



2^{ème} école d'été des objectifs de développement durable

Un événement du Campus international pour la coopération et le développement

.....

(Aix*Marseille
université
Initiative d'excellence

 Institut de Recherche
pour le Développement
FRANCE



MED-MODULE G

INCENDIES DE FORÊTS ET CHANGEMENTS GLOBAUX :
s'adapter et atténuer les impacts par/pour
un développement durable.....

Anne GANTEAUME
IRSTEA Aix-en-Provence

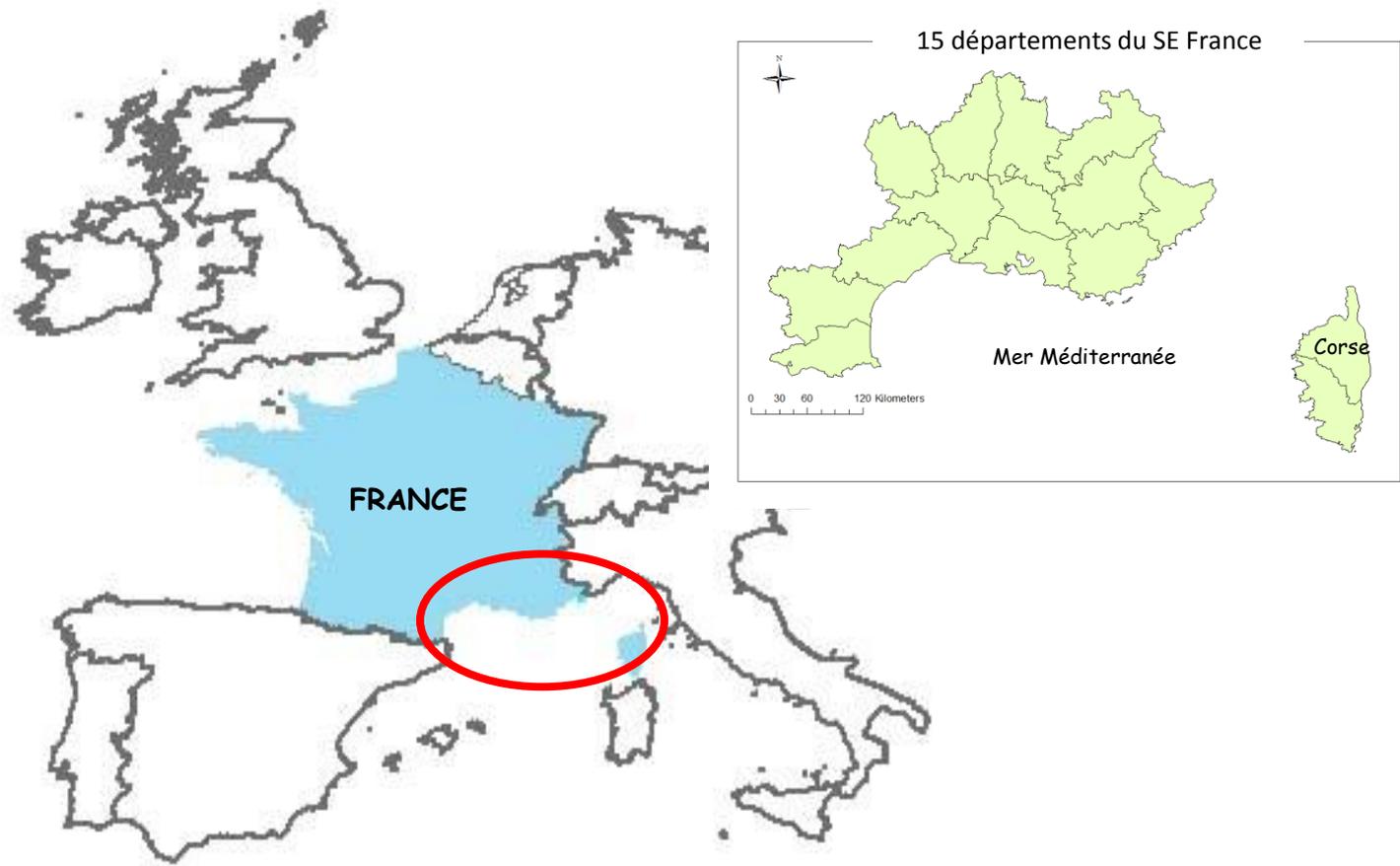
MODULE G

Méthodologie du thème:

**Le risque incendie de forêt dans les interfaces habitat-forêt
du SE de la France**



Rappel sur les feux dans le sud-est de la France



Sud-est:
> 60% des feux en moyenne

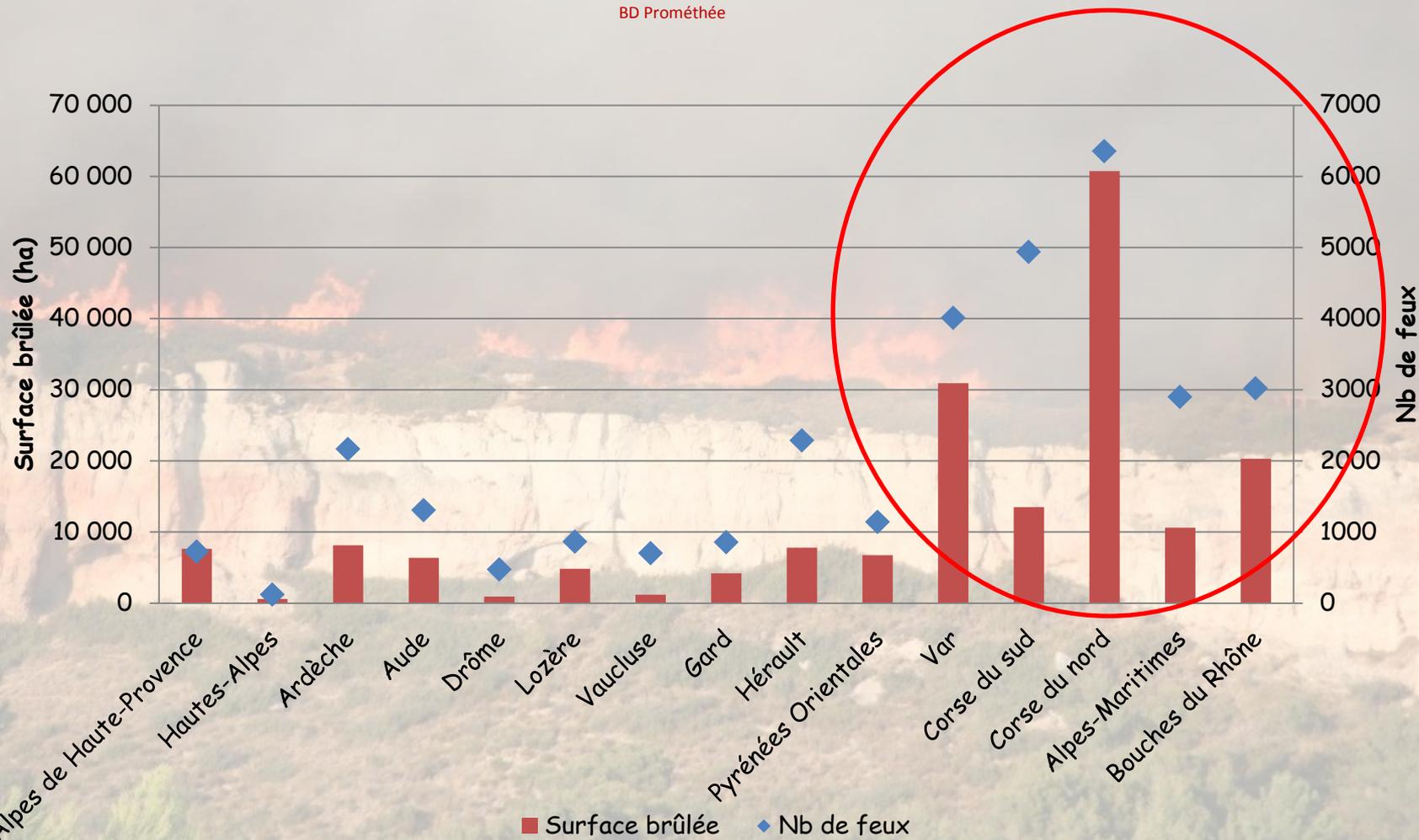
(Base de données régionale des feux Prométhée depuis 1973)

Rappel sur les feux dans le sud-est de la France

SDIS 13

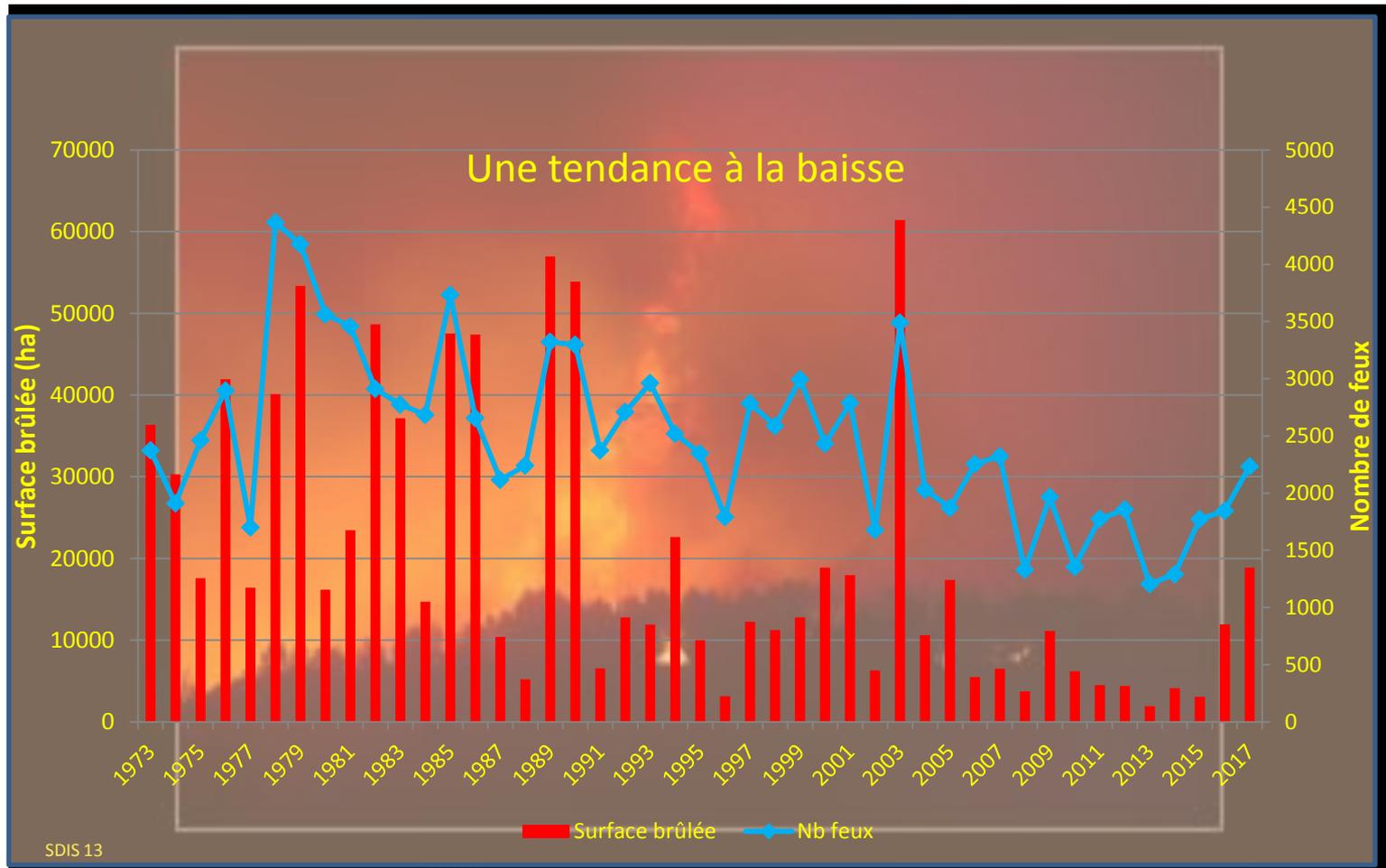
➤ Répartition des feux dans le SE de la France (1973-2017)

BD Prométhée



Rappel sur les feux dans le sud-est de la France

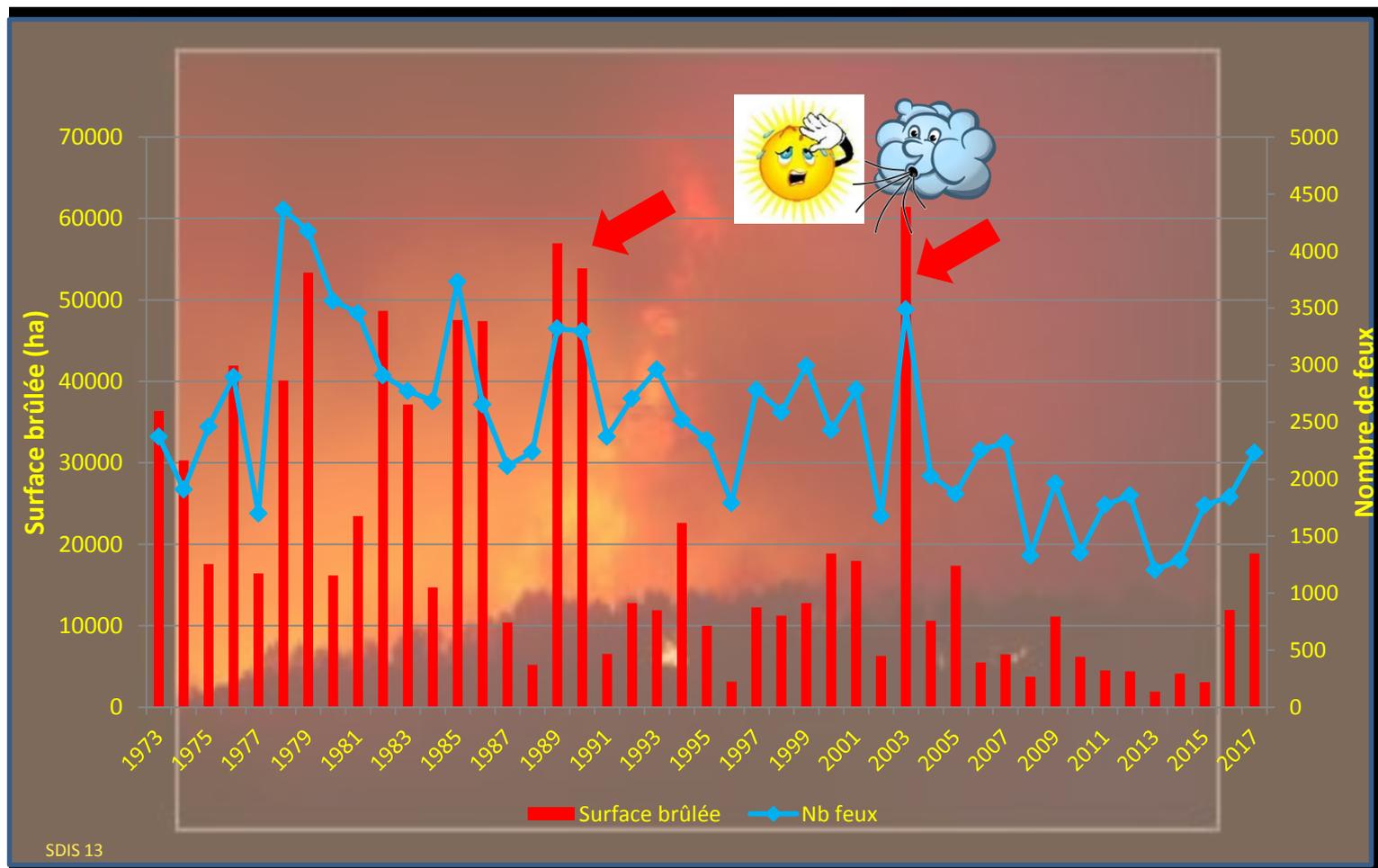
➤ Historique des feux dans le SE France depuis 1973 (BD Prométhée)



=> Grande variation temporelle

Rappel sur les feux dans le sud-est de la France

➤ Historique des feux depuis 1973 (BD Prométhée)



SDIS 13

Rappel sur le risque incendie



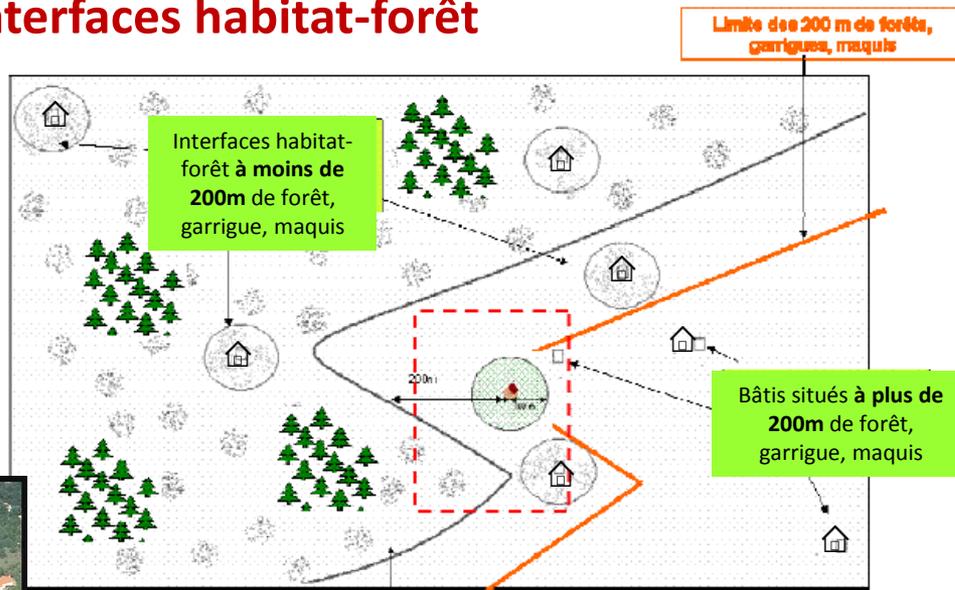
Les interfaces habitat-forêt

Qu'est ce que sont les interfaces habitat-forêt ?

Interface habitat-forêt = espace inscrit dans un environnement de 100 mètres autour des habitations situées à moins de 200 mètres d'une forêt, garrigue ou maquis [article L322.3 du Code forestier]



Les interfaces habitat-forêt



Limite des 200 m de forêts, garrigues, maquis

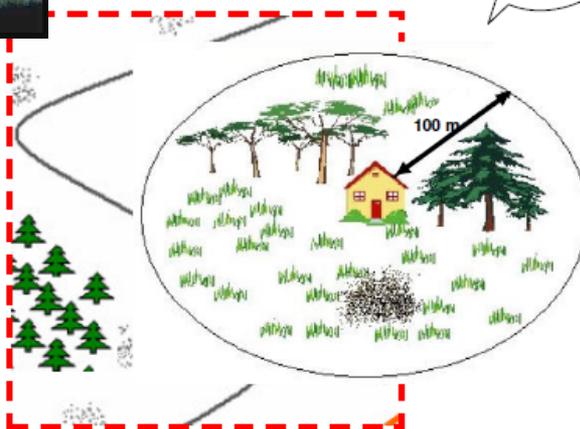
Distance moyenne saute de feu: 228m

Interfaces habitat-forêt à moins de 200m de forêt, garrigue, maquis

Bâti situés à plus de 200m de forêt, garrigue, maquis

Limite de forêts, garrigues, maquis

Lampin, C. 2007



Environnement de 100 mètres autour des habitations résidentielles

Distance max des OLD

☞ Débroussaillage obligatoire de 50 m en zones naturelles ou urbaines (arrêté préfectoral)

☞ Débroussaillage pouvant être porté à 100 m par le Maire

Les interfaces habitat-forêt

Adaptation à un certain contexte international



Les interfaces rural-forêt



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Matthieu Lestrade

Des zones avec de gros enjeux



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

=> Zones très impactées par les feux de forêt...

➤ risque incendie élevé

La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Zones très impactées par les feux de forêt...



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt



Zones très impactées par les feux de forêt...

La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt



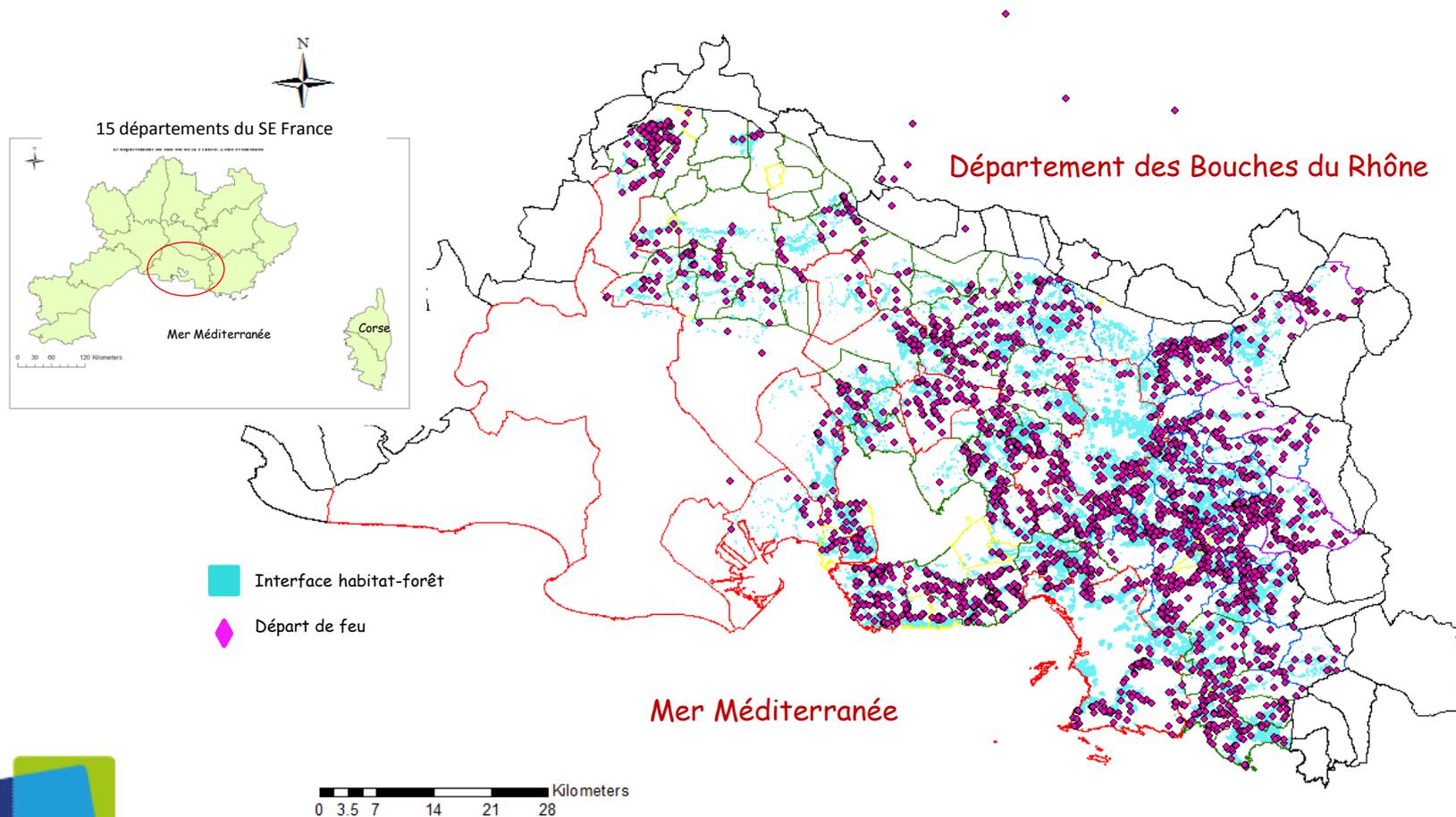
La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Zones très impactées par les feux de forêt...

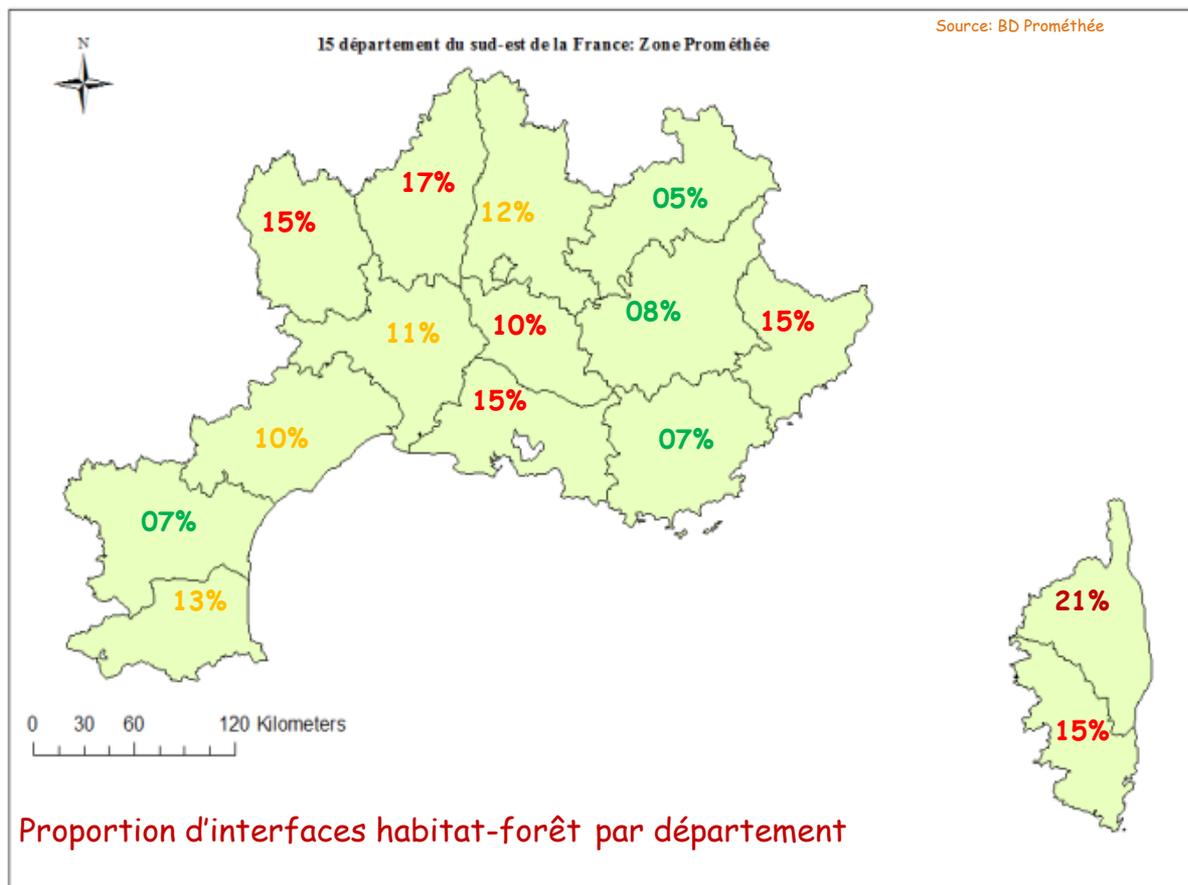
15% de la surface des Bouches-du-Rhône => 47% des départs de feu



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Zones très impactées par les feux de forêt...

Forte variation spatiale

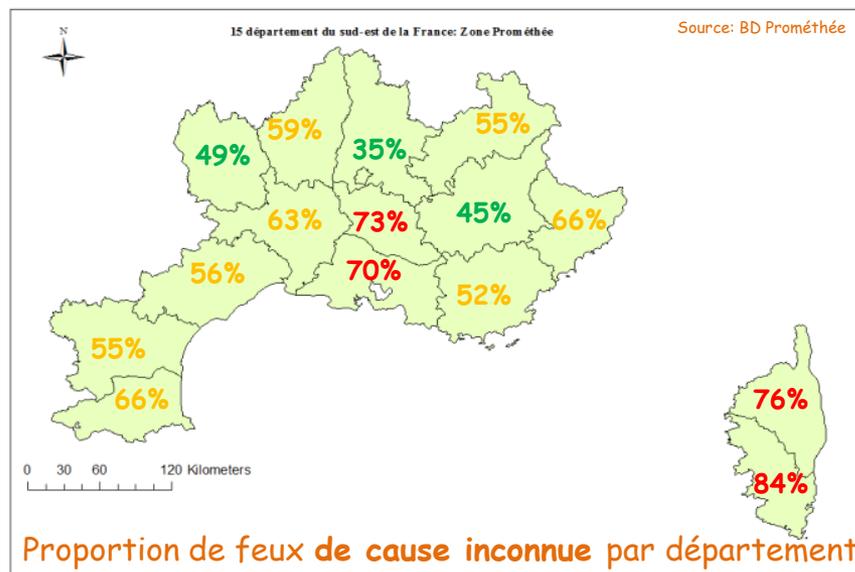
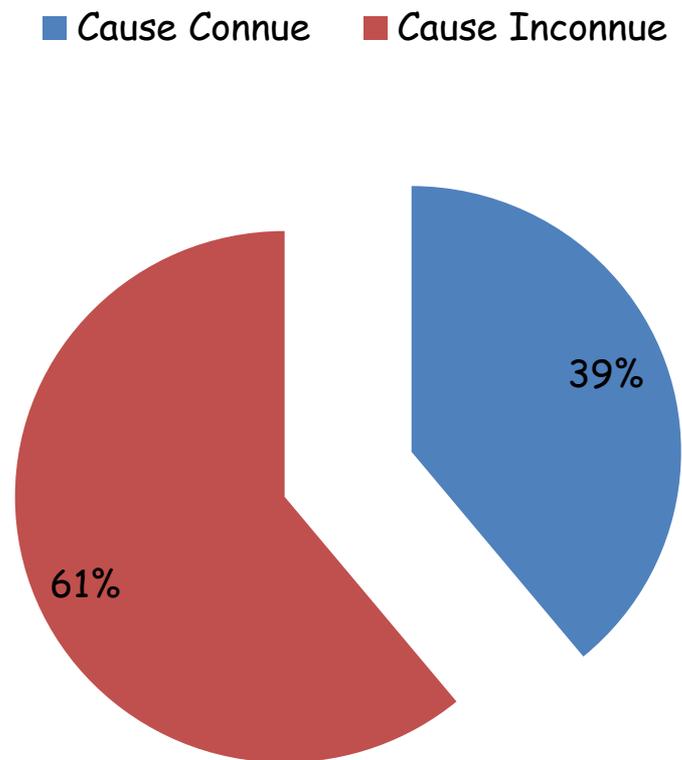


La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?



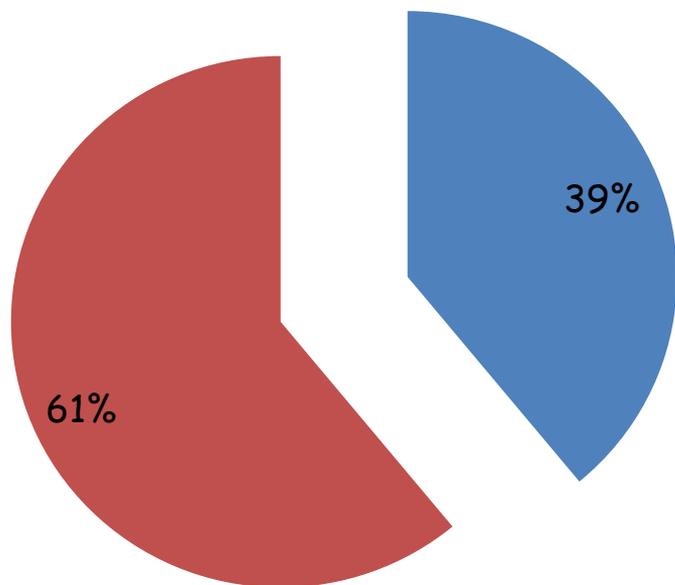
Grande variation spatiale de la connaissance des causes de départ de feu

Causes de départ de feux dans le SE de la France (1973-2017)

La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

■ Cause Connue ■ Cause Inconnue



Causes de départ de feux dans le SE de la France (1973-2017)

1997: une année charnière

- Avant 1997: 18% causes connues
- Après 1997: 60% causes connues

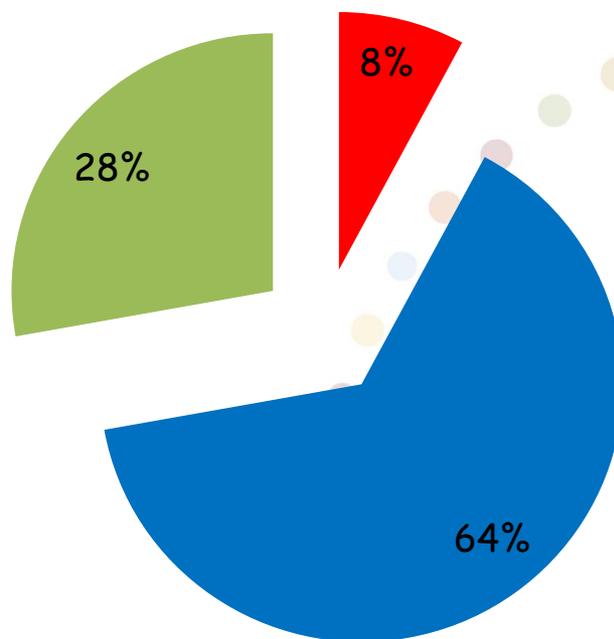
Grande variation temporelle de la connaissance des causes de départ de feu



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

■ Naturelle ■ Involontaire ■ Volontaire

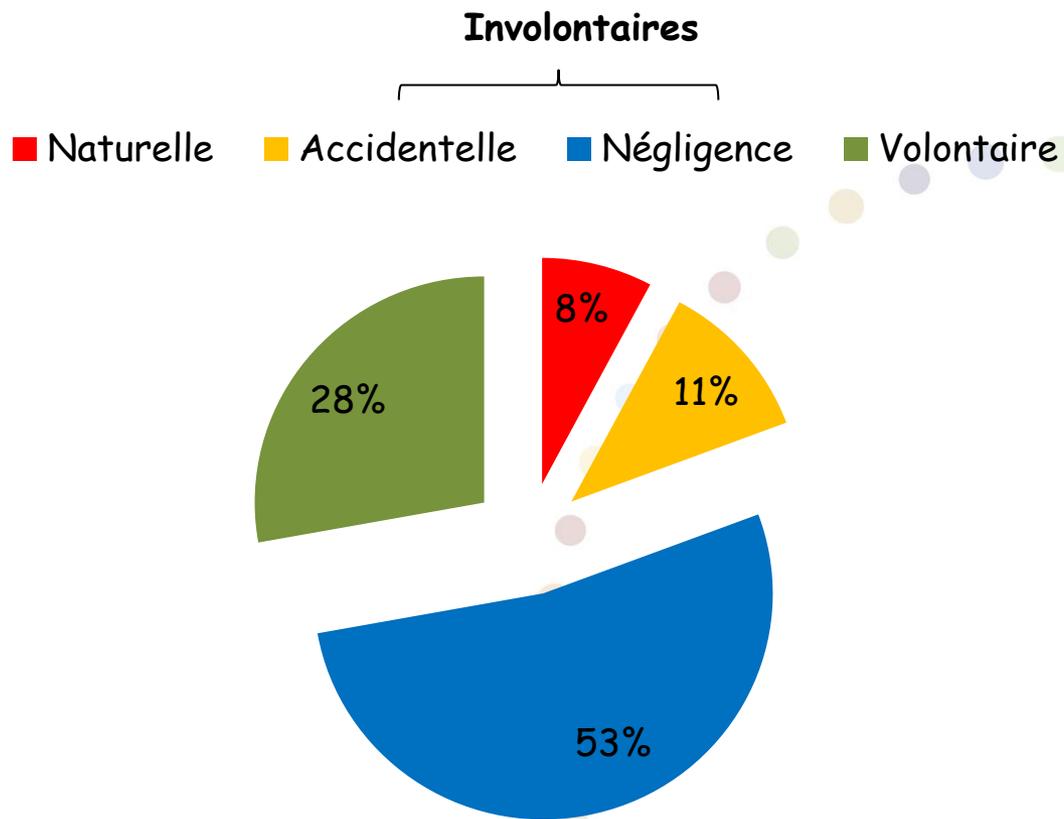


Nature des causes de départ de feux dans le SE de la France (1973-2017)



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

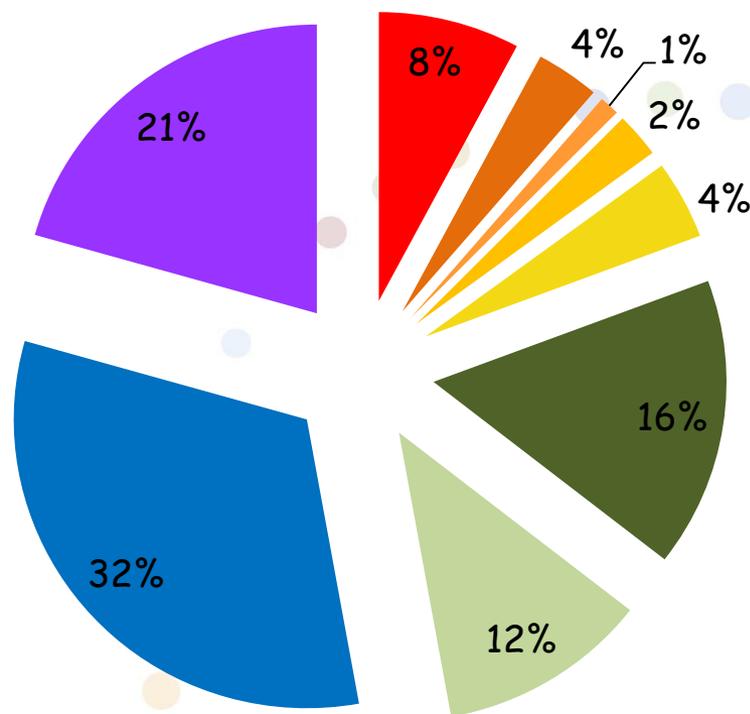


Nature des causes de départ de feux dans le SE de la France (1973-2017)

La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

- Naturelle
- Accident-lignes électriques
- Accident-voies ferrées
- Accident-véhicules
- Accident-décharges
- Volontaire-motif indéterminé
- Volontaire-motif déterminé
- Négligence-travaux professionnels
- Négligence-particuliers



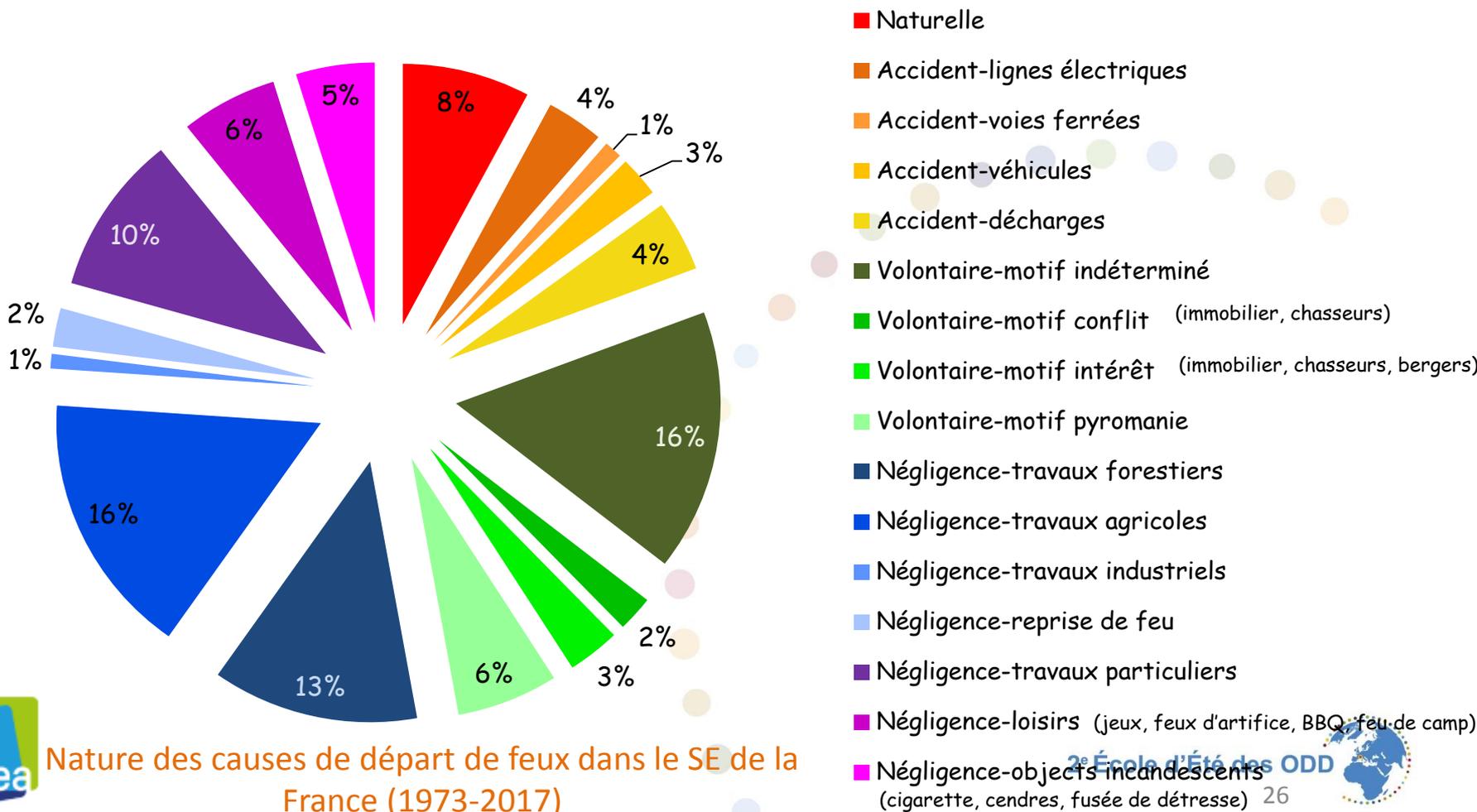
Nature des causes de départ de feux dans le SE de la France (1973-2017)

2^e École d'Été des ODD



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

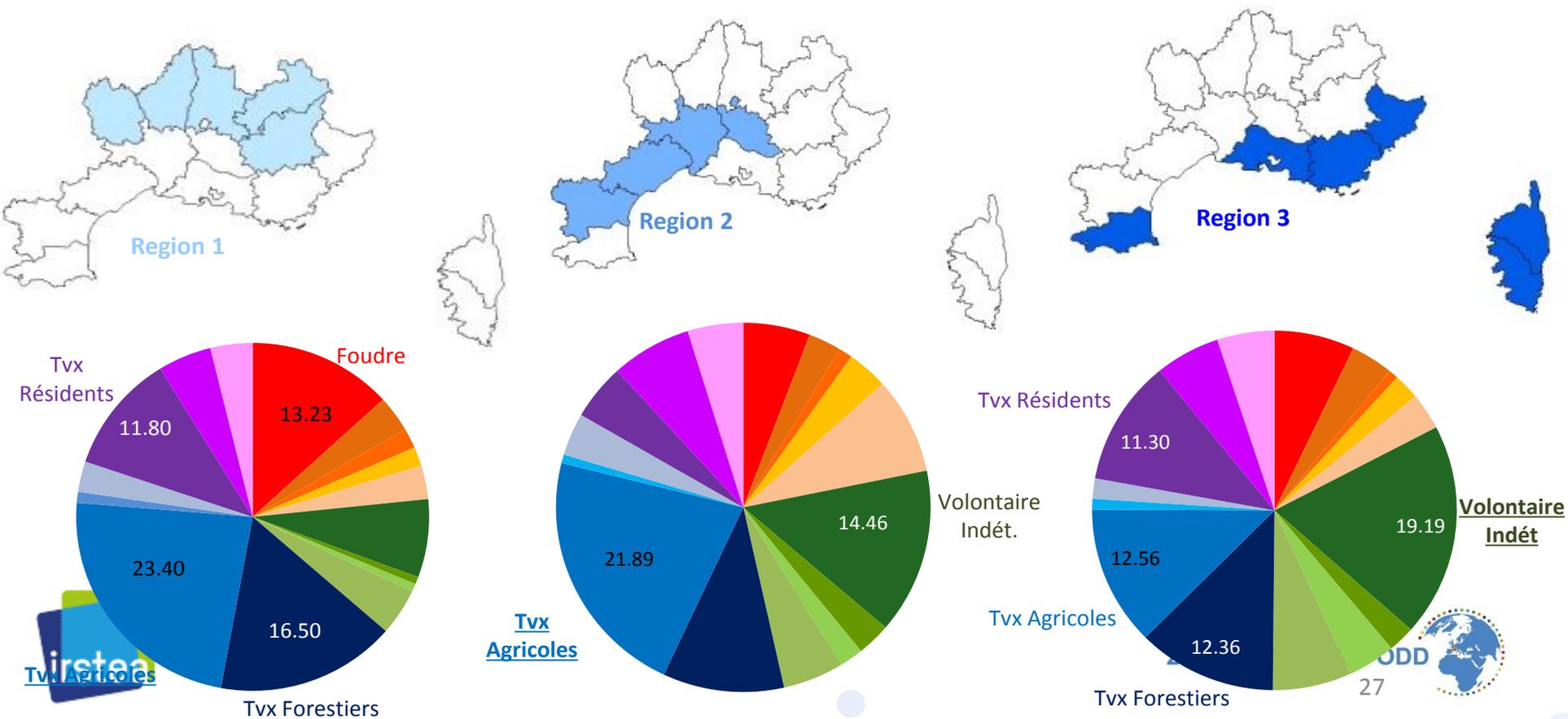


La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

Grosse variation spatiale

Feux volontaires à motif indéterminé => Surface brûlée élevée

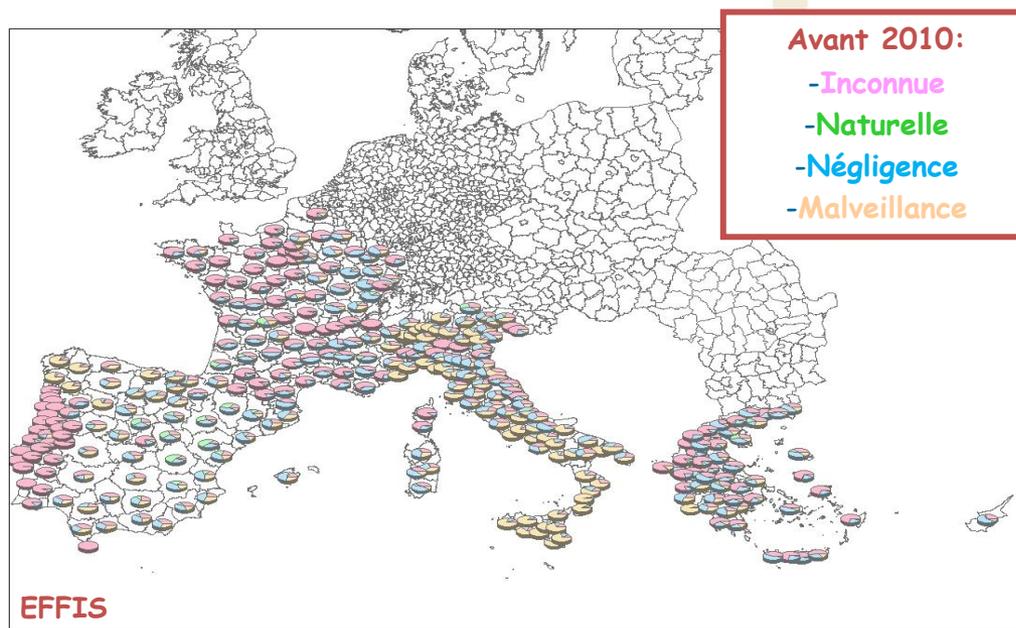


La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

Et dans les autres pays?

EFFIS: European Forest Fires Information System



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

➤ A quoi sont dus ces feux?

Et dans les autres pays?

EFFIS: European Forest Fires Information System

Depuis 2010:

schéma de classification harmonisé en 3 niveaux de 6 types de causes

Nouveaux codes européens
1. Inconnue
2. Naturelle
2.1 Foudre
2.2 Volcanisme
2.3 Emission de Gaz
3. Accident
3.1 Lignes Electriques
3.2 Chemin de fer
3.3 Véhicules
3.4 Travaux
3.5 Armes
3.6 Self-ignition de la végétation
3.7 Autre accident

4. Négligence
4.1 Utilisation du feu
4.1.1 Brulages de Végétation
4.1.2 Brulages agricoles
4.1.3 Brulages des déchets
4.1.4 Loisirs
4.1.5 Autre
4.2 Utilisation d'objet incandescent
4.2.1 Feux d'artifice, pétards, etc
4.2.2 Cigarettes
4.2.3 Cendres chaudes
4.2.4 Autres

5. Volontaire
5.1 Responsable
5.1.1 Intérêt
5.1.2 Conflit
5.1.3 Vandalisme
5.1.4 Excitation
5.1.5 Dissimulation de crime
5.1.6 Extrémiste
5.1.7 Motivation inconnue
5.2 Irresponsable
5.2.1 Maladie mentale
5.2.2 Enfants
5.3 Incendiaire non identifié
6. Reprise de feu

La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Une proportion d'interfaces habitat-forêt en augmentation

+ 10% en 10 ans



Augmentation du risque incendie



Besoin de créer un outil pour une meilleure prise en compte de l'aménagement du territoire



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Photo : Irstea / Tailleux

=> Créer des types d'interfaces habitat-forêt

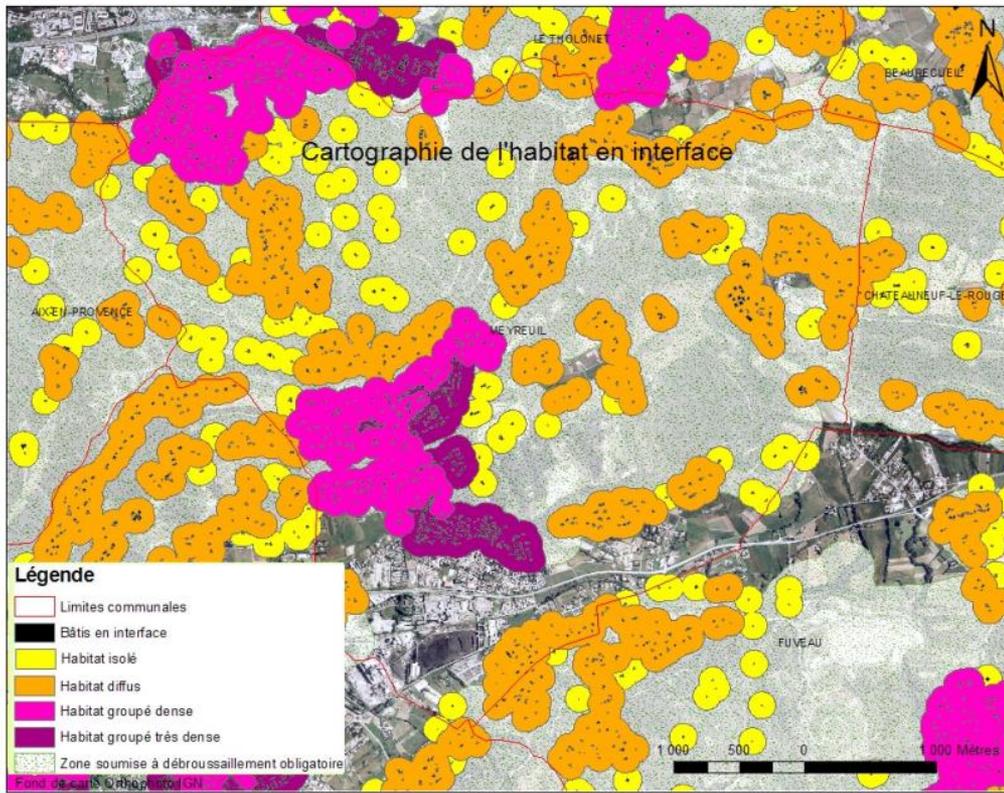
➤ En fonction de la densité des bâtis



La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

=> Créer des types d'interfaces habitat-forêt

➤ En fonction de la densité des bâtis



- Habitat isolé
- Habitat diffus
- Habitat groupé peu dense
- Habitat groupé dense

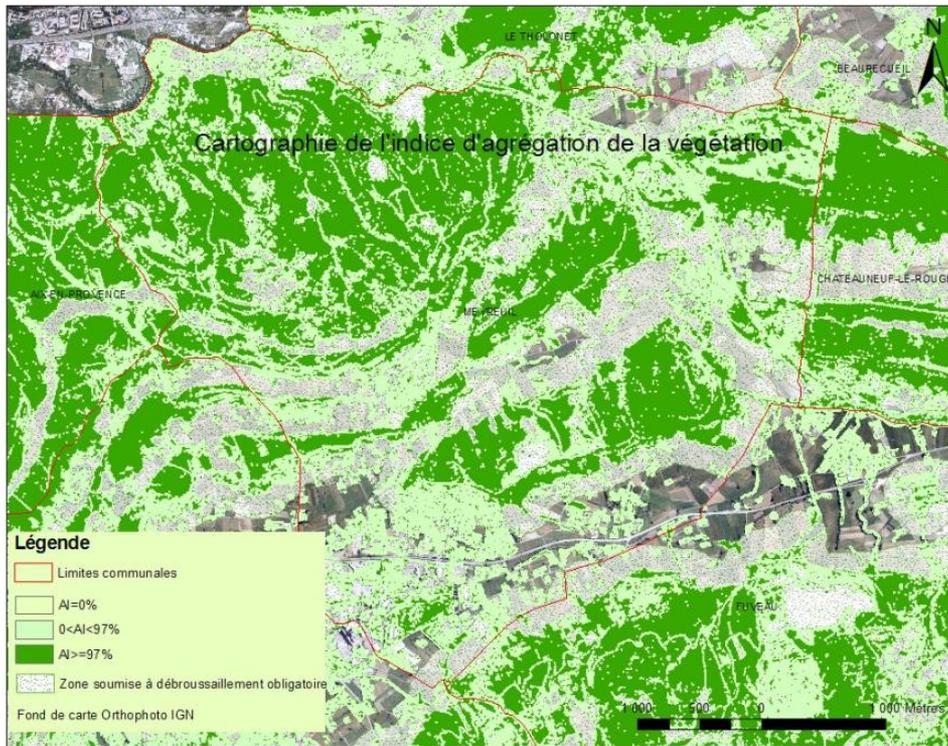
Lampin-Maillet 2009

La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

=> Créer des types d'interfaces habitat-forêt

➤ En fonction de l'agrégation de la végétation autour des bâtis

=> Structure horizontale de la végétation traduisant sa capacité à propager le feu



- Végétation quasi-absente
- Végétation éparse discontinue
- Végétation continue et dense

Lampin-Maillet 2009

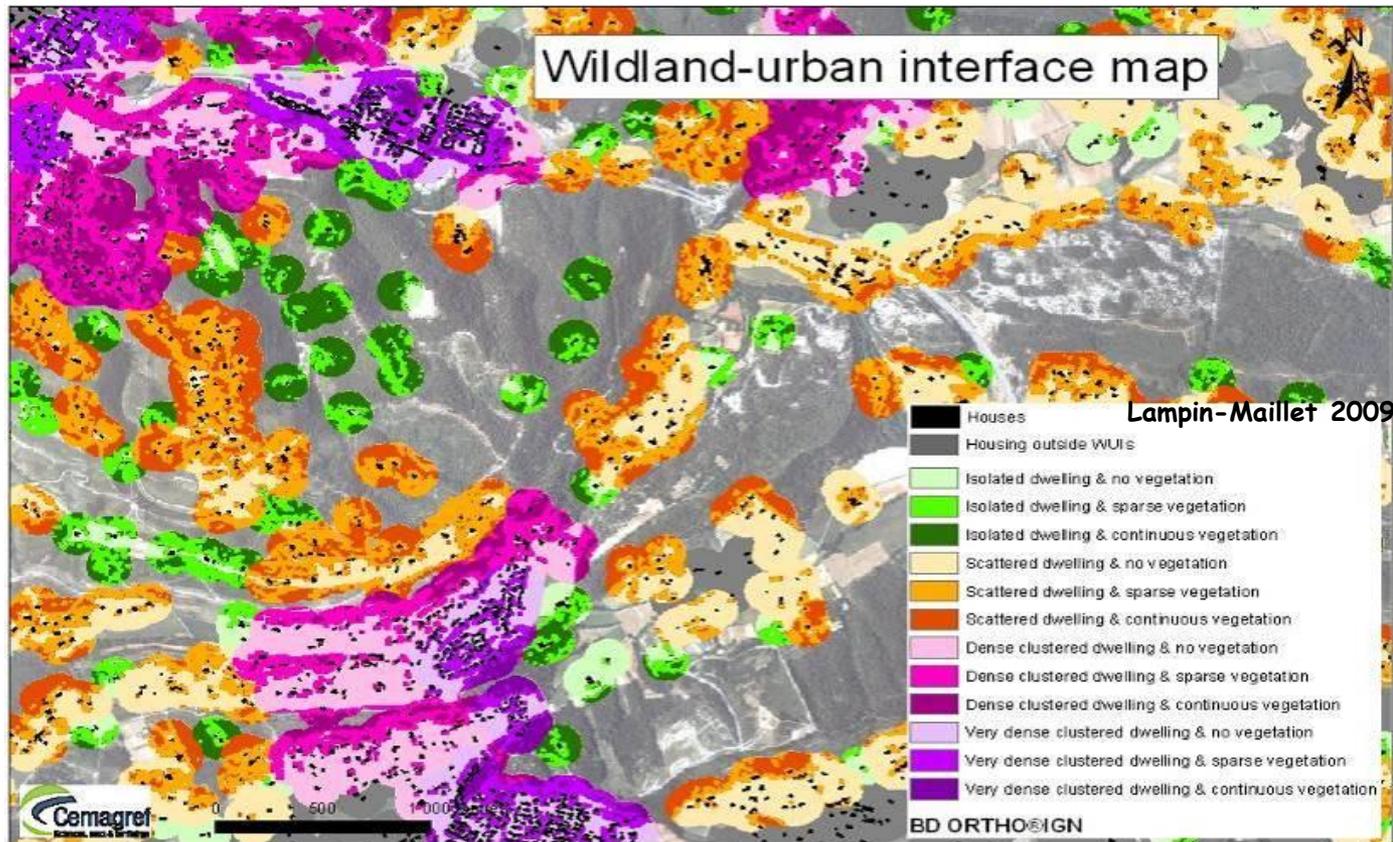
La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

=> Créer des types d'interfaces habitat-forêt

Typologie en 12 classes

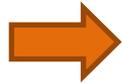


Cartographier les interfaces habitat-forêt



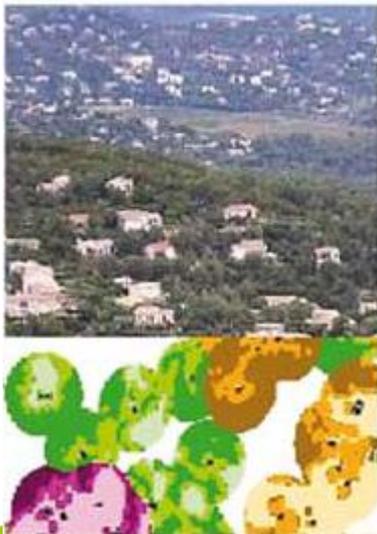
La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

=> Créer des types d'interfaces habitat-forêt



Cartographier les interfaces habitat-forêt

WUImap®



Meilleure prévention (débroussaillage), lutte plus efficace, mieux anticiper l'aménagement du territoire



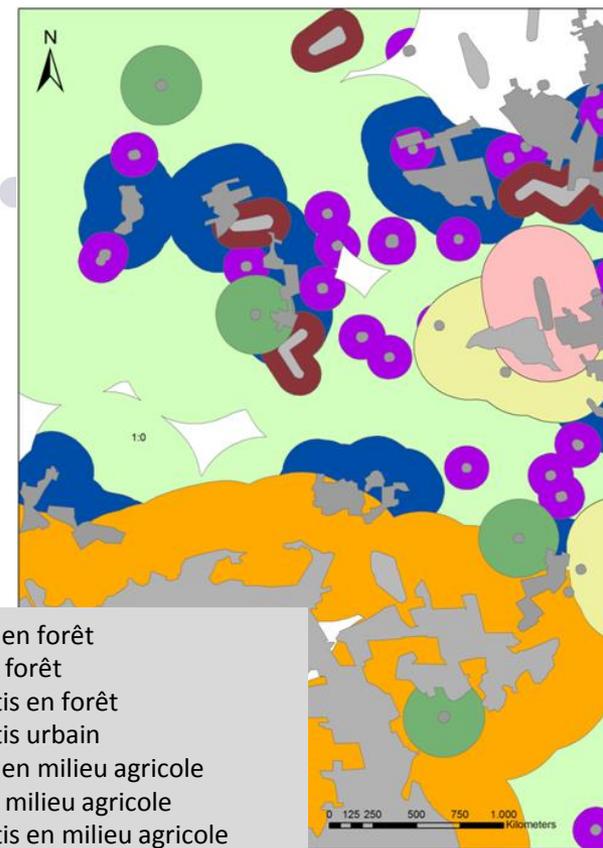
La problématique des feux dans les interfaces habitat-forêt

Cartographier les interfaces habitat-forêt dans les autres pays méditerranéens?



Adaptation de l'outil WUImap = RUImap

- **Changement d'échelle** (basé sur le soil sealing européen et CLC):
 - Bâti => **groupes de bâtis +/- importants (settlement)**
 - Agrégation de la végétation => **types d'occupation du sol**



La problématique des interfaces habitat-forêt

SDIS13

Pourquoi interfaces habitat-forêt = zones à risque?

➤ Une densité de population élevée

=> ~95% des départs de feu sont d'origine humaine



La problématique des interfaces habitat-forêt



La problématique des interfaces habitat-forêt

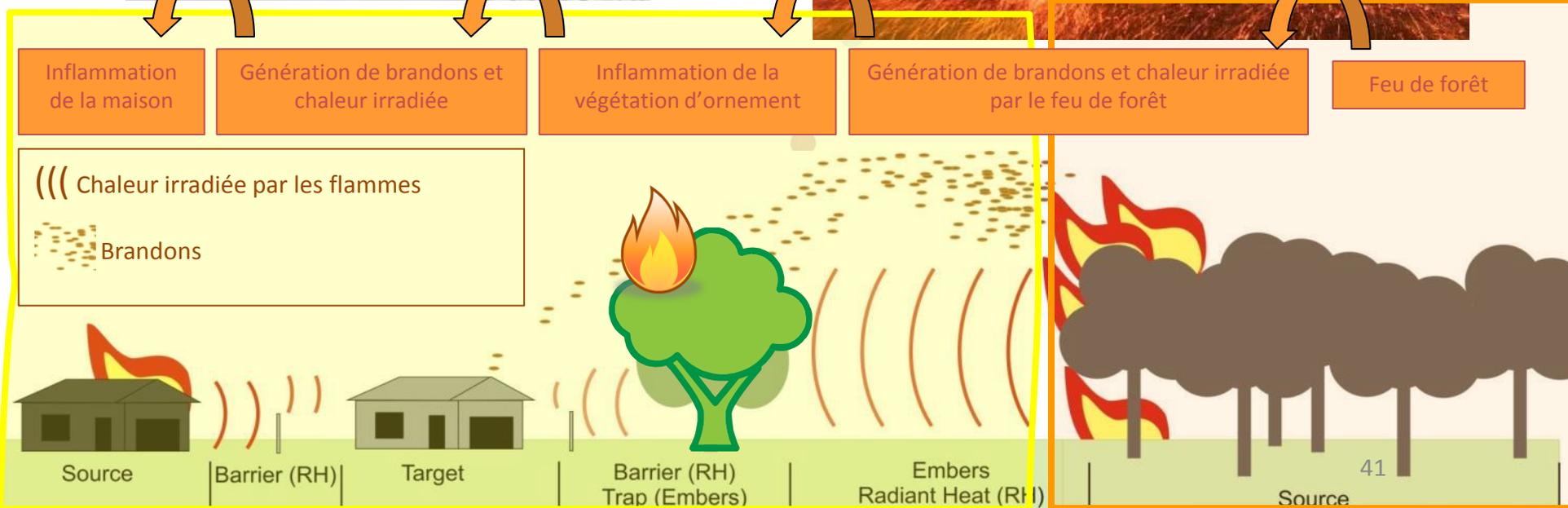
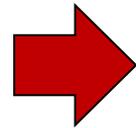


La problématique des interfaces habitat-forêt



La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage-t-il dans les interfaces habitat-forêt



La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage t-il dans les interfaces habitat-forêt



La propagation du feu dans les interfaces habitat-forêt

La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage t-il dans les interfaces habitat-forêt

➤ Le cas du feu de Rognac (10 août 2016)

2663 ha brûlés dont **2032 ha en interfaces et zone urbaine**

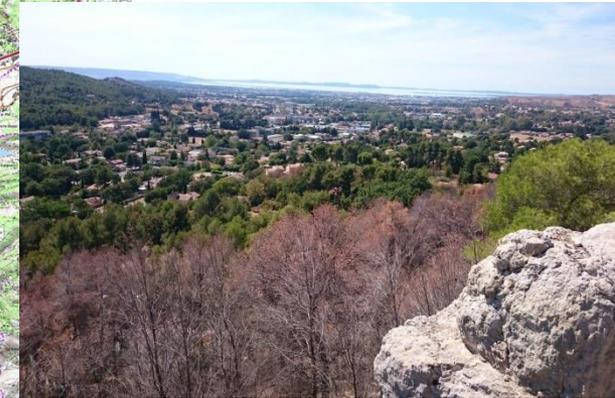
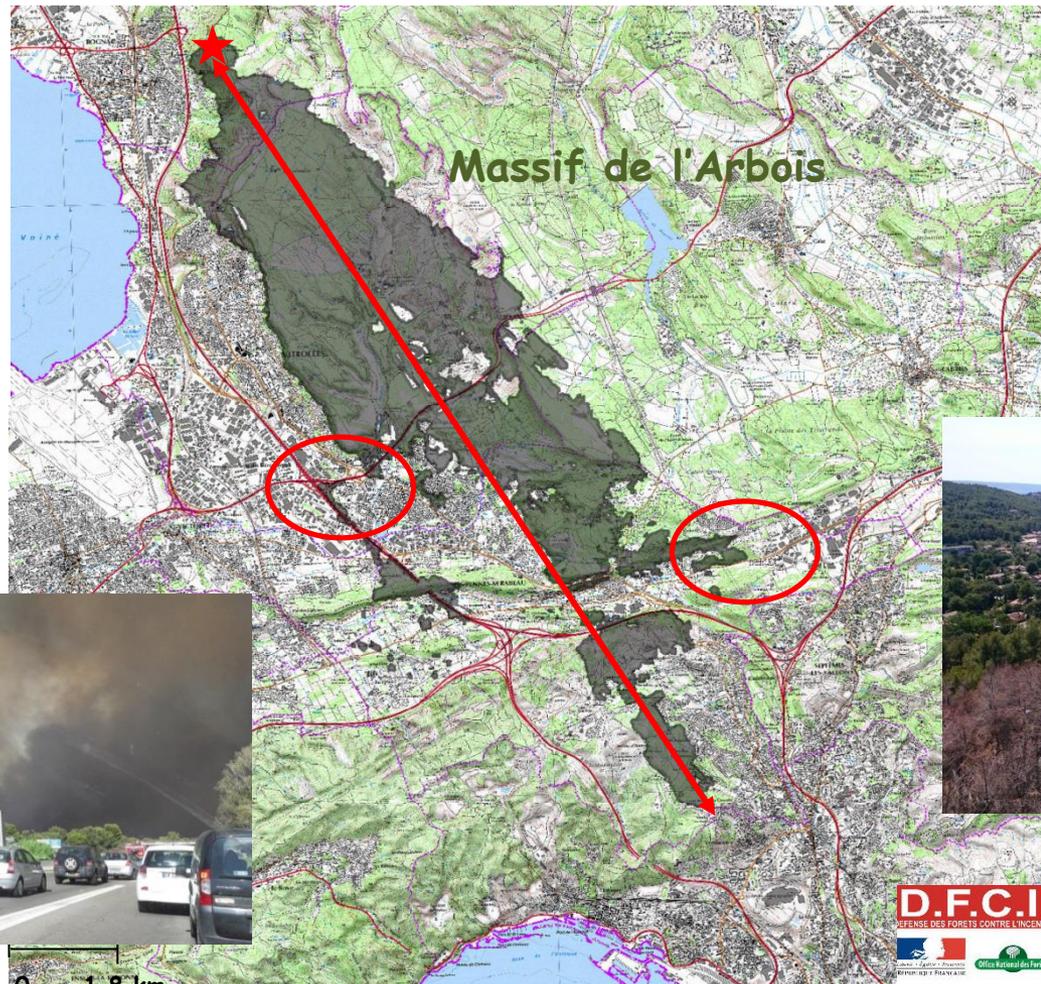


La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage t-il dans les interfaces habitat-forêt

➤ Le cas du feu de Rognac (10 août 2016)

14.9 km parcouru en 10h (jusqu'à 5.3 km/h)



La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage t-il dans les interfaces habitat-forêt

➤ Le cas du feu de Rognac (10 août 2016)

=> Propagation du feu via la **végétation ornementale**



La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage t-il dans les interfaces habitat-forêt

➤ Le cas du feu de Rognac (10 août 2016)

=> Propagation du feu via la végétation ornementale => **de gros dégâts matériels**



Château des Barnouins (Les Pennes-Mirabeau)
2 mois après le feu



Château des Barnouins (Les Pennes-Mirabeau)
Un an après le feu

La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage-t-il dans les interfaces habitat-forêt

➤ Le cas du feu de Rognac (10 août 2016)

=> Propagation du feu via la végétation ornementale => **de gros dégâts matériels**



Château des Barnouins (Les Pennes-Mirabeau)
Juste avant le feu

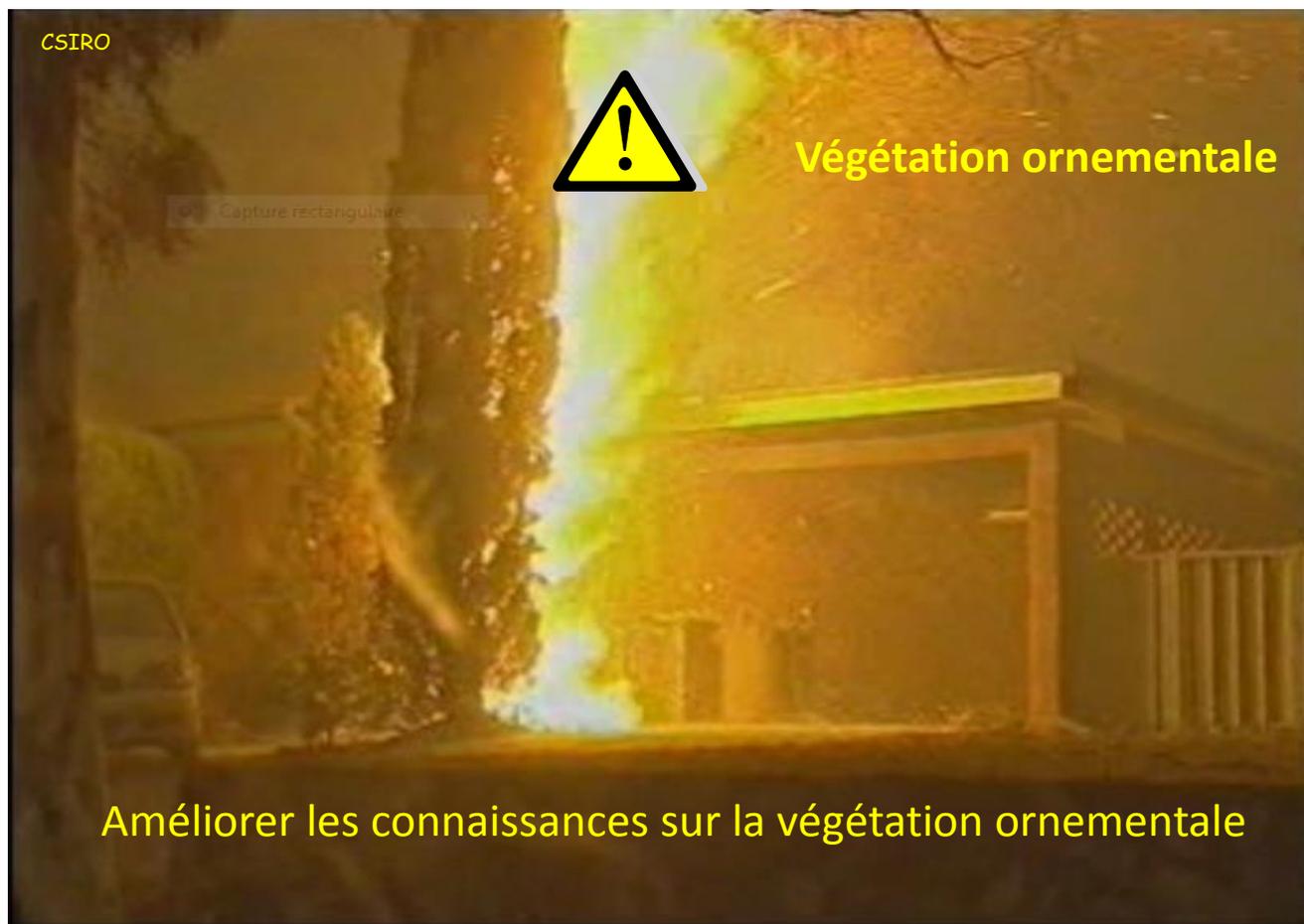


La problématique des interfaces habitat-forêt

Comment le feu se propage t-il dans les interfaces habitat-forêt



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



➤ **Végétation ornementale**



Nécessité de mieux connaître son **inflammabilité**
... sa **capacité à brûler**

CSIRO

Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Végétation ornementale



... des plantes qui brûlent bien



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



... d'autres qui brûlent moins bien



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de l'inflammabilité de la végétation ornementale



Litière = combustible mort
de surface



Feuilles fraîches

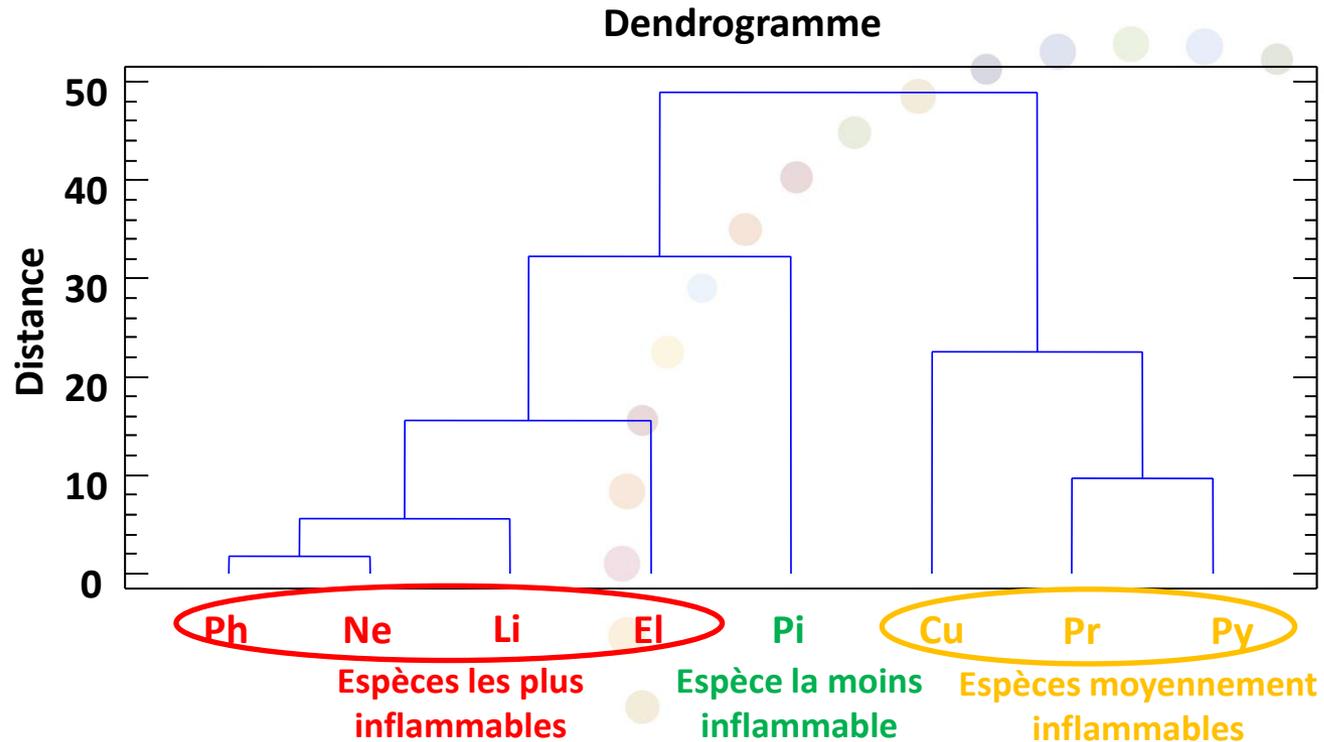


Branches

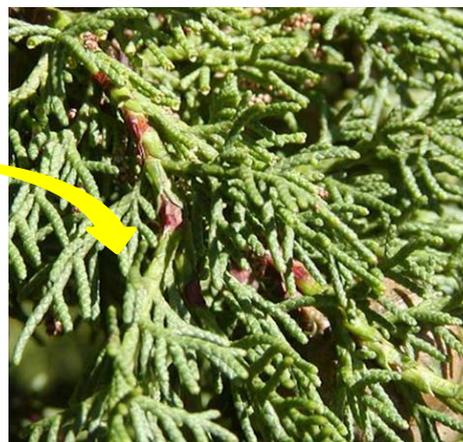
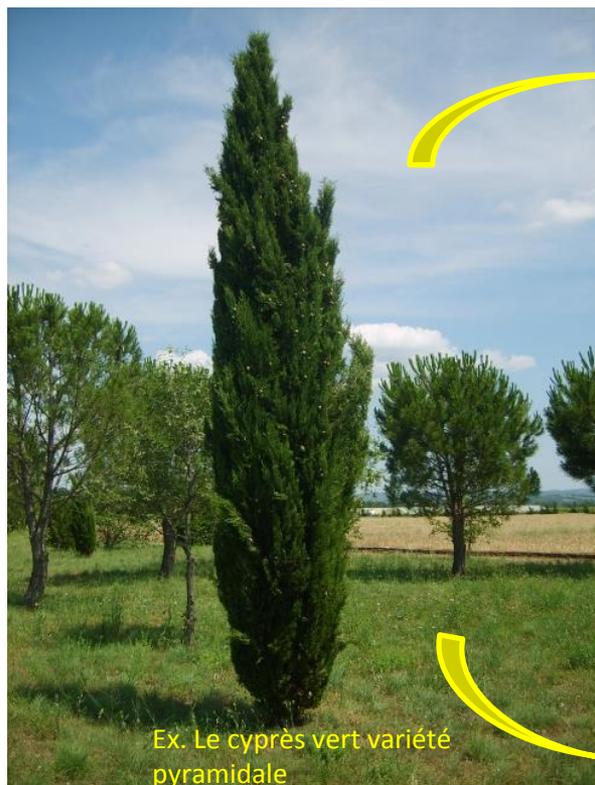
Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de l'inflammabilité de la végétation ornementale



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



Accumulation de feuilles mortes



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



Nécessité de mieux connaître sa **combustibilité**

... **quantité de combustible disponible pour brûler**

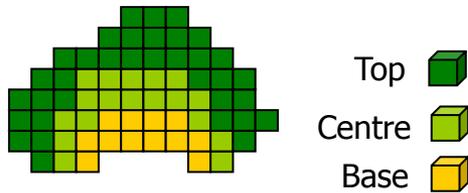


Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de la combustibilité de la végétation ornementale

➤ Prélèvement du combustible

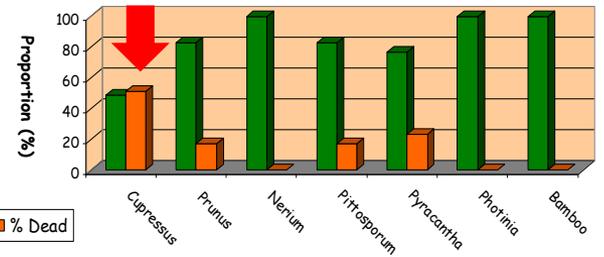


➤ Tri des particules



- Proportions des particules :
- ⇒ Densité apparente
- ⇒ Distribution spatiale des particules

Proportions of live and dead particles in the 7 species studied



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de la structure de la végétation ornementale

☐ Organisation spatiale des combustibles

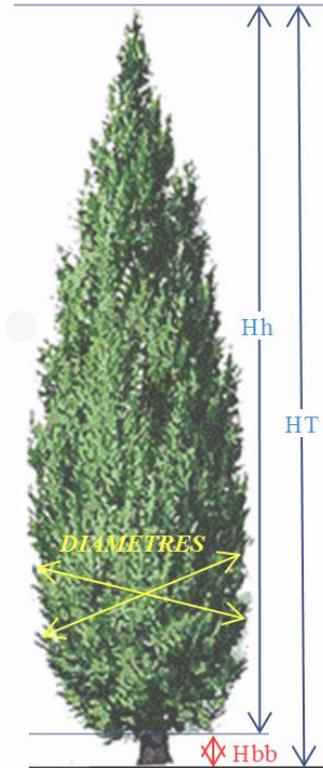
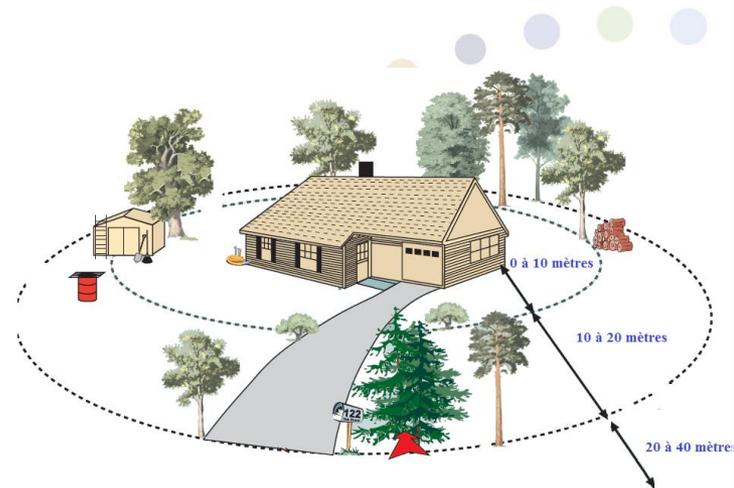
Description de la végétation ornementale

- Espèces et variétés utilisées
- Forme des entités
- Organisation spatiale
(individus, groupes, nappes, haies)

Description de la végétation native

(Cruciale dans la modélisation du front de flamme)

- Taux de recouvrement : 5 strates
 - (1) Strate herbacée
 - (2) Strate arbustive basse [1-3m], (3) strate arbustive haute [3-7]
 - (4) Strate arborescente basse [3-7m], (5) strate arborescente haute >7m



Description du combustible non-végétal

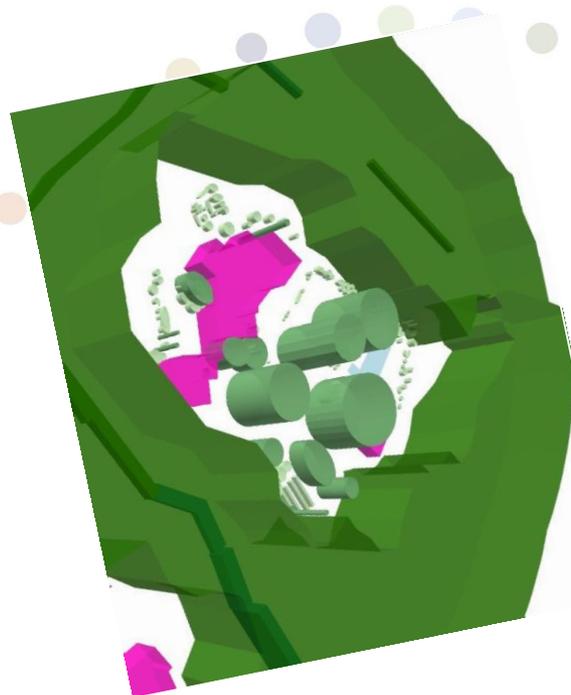
- Tas de bois
- Cabane
- Palissade

Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de la structure de la végétation ornementale

☐ Organisation spatiale des combustibles



Scène 3D de jardin obtenue après description sur le terrain et configuration sous SIG

Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

- Choix et positionnement des espèces autour de la maison

Préférer les espèces qui brûlent moins bien



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Choix de la structure de la végétation

Eviter les continuités de combustible vers les maisons



SDIS 13

Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Choix de la structure de la végétation

Eviter les accumulations de combustible



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Choix de la structure de la végétation

Respect des Obligations Légales de Débroussaillage



Branches des arbres recouvrant les buissons
Amas de buissons continus

Arbre surplombant le toit et la cheminée

Amas de buissons contre la maison

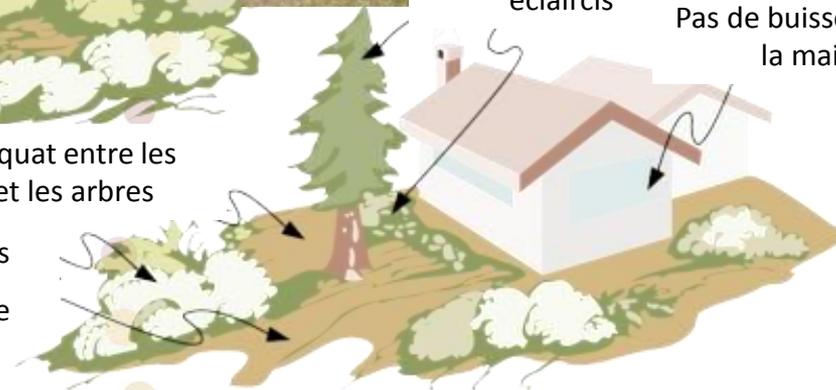


Arbres élagués et éclaircis

Pas de buissons contre la maison

Espace adéquat entre les buissons et les arbres

Buissons en groupes distincts
Couverture végétale rase



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Tendance à la diminution des feux dans le SE de la France

⇒ Une meilleure **prévention** des feux

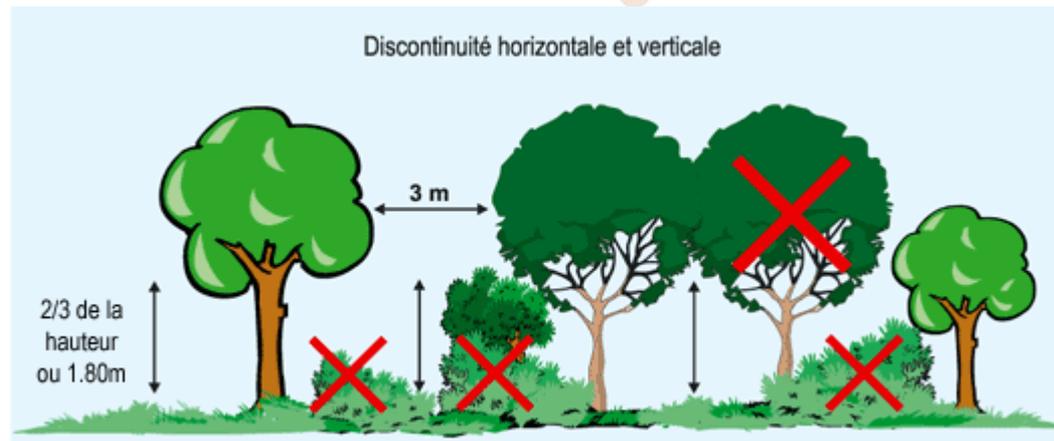
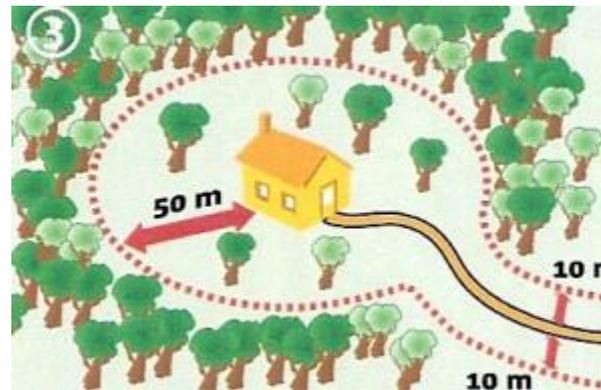


⇒ **Nouvelles réglementations** (débroussaillage, usage du feu, accès au massifs forestiers)

Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Tendence à la diminution des feux dans le SE de la France

⇒ Obligation légales de débroussaillage dans les interfaces



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

- Tendence à la diminution des feux dans le SE de la France

Obligations Légales de Débroussaillage dans les interfaces

➔ Pas toujours respectées...



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

- Tendence à la diminution des feux dans le SE de la France

Obligations Légales de Débroussaillage dans les interfaces

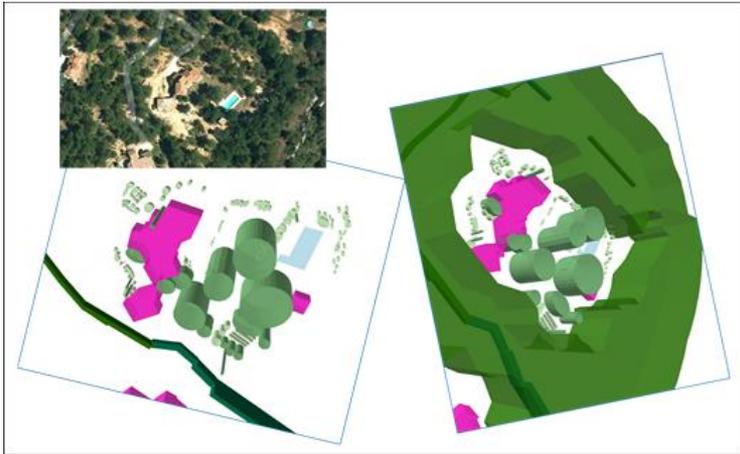
➔ Rôle sur l'atténuation du comportement du feu



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de la structure de la végétation ornementale
- Etude de l'inflammabilité et combustibilité de la végétation ornementale



Diminuer le risque dans les interfaces habitat-forêt

➤ Que fait la recherche scientifique?

- Etude de la structure de la végétation ornementale
- Etude de l'inflammabilité et combustibilité de la végétation ornementale



Données d'entrée pour la **modélisation de la propagation du feu** autour des maisons

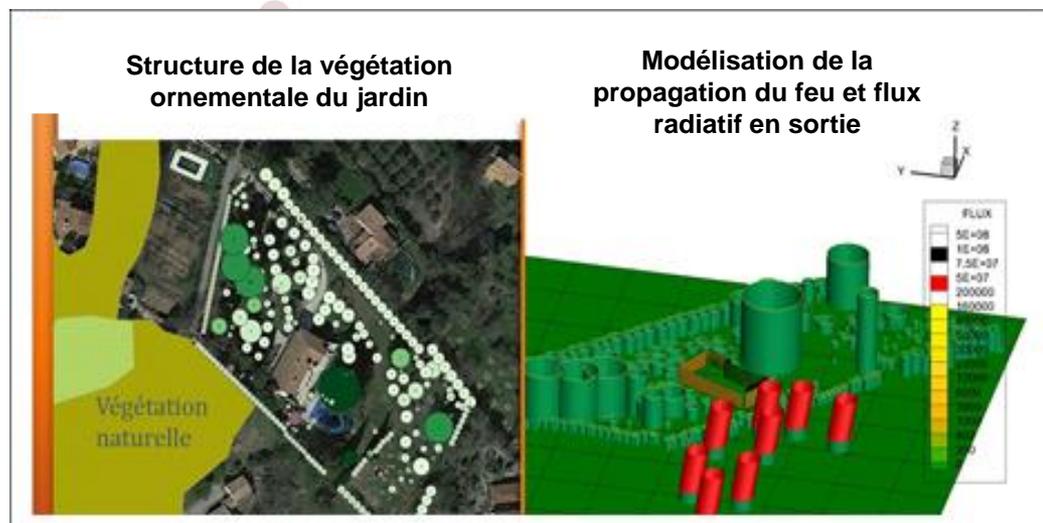
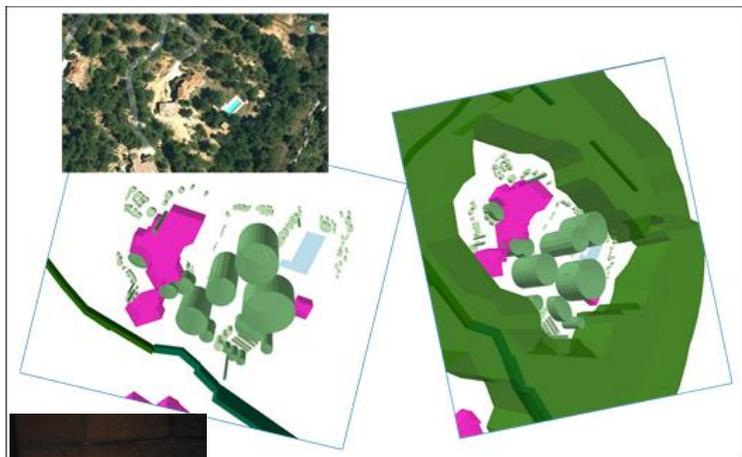


Photo: Irstea



Merci de votre attention !



SDIS 13

anne.ganteaume@irstea.fr

