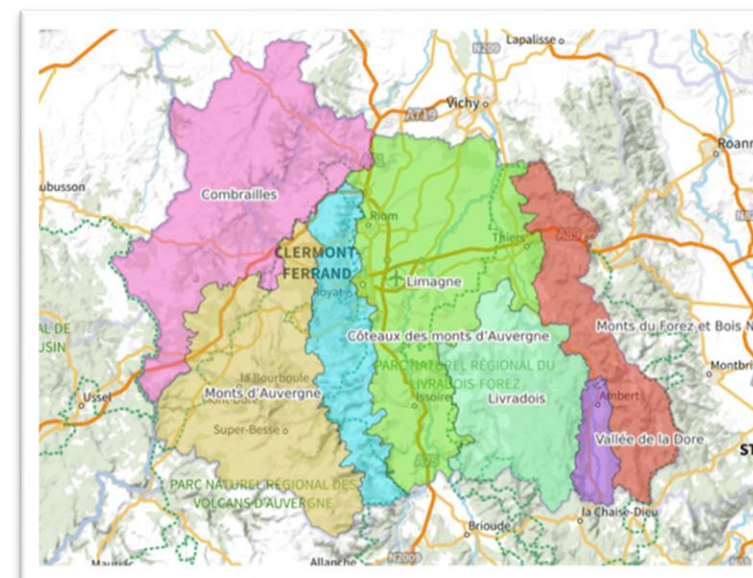
Basée sur le danger  
intégré

Danger intégré pour le 17/08/2023



APRES

Test en 2024 des  
indicateurs spatialisés



## Analyse du risque

Analyse indicateurs



Transcription OPS

| NIVEAU DE RISQUE |                                               |                        |                         |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
|                  | Indice<br>d'Eclosion<br>Propagation<br>(IEPx) | Niveau<br>de<br>Risque | Pression<br>incendiaire |

| NIVEAU DE RISQUE |                                               |                        |                             |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
|                  | Indice<br>d'Eclosion<br>Propagation<br>(IEPx) | Niveau<br>de<br>Risque | Pression<br>incendiaire     |
| NIV 0            |                                               |                        | Faible                      |
|                  | FAIBLE                                        | Faible                 | < à 7<br>INC de<br>végétaux |

| OFFICIER CODIS                                                                                                                                                                                                           | Information<br>matinale de<br>la CDC | DRAGON                                                                  | Drone                                                                         | Renforts CDT hors<br>chaîne de CDT                                             | CIS                                                                                                      | Principe de recouvrement<br>par glissements d'engins |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Vérification :<br><br>Indice d'Eclosion et de Propagation<br>Bilan OPS FDFEN J-1J-2<br>Point sur les feux en cours<br>Disponibilité spontanée des cadres<br>Rend visible la consigne START "FEU DE<br>VEGETAUX NIVEAU 3" | Oui                                  | Information le<br>matin du<br>niveau de<br>risque voir<br>disponibilité | Recensem<br>ent dispos<br><br>Engagem<br>ent si<br>DRAGON<br>indisponib<br>le | Recensement des<br>disponibilités des cadres<br>hors chaîne de<br>commandement | Message de sensibilisation des<br>CIS dotés d'un<br>EPHR/CCFM/CCI/CCGC/CCIM de<br>l'amabilité des engins |                                                      |

**Dimensionnement OPS  
évolutif**



**3 STRATES DU PRIMO  
ENGAGEMENT  
(CDT,EP,DECI)**

|          |              |        |        |
|----------|--------------|--------|--------|
| NIVEAU 3 | CDG<br>+FDF3 | 2 EPHR | 1 CCGC |
|----------|--------------|--------|--------|

**Dispositions  
organisationnelles (CODIS)**



**REOPS AJUSTÉE /  
ANALYSE → renfort adapté**



# CONCLUSION

MERCI DE VOTRE ATTENTION

AVEZ-VOUS DES QUESTIONS ?

