

Introduction

- Le **Sud de la France** est la région la plus touchée par les feux de forêts. Il compte pour **55% du total des feux de forêts** en France.
- Pour mieux comprendre et combattre les feux de forêt, les feux du Sud-Est sont recensés dans la **base de données Prométhée** depuis 1973 et dans la **base de données BDIFF** depuis 2006 pour l'ensemble du territoire.
- La **cartographie des feux forêts**, l'étude de l'influence du vent sur leur propagation et du type de végétation brûlée (les pâturages et fruticées sont favorables à la propagation à large échelle d'un feu par exemple) sont essentiels pour comprendre et interpréter ces données. Ces informations sont fournies par la base de données SYNOP.



Les feux de forêts, un phénomène observé depuis l'espace.

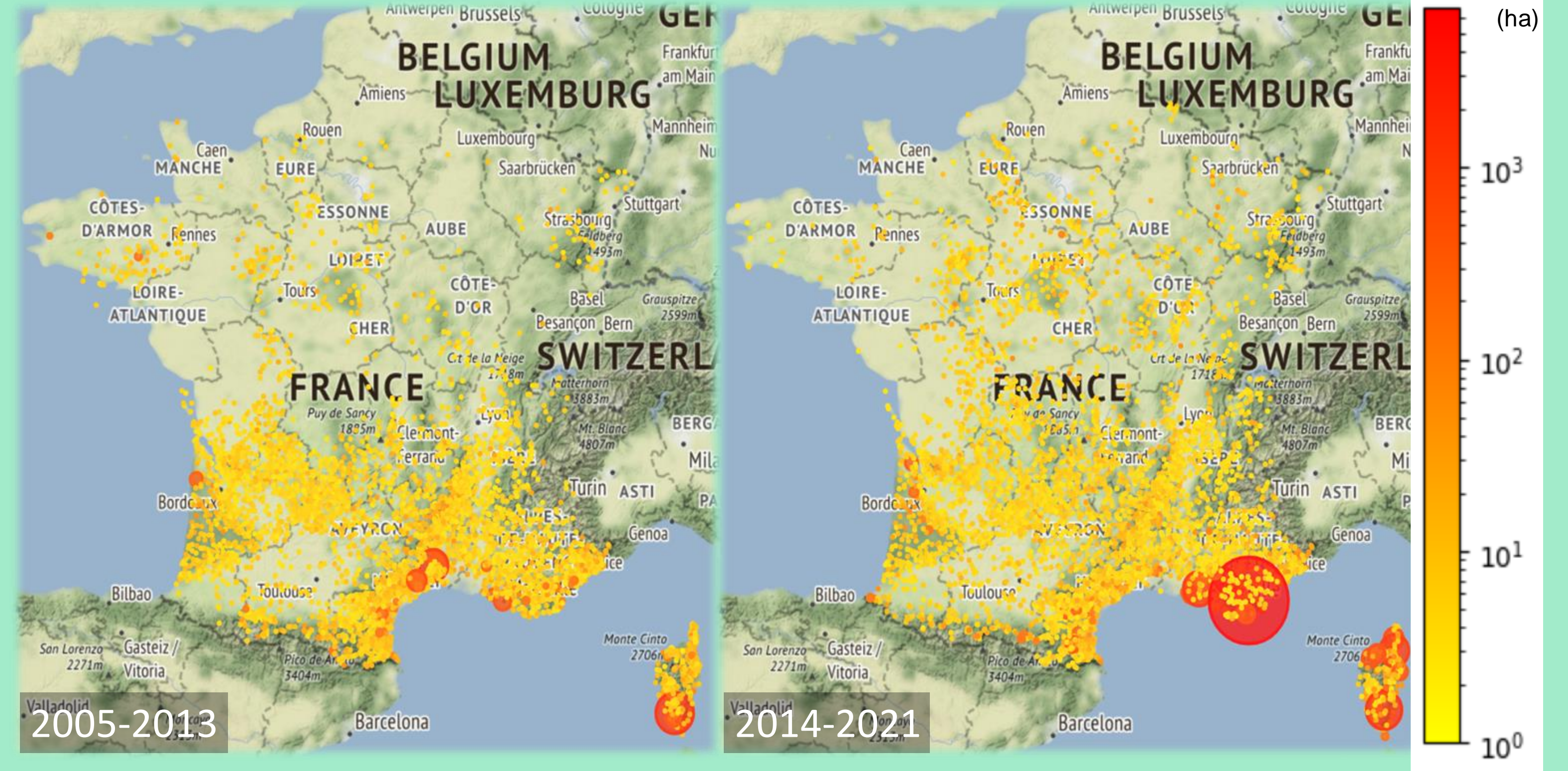
Le **Système européen d'information sur les feux de forêt (EFFIS)**, inclus au programme *Copernicus* de l'Union Européenne, fournit une information publique du risque de feu de forêt en temps réel, des feux en cours et de l'ampleur des dégâts causés en Europe, en Afrique du Nord et au Moyen-Orient.

Cette analyse satellitaire se base sur la vitesse du vent, l'humidité de l'air, la température, et la mesure de la sécheresse de la végétation. *Copernicus* opère 8 satellites d'observation dont Sentinel-3A et Sentinel-3B équipés de capteurs spécifiques à la surveillance de la température à la surface de la Terre, et le programme satellitaire est toujours en développement !

Il est notamment utilisé par les sapeurs-pompiers pour planifier la répartition géographique des moyens de lutte contre l'incendie en fonction du risque de départ de feu. Il leur permet également de suivre leur évolution et donc adapter leurs manœuvres et ainsi réduire l'étendue des dégâts.

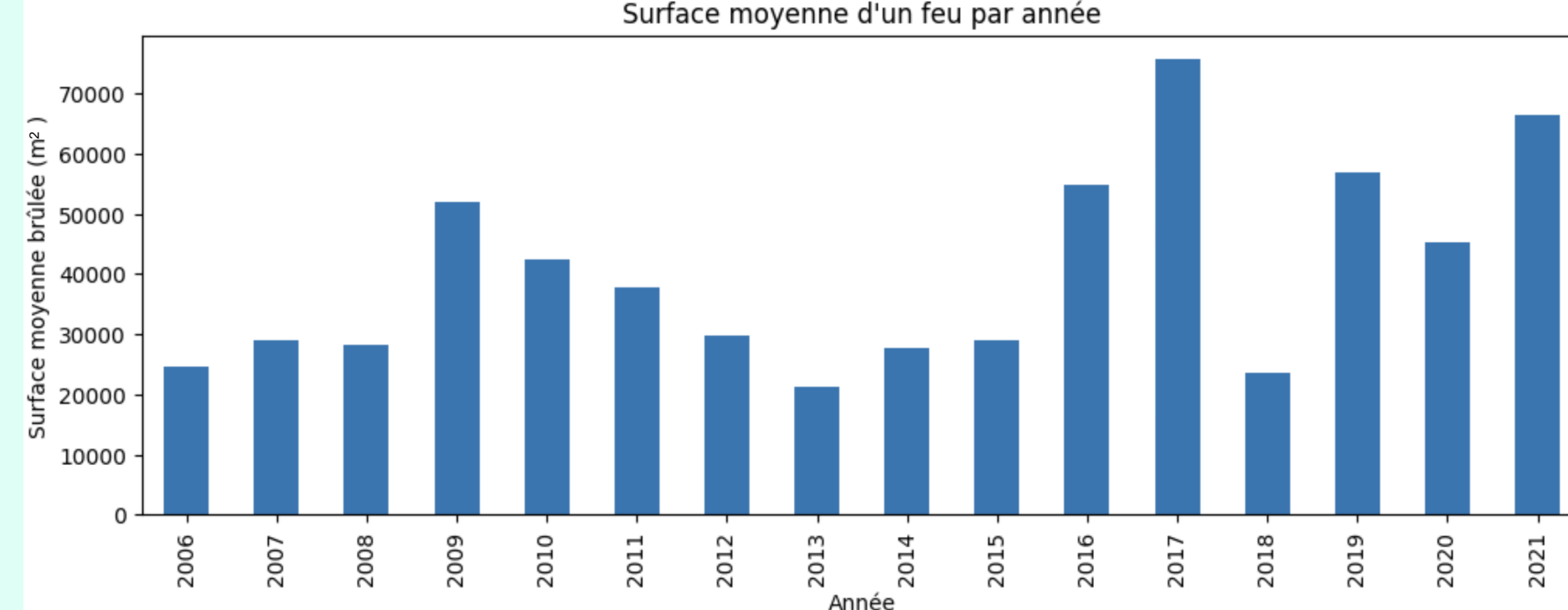
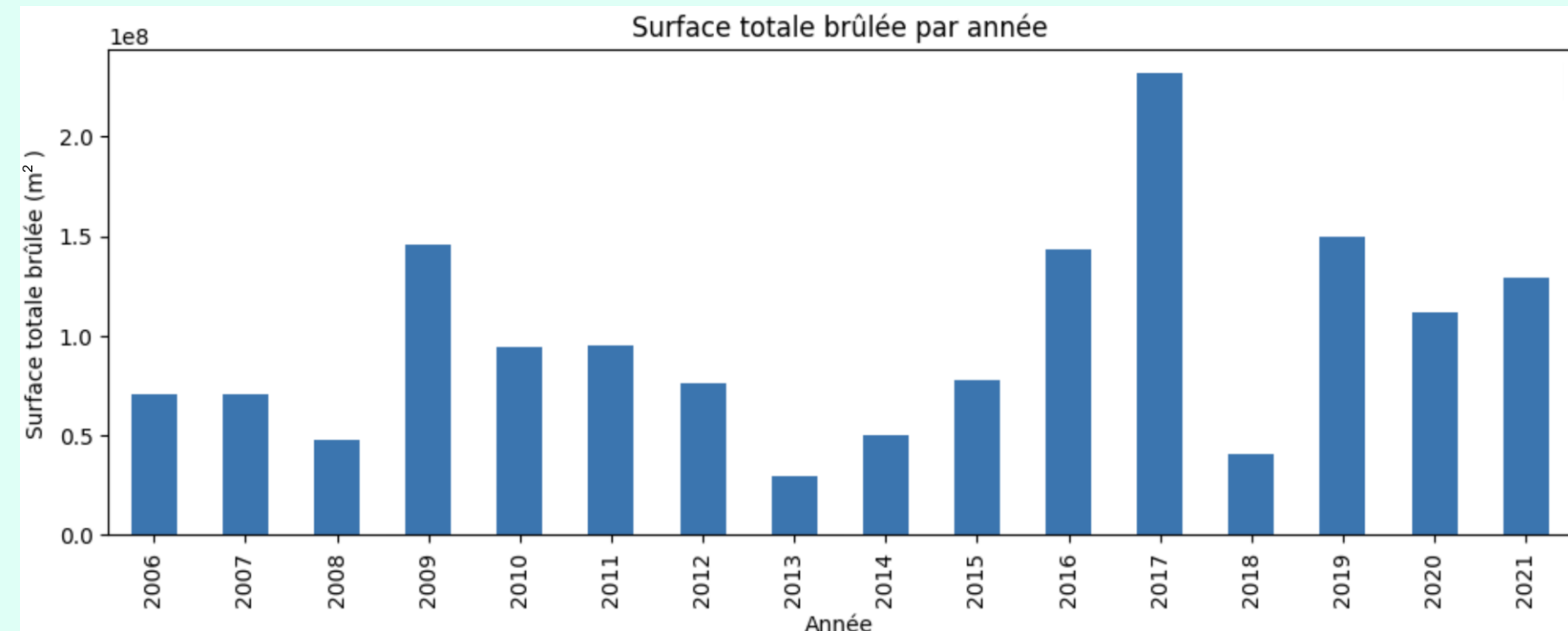


Surface brûlée par commune

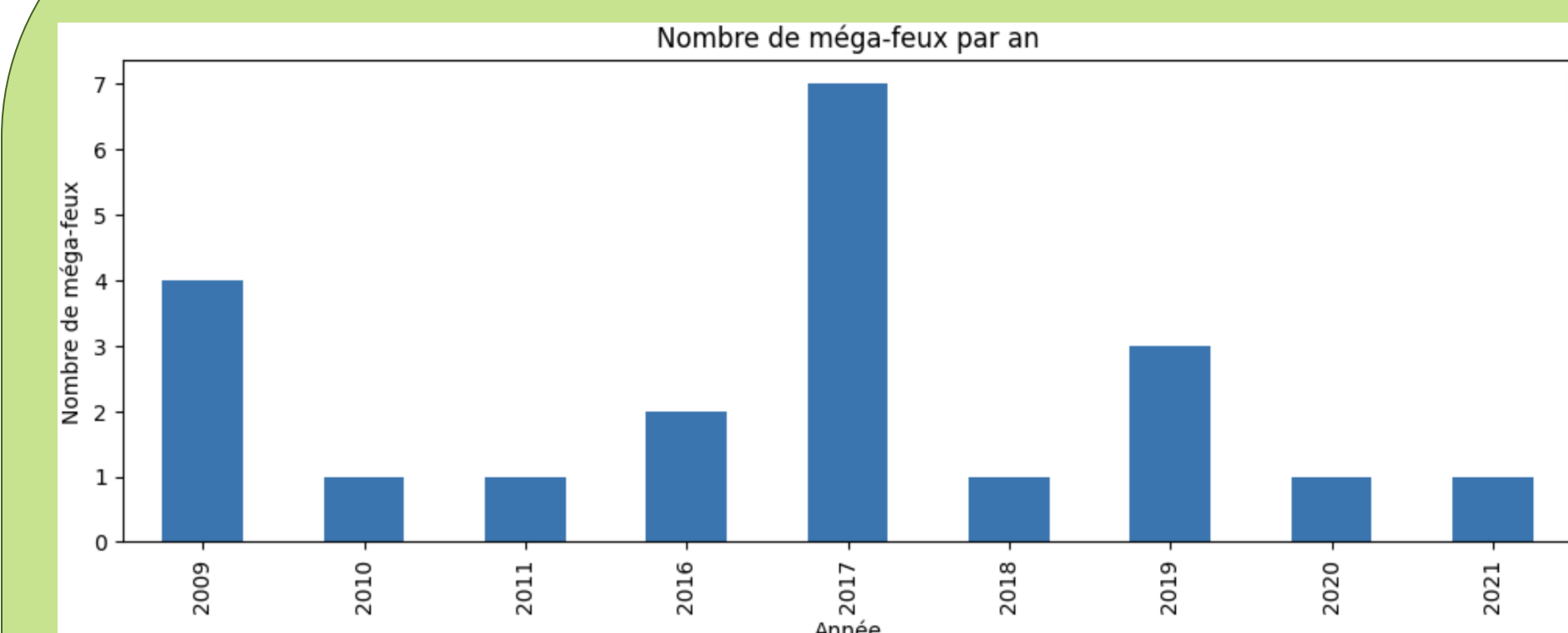


Uniquement les communes ayant une surface brûlée cumulée supérieure à 1 ha ont été représentées.

Évolution annuelle

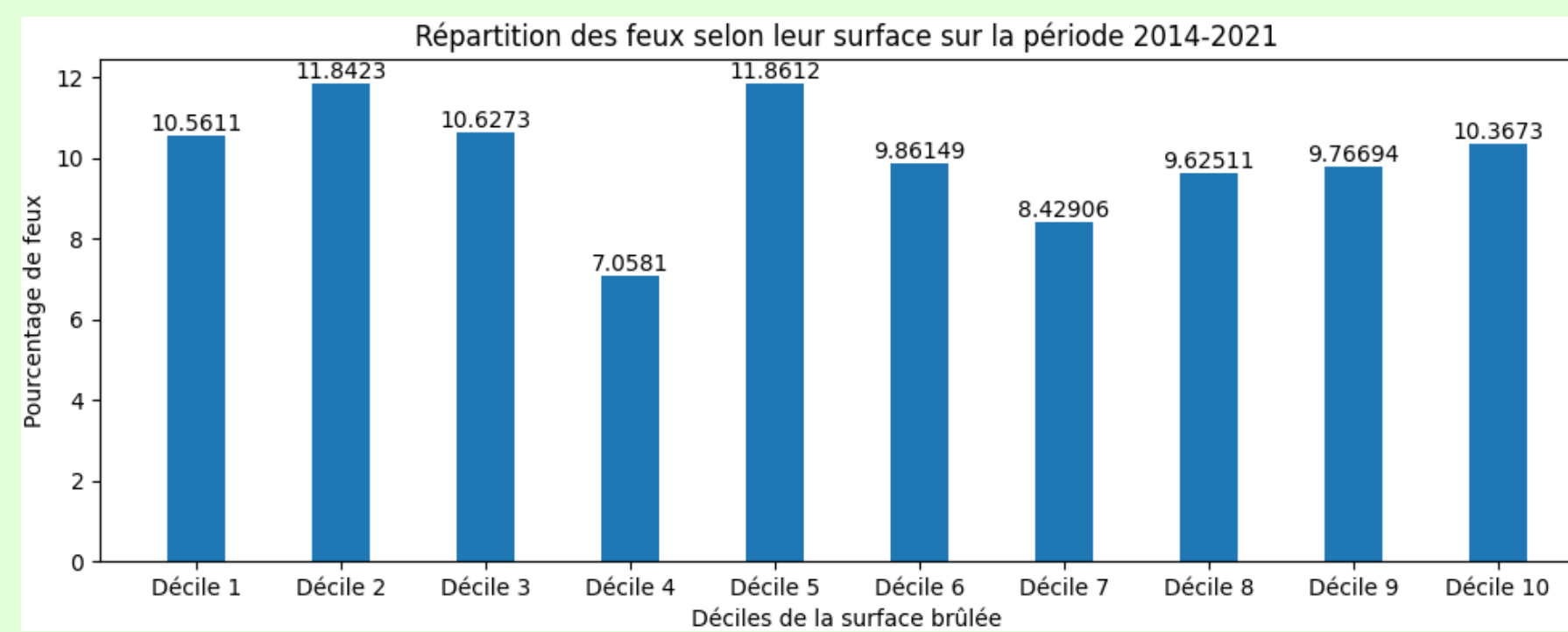
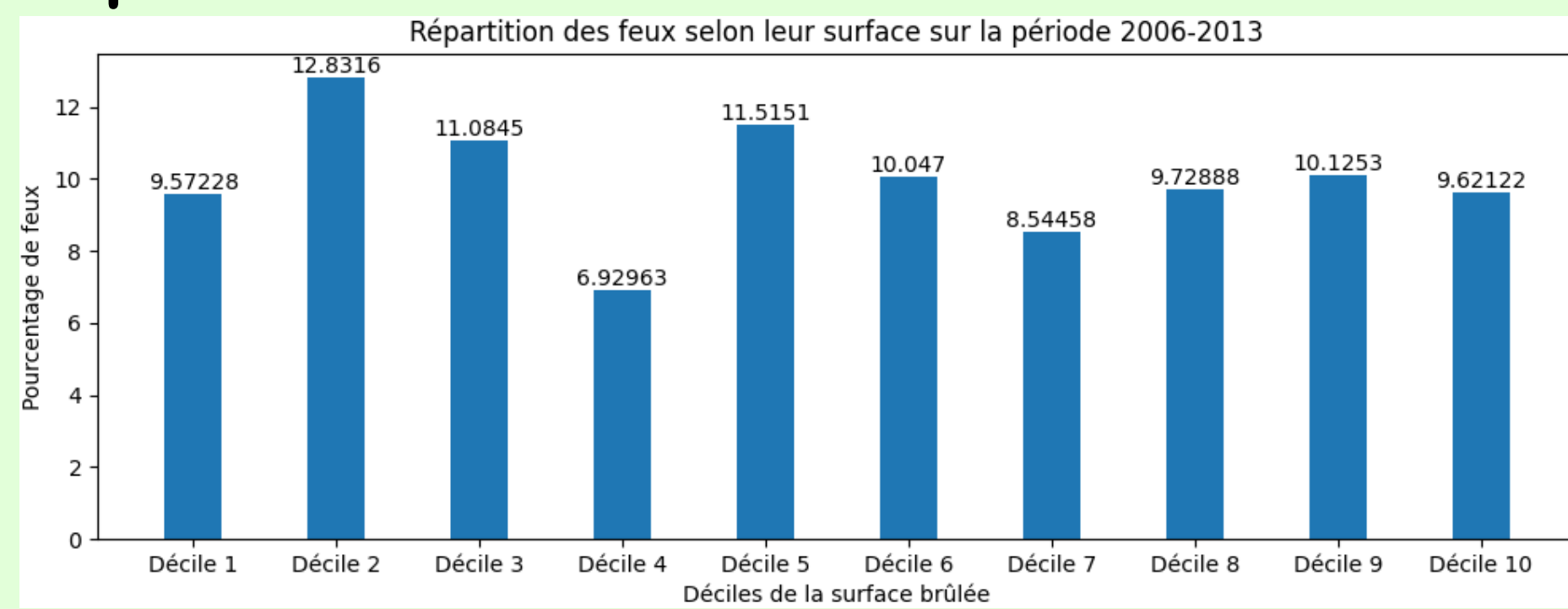


Méga-feux



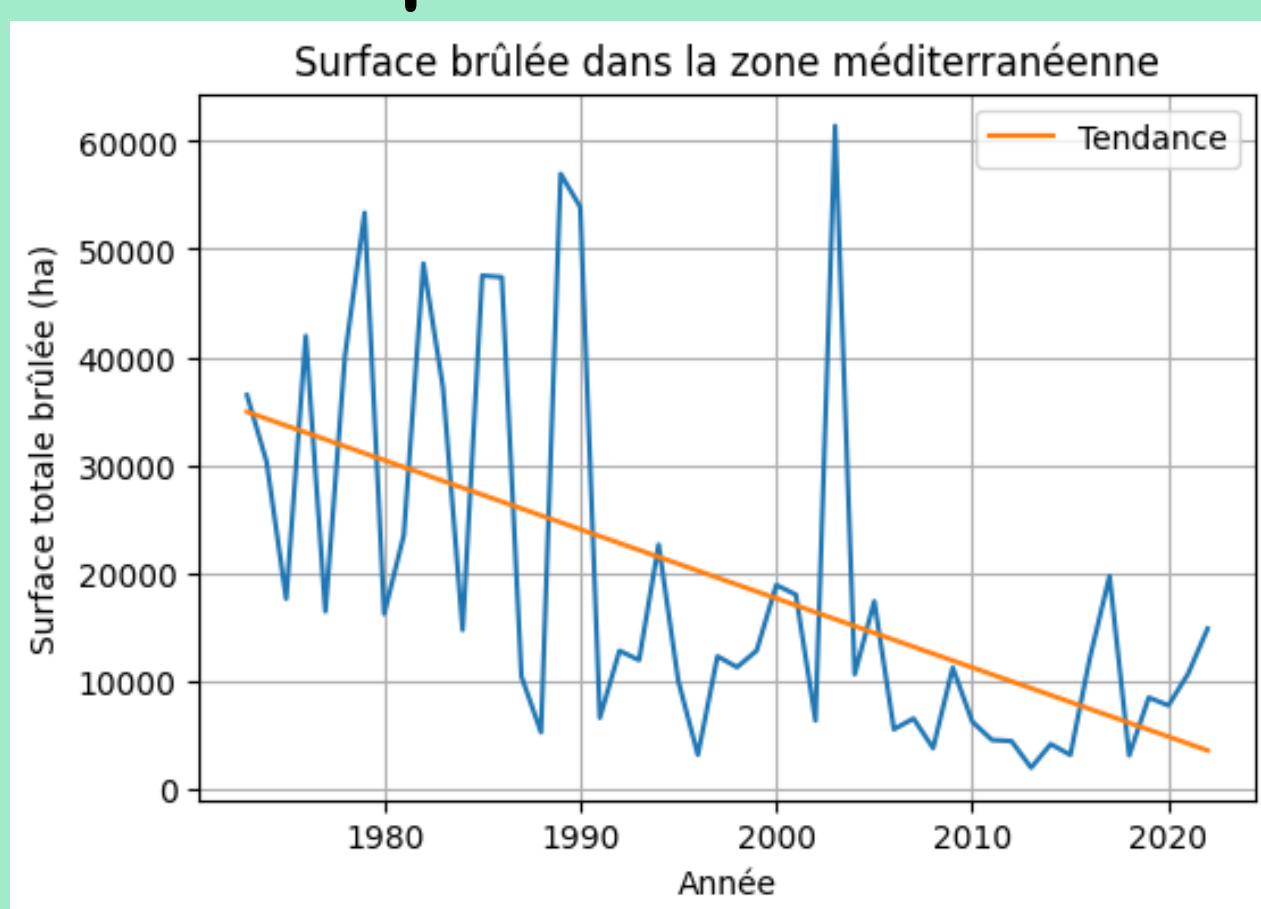
- Dans la base de données BDIFF qui contient les feux de forêt recensés dans toute la France, si on considère que les **micro-feux** sont les feux dont la surface brûlée appartient aux 10% des surfaces brûlées les plus faibles, alors un feu est considéré comme un micro-feu lorsque sa **surface brûlée est inférieure ou égale à 20m²**, et la surface moyenne des 4190 micro-feux est 10m².
- Dans l'étude de l'évolution annuelle des feux de forêt, nous avons filtré les données en négligeant les micro-feux afin de pouvoir s'intéresser seulement aux feux qui se sont un minimum propagés.
- Pour définir ce qu'était un "méga-feu", nous avons essayé plusieurs découpages. Le plus pertinent s'est révélé être le suivant : on considère qu'un feu est un méga-feu si sa **surface brûlée dépasse 1 000 hectares**. Avec cette définition, la surface moyenne des 21 méga-feux recensés entre 2006 et 2021 est 19 879 736m², soit 1988 hectares.
- Entre 2006 et 2013, il y a eu 8 méga-feux en France, alors qu'entre 2014 et 2021, il y en a eu 13.
- Étonnamment, **le nombre de méga-feux par an ne suit pas une tendance globale**.

Répartition des feux selon leur surface



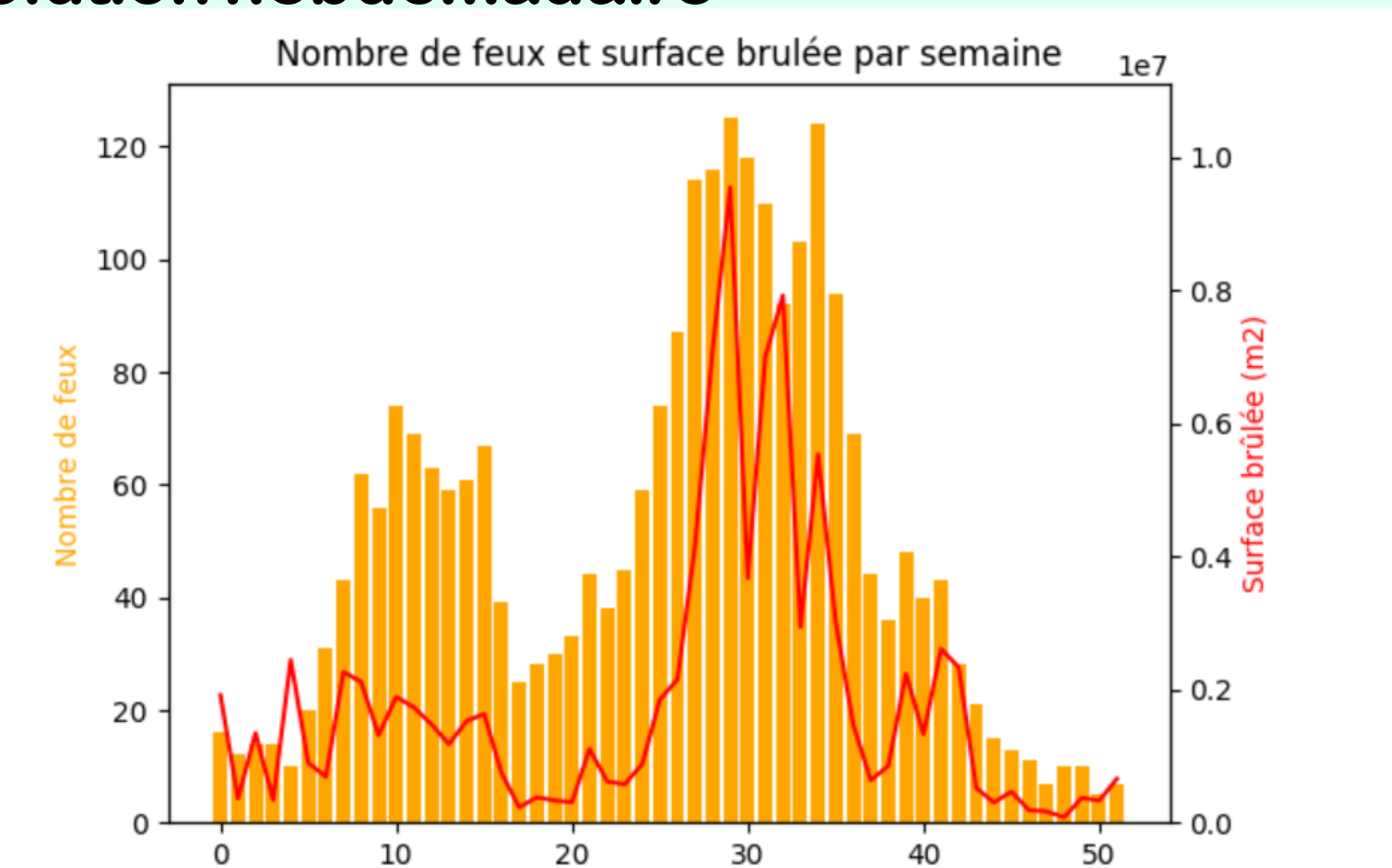
- On constate que la **répartition des feux de forêt en France selon la surface brûlée ne diffère pas beaucoup** entre les périodes 2006-2013 et 2014-2021. Dans les 2 cas, la part prise par chaque décile varie entre 7% et 13%. En s'intéressant à la tendance globale en France, la **surface moyenne d'un feu a augmenté de 11% par an** entre 2006 et 2021.
- Plus précisément, entre 2006 et 2013, la surface moyenne d'un feu valait 34 125 m², alors qu'entre 2014 et 2021, elle valait 49 383m². Ainsi, la **surface moyenne d'un feu durant la période 2014-2021 a augmenté de 45%** par rapport à la période 2006-2013.
- Concernant la surface totale brûlée, entre 2006 et 2013, 630 577 536 m² ont été brûlés au total, alors qu'entre 2014 et 2021, 934 279 289 m² ont été brûlés. Ainsi la **surface totale brûlée durant la période 2014-2021 a augmenté de 48%** par rapport à la période 2006-2013.

Un constat surprenant



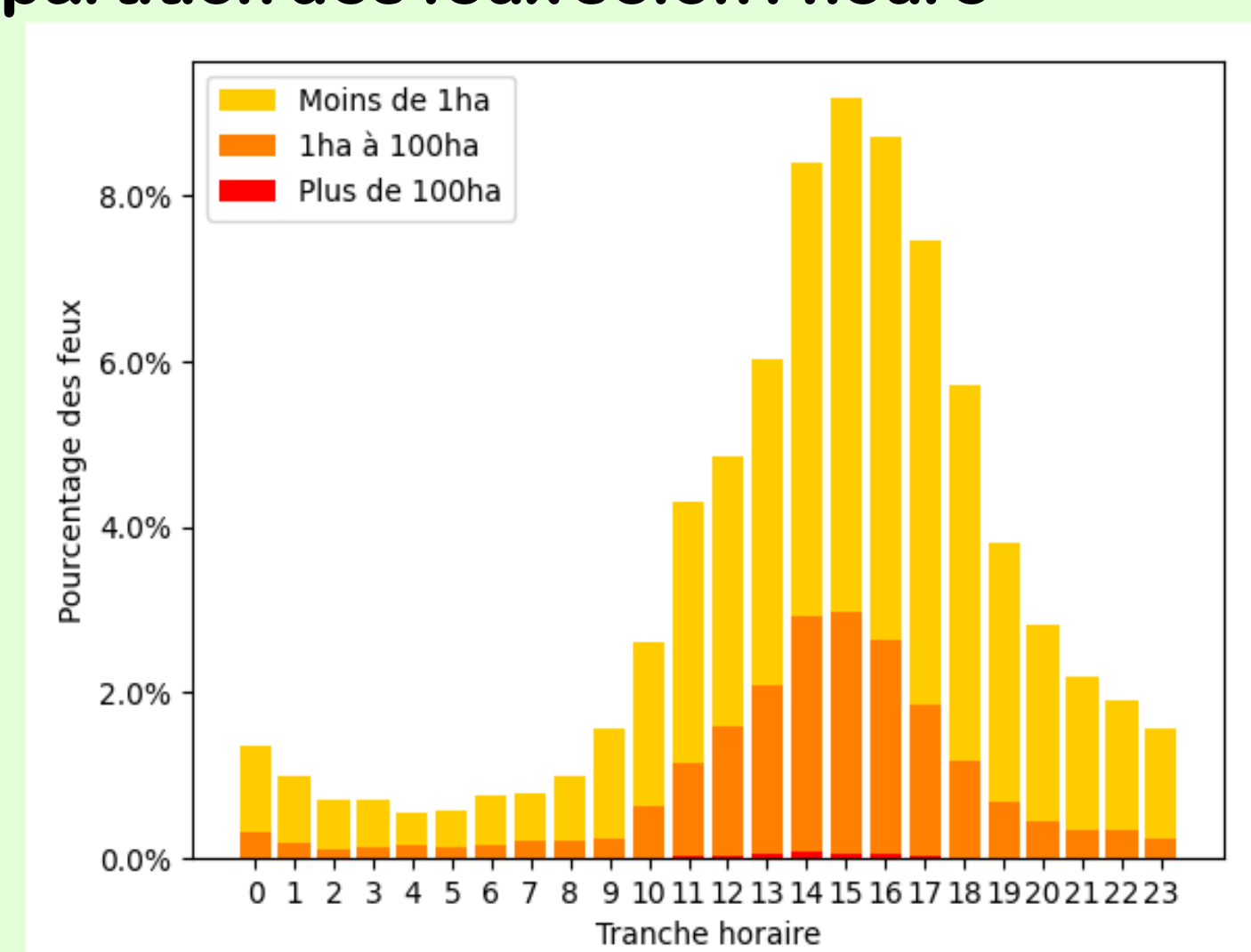
- La **surface brûlée chaque année en France et dans le monde n'a cessé de décroître depuis plusieurs décennies**, peut-être à cause de la multiplication des préventions. On peut également expliquer cela par :
- L'augmentation de la population qui implique une conversion des forêts en terres agricoles.
 - L'utilisation de machines pour le débroussaillage.

Évolution hebdomadaire



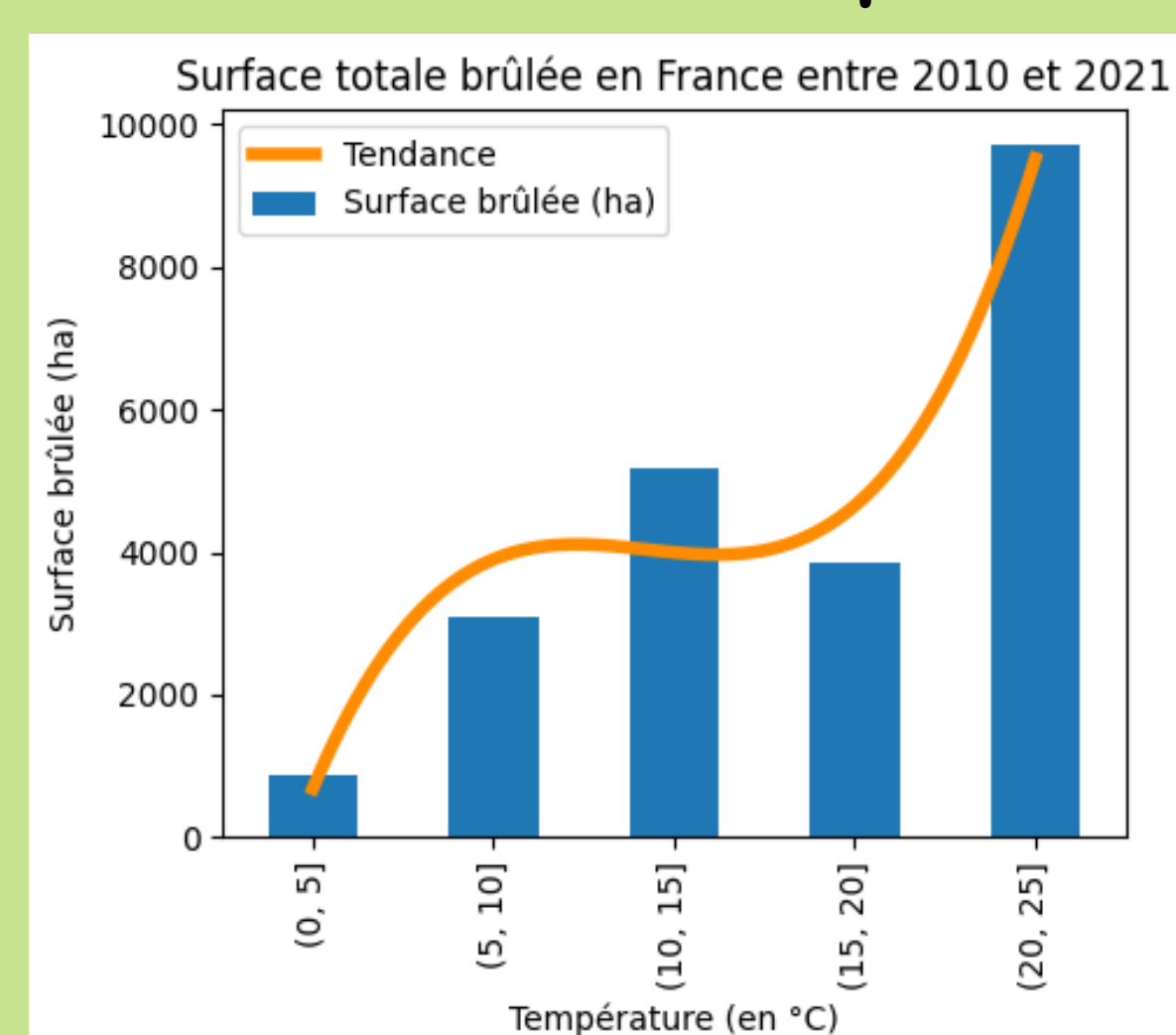
- On observe **deux pics distincts au printemps et en été**. Le premier est dû au sol composé d'herbes fanées, de feuilles mortes et de broussailles sèches, qui sont **hautement inflammables**. De plus, la pratique des **feux de nettoyage de terrain** et de brûlage de rebuts entraîne de nombreux feux accidentels.
- Le pic en été est dû à la **sécheresse**, une plus grande **pression touristique** dans les régions chaudes et plus de **criminalité** liée aux conditions propices aux départs d'incendies.
- Les feux aux printemps sont nombreux mais petits là où la période estivale comprend plus de grands feux, **augmentant ainsi la surface brûlée**.

Répartition des feux selon l'heure

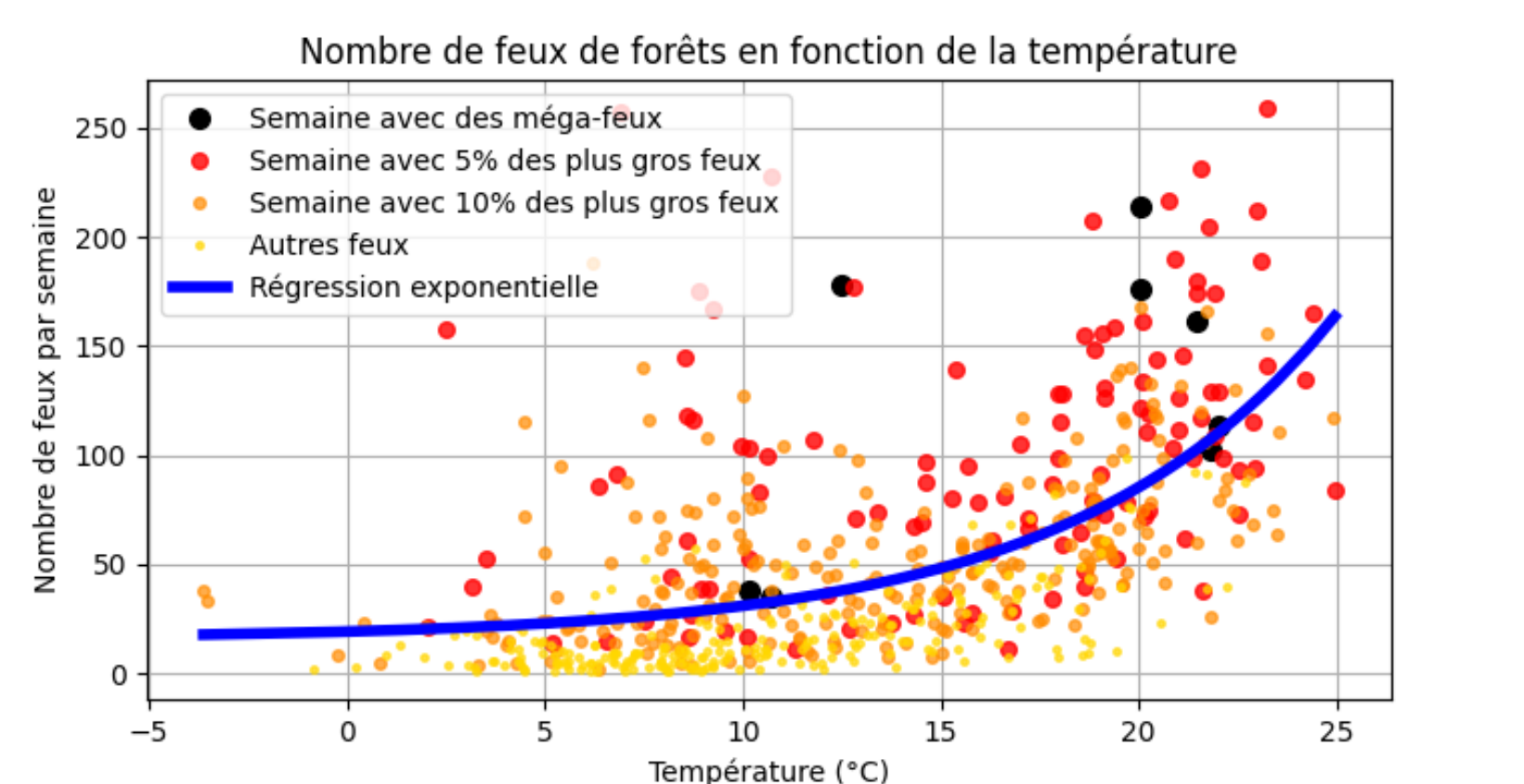


On observe une **forte corrélation entre les heures de jour** (activité humaine plus importante, température plus haute) et le **déclenchement d'incendies, a fortiori pour les feux importants**.

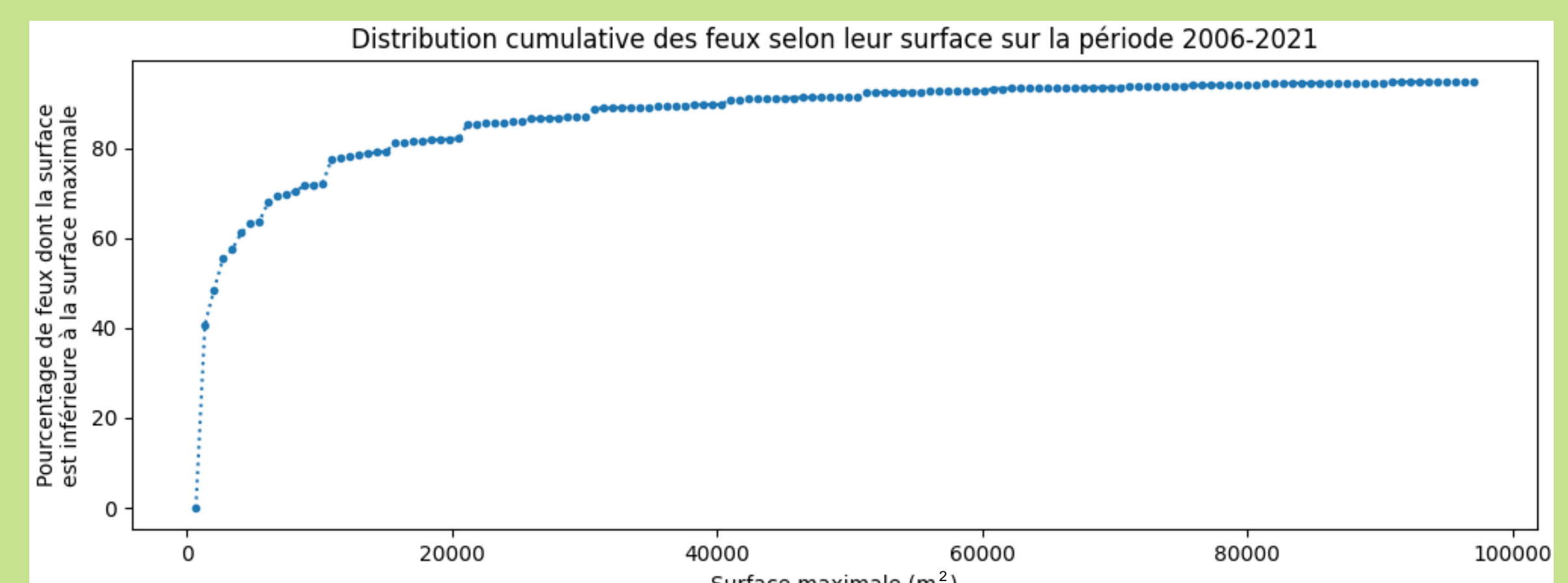
Corrélation avec la température



- On constate une augmentation de la surface totale brûlée avec la température, même si elle n'est ni linéaire, ni quadratique.
- Néanmoins, aucune corrélation n'a été observée entre la température et la surface brûlée par feu.
- Ces courbes mettent en évidence un **lien entre la température et la propagation des feux**, plus que leur déclenchement. En effet, les feux de forêt sont essentiellement d'origine humaine, voire criminelle.



- On observe néanmoins une **augmentation des signalements de feux de forêt** avec la température. Une régression exponentielle effectuée avec les feux de la période 2006-2021 est proposée ici.
- Le nombre de méga-feux augmente avec la température.
- Cependant, le critère du nombre de feux est **moins pertinent** que celui de la surface pour juger de la corrélation des incendies avec la température.



- La distribution cumulative des feux selon leur surface montre notamment que la **moitié des feux de forêt en France** entre 2006 et 2021 se sont répandus sur une **surface inférieure à 2100m²**.
- Les feux dont la surface brûlée est supérieure à 5 hectares (50 000m²) sont peu nombreux.

Origine des feux de forêt

- Plus de **80%** des feux de forêts sont d'origine anthropique. Les **grands feux de forêts** (>100 hectares) sont dus en grande partie à la **criminalité** (42%). Cette dernière comprend la pyromanie, les luttes entre chasseurs et agriculteurs et les conflits d'intérêts (immobilier). Les **feux plus petits** que 100 hectares sont dus en grande partie à la **négligence** et à des **accidents** (30%). Le **tourisme** et le **chômage** sont positivement corrélés au nombre de feux de forêts.

Bibliographie

- [1] Prométhée, la base de données officielle pour les incendies de forêts dans la zone méditerranéenne française, <https://www.promethee.com/>
- [2] Base de Données sur les Incendies de Forêts en France (BDIFF), <https://bdiff.agriculture.gouv.fr/>
- [3] Données SYNOP, <https://public.opendatasoft.com/explore/dataset/donnees-synop-essentielles-omm/table/?sort=date>
- [4] Voiland, Adam, *Building a Long-Term Record of Fire*, NASA, Earth Observatory, accessed November 23 2020, <https://earthobservatory.nasa.gov/images/145421/building-a-long-term-record-of-fire>
- [5] Ganteaume, Japjiot, *What causes large fires in Southern France*, 2013

