



Modéliser les risques d'émissions de gaz à effet de serre dus aux feux de forêt

Stéphanie Jalabert

► To cite this version:

Stéphanie Jalabert. Modéliser les risques d'émissions de gaz à effet de serre dues aux feux de forêt. Les GéoDataDays 2023, Afigéo; DécryptaGéo, Sep 2023, Reims, France. hal-05382336

HAL Id: hal-05382336

<https://hal.inrae.fr/hal-05382336v1>

Submitted on 25 Nov 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



13 & 14 SEPTEMBRE 2023

LES JOURNÉES NATIONALES
GÉONUMÉRIQUES
de l'AFIGÉO & DÉCRYPTAGÉO

CENTRE DES CONGRÈS - REIMS





Modéliser les risques d'émissions de gaz à effet de serre dues aux feux de forêt



IE Sciences du sol, SIG, BDD
Bordeaux Sciences Agro
UMR CNRS 5805 EPOC



Des feux de forêts de plus en plus intenses et dévastateurs



© AFP/JORGE GUERRERO



© Outras Pálavras



© F. Fernandez SDIS 40

En cause ?

Pression démographique

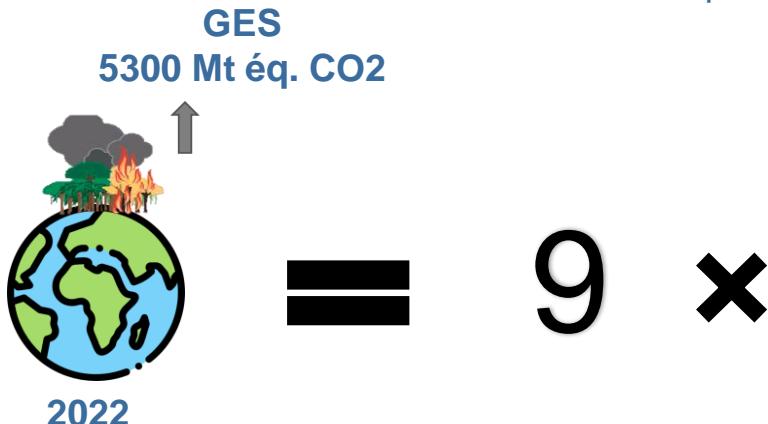
Changement d'usages des sols

État des forêts

Changement climatique



→ sécheresse et de fortes températures + fréquentes et prolongées.



Le projet



€ 1,8 M€

⌚ 40 mois : oct. 2019 –
déc. 2022

Deux des objectifs opérationnels du projet :

- Quantifier le carbone contenu dans les écosystèmes forestiers
- Créer un indicateur de risque d'émissions de GES lors des feux de forêts

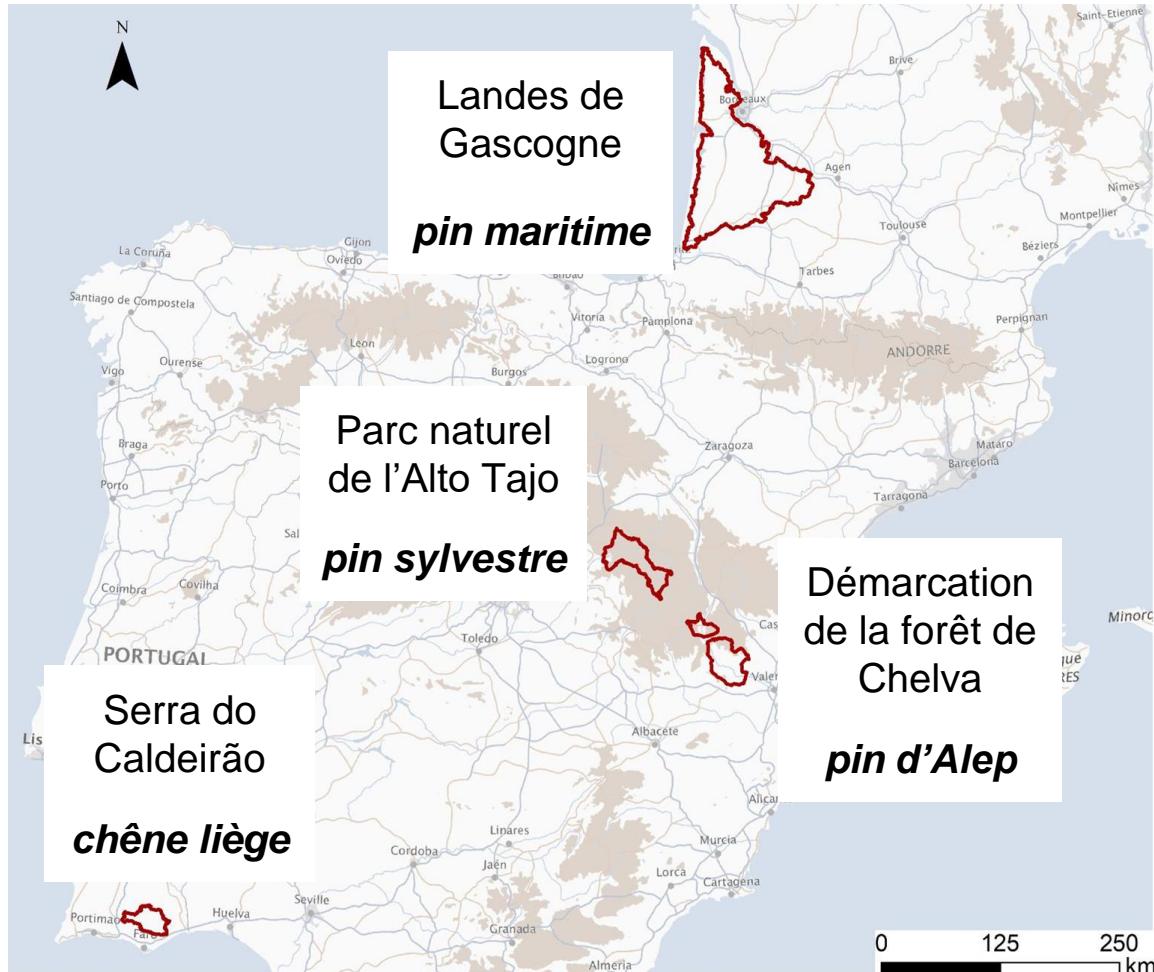
L'enjeu ?

- Prise en compte de ce risque dans les plans de prévention

4 écosystèmes forestiers étudiés

8 partenaires fondateurs

→ **Approche transnationale
avec méthodologie
commune**



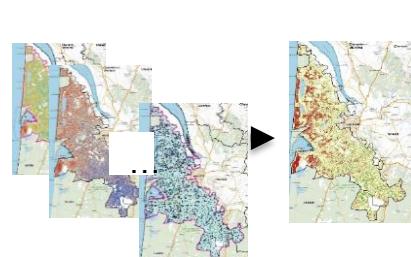
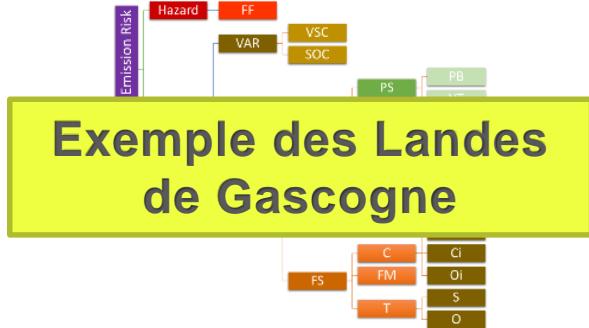
Plan

La quantification du carbone dans l'écosystème forestier

Modèle de risque d'émissions de GES lors des feux de forêts

- Construction
- Résultats pour l'année 2020

Perspectives d'évolution du modèle



Le massif des Landes de Gascogne : une forêt cultivée de pin maritime

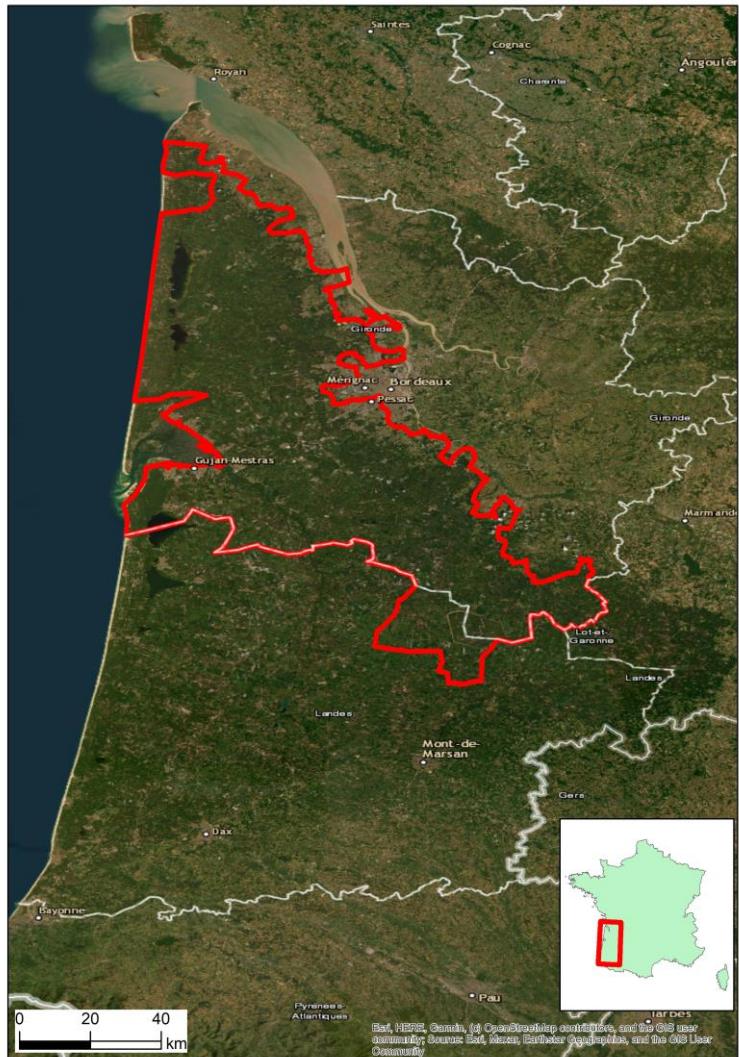
- 1 million d'hectares de forêts
- Taux de boisement : 74%
- Forte pression incendie
- Gironde : 1^{er} département en nombre de départs de feux



© Larrousiney, 2004



© Havang, 2008



© Larrousiney, 2004
© Havang, 2008
© GEODATA DAYS 2023
© OpenStreetMap contributors, and the GIS user
community. Source: OSM, Mapbox, Esri, Esri, HERE, and the GIS user
community.

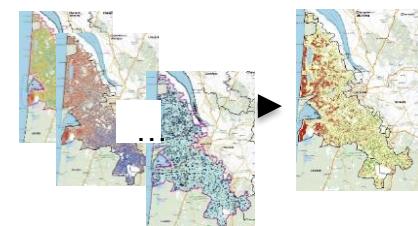
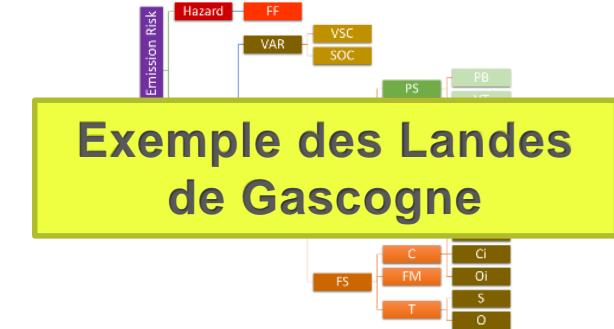
Plan

La quantification du carbone dans l'écosystème forestier

Modèle de risque d'émissions de GES lors des feux de forêts

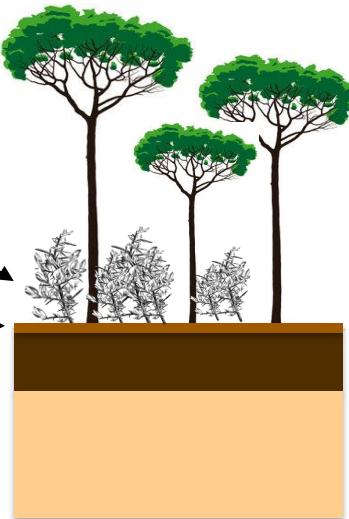
- Construction
- Résultats pour l'année 2020

Perspectives d'évolution du modèle



La quantification du carbone dans l'écosystème forestier

Arbustes ou sous-bois
éteints



Non pris en compte

Arbres : pins maritimes

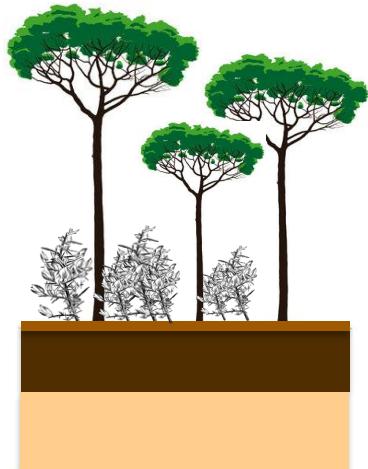
Sol entre 00 – 30 cm

Données du Gis Sol



**Rdv demain 11h15 –
Amphithéâtre Clovis**

Estimation du carbone des pins maritimes



Données d'entrée = Images aériennes (Landsat 8) de 2020

Traitement télédétection (7 bandes, variables dérivées de type NDVI, NDWI...; Yauschew-Raguenes, 2012)

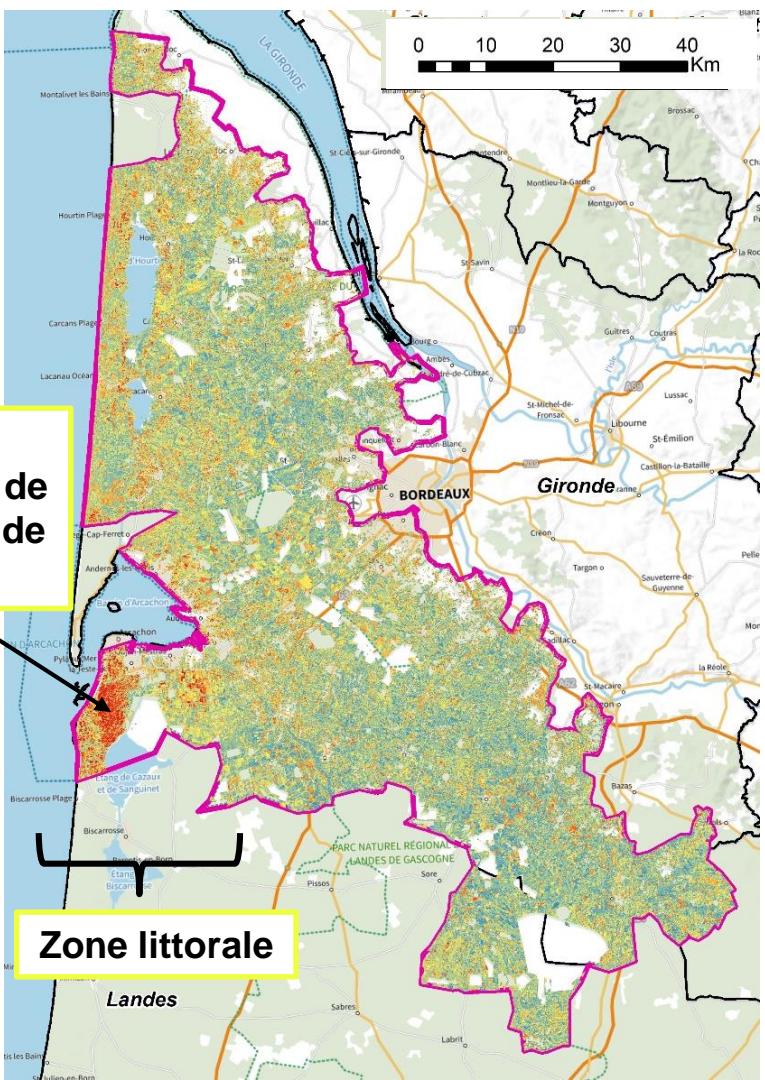


machine learning

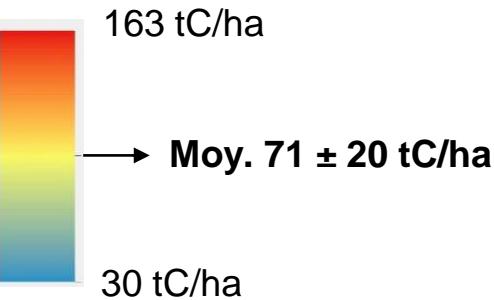
Données d'apprentissage = 60 données de volumes de bois converties en tonnes de carbone par hectare (Projet Quaspare - qualification spatialisée de la ressource - IGN, 2021)



Stock de carbone des pins maritimes en 2020



Estimation du stock de carbone des pins maritimes pour l'année 2020



Pour comparaison :

→ Sur l'ensemble du massif forestier des landes de Gascogne : moyenne à 43 tC/ha pour les pins maritimes

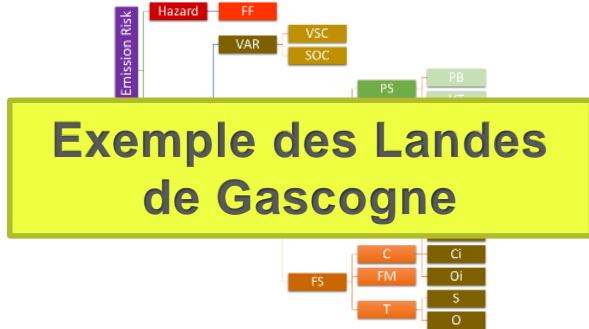
(ADEME-IGN, 2019)

Plan

La quantification du carbone dans
l'écosystème forestier

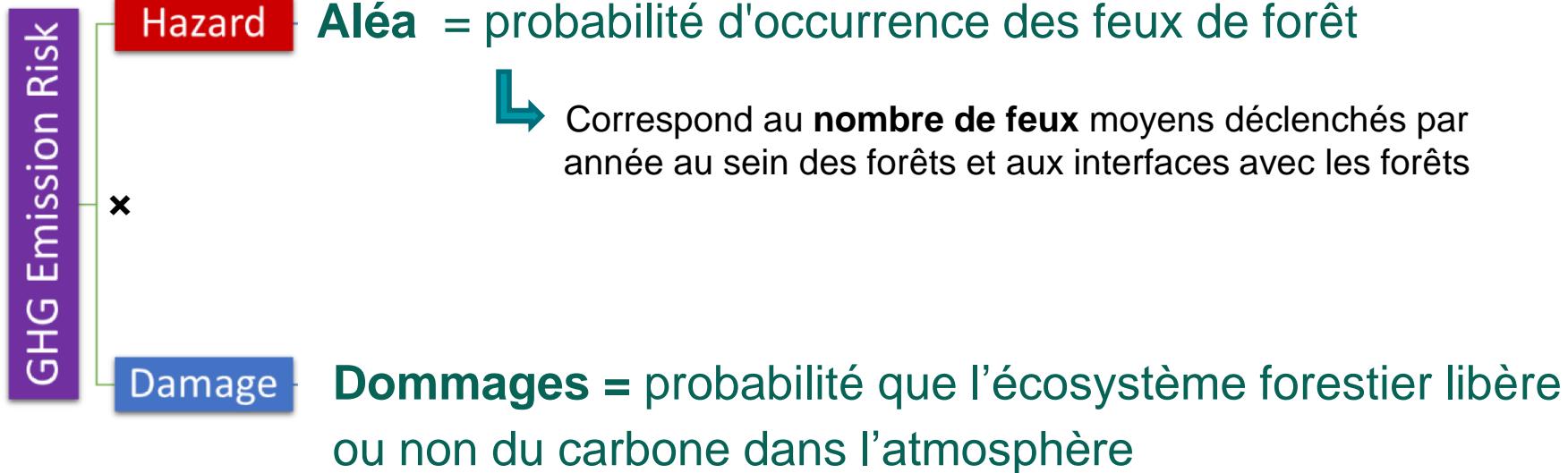
Modèle de risque d'émissions de GES
lors des feux de forêts
- Construction
- Résultats pour l'année 2020

Perspectives d'évolution du modèle



Modèle de risque d'émissions (ER)

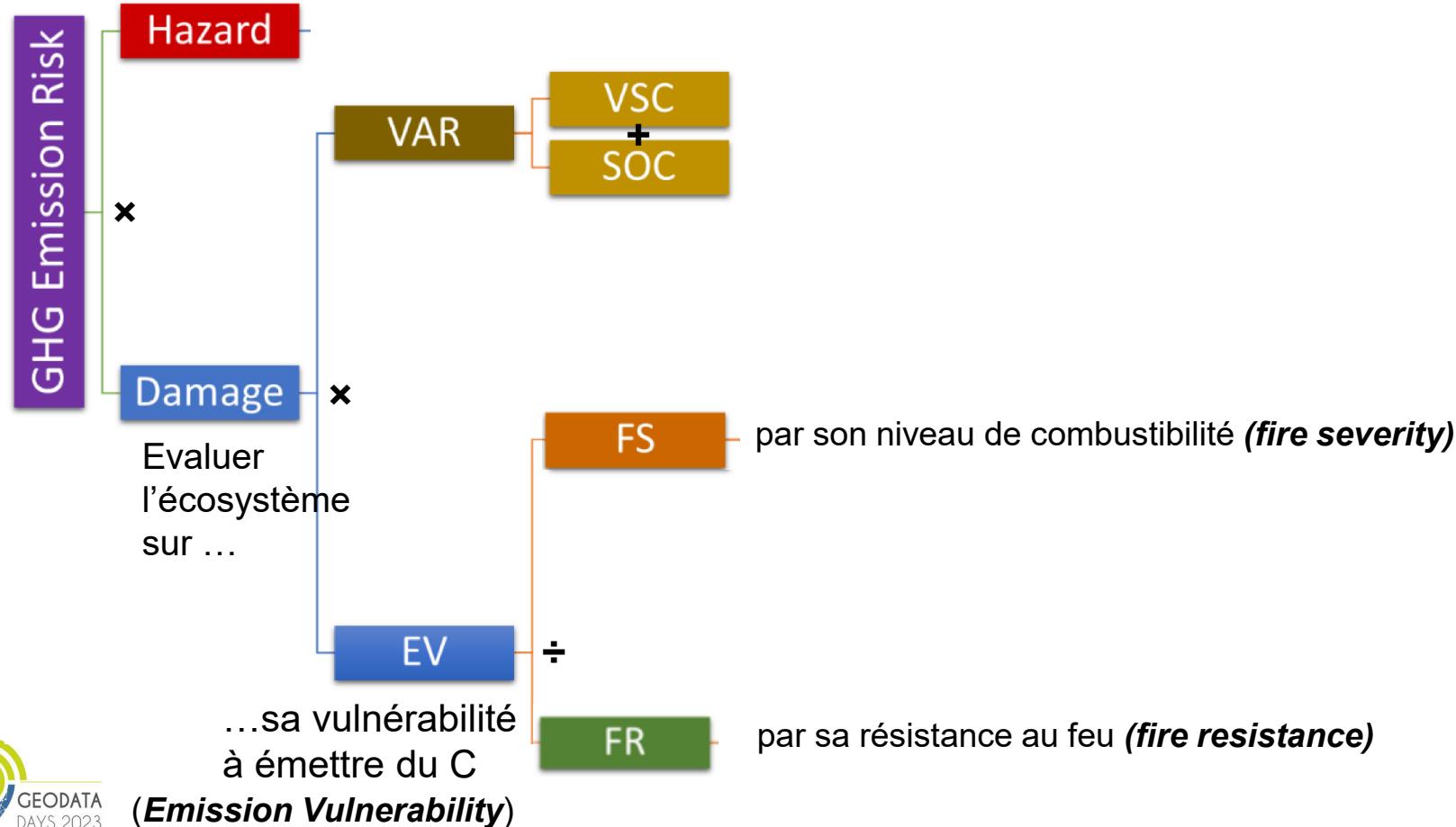
= probabilité d'émissions de GES engendrées par un feu de forêt



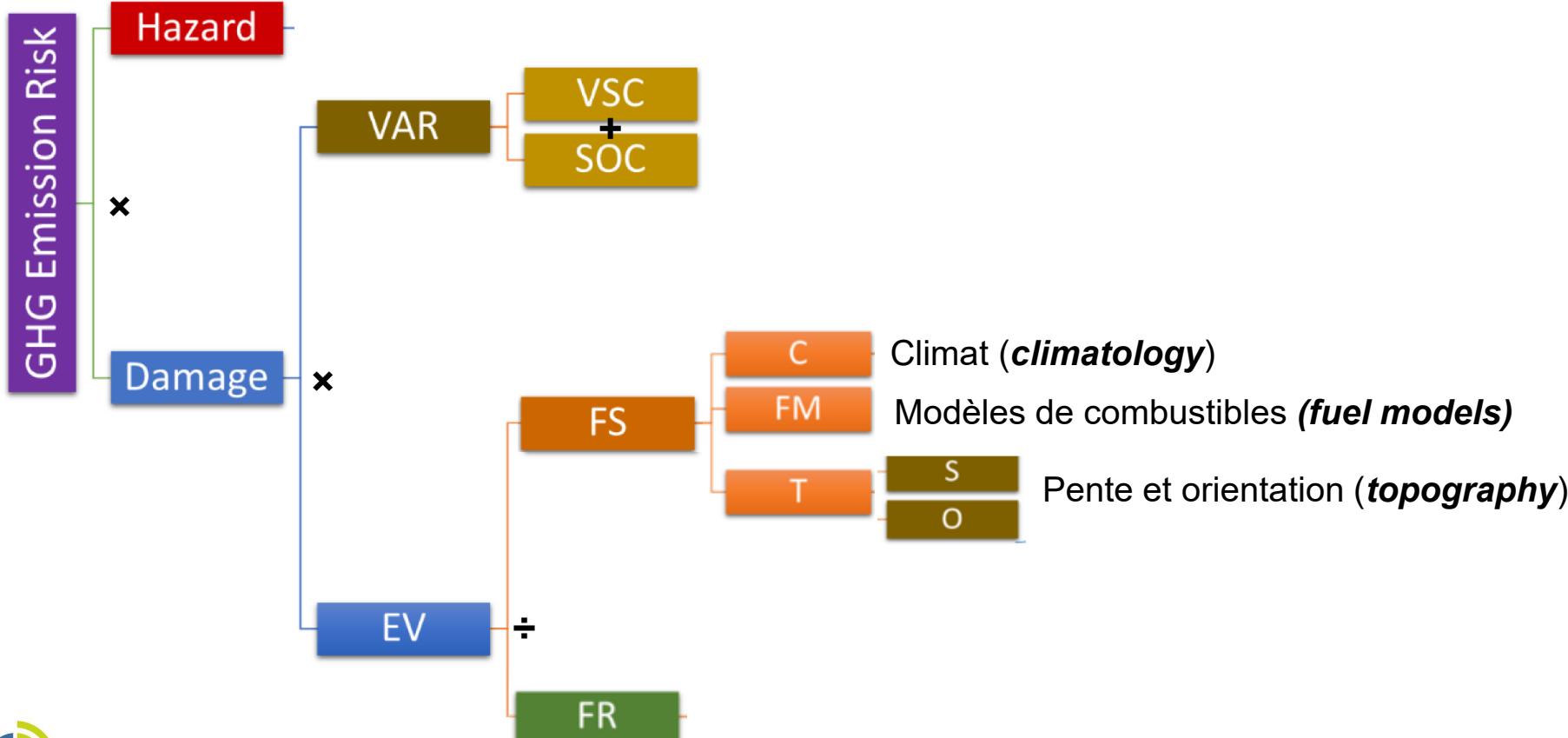
Modèle de risque d'émissions (ER)



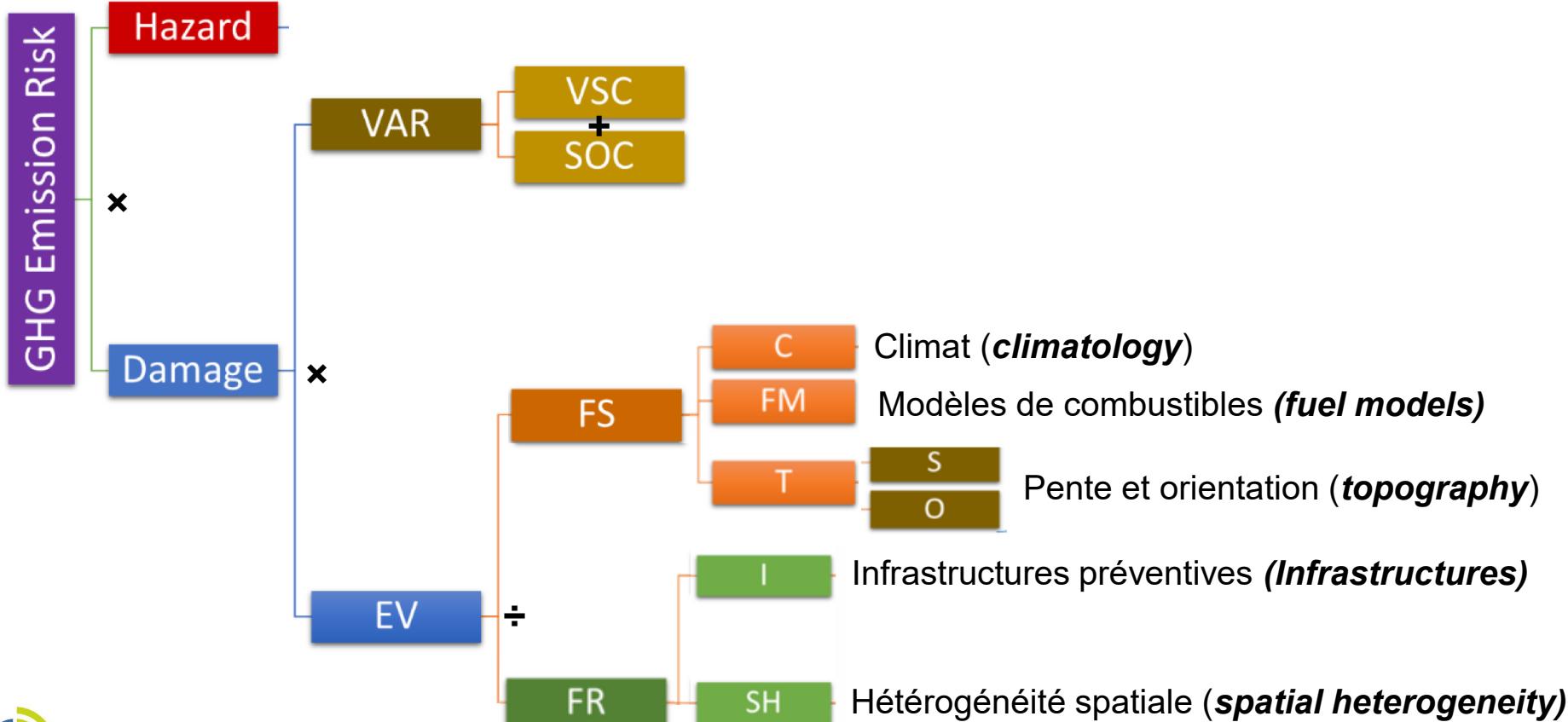
Modèle de risque d'émissions (ER)



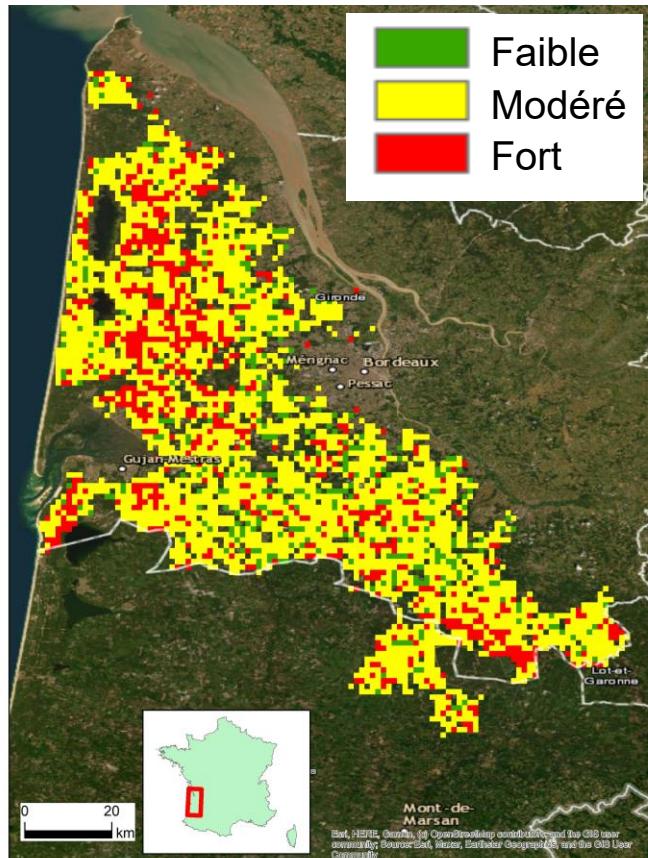
Modèle de risque d'émissions (ER)



Modèle de risque d'émissions (ER)



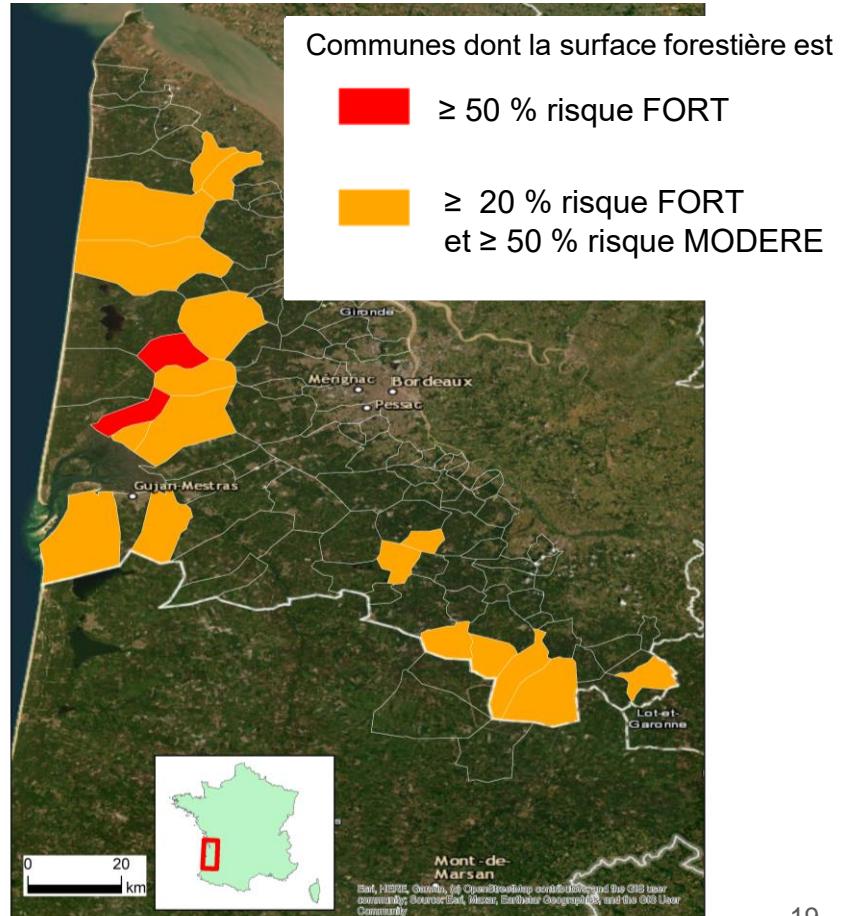
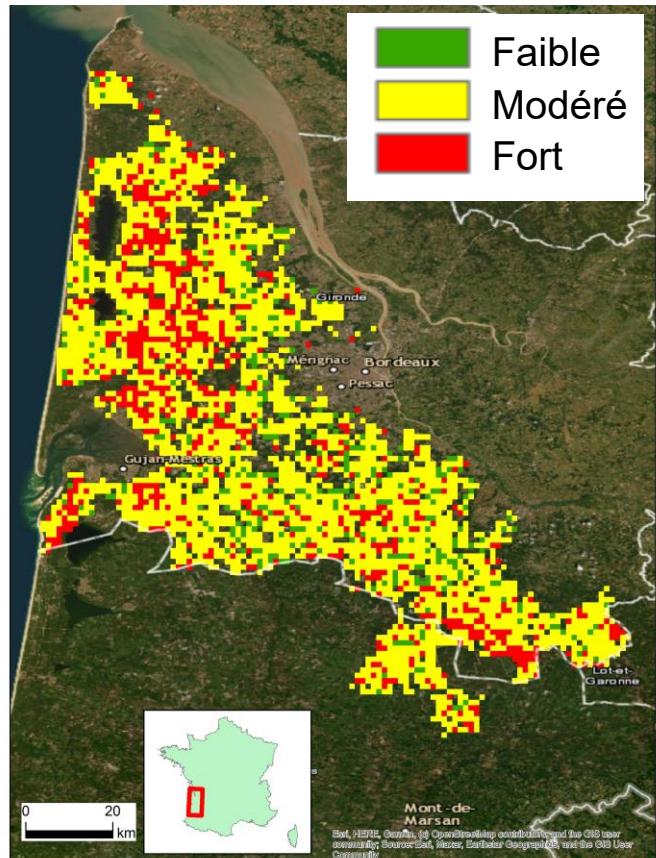
Niveaux de risques d'émissions (ER) pour l'année 2020



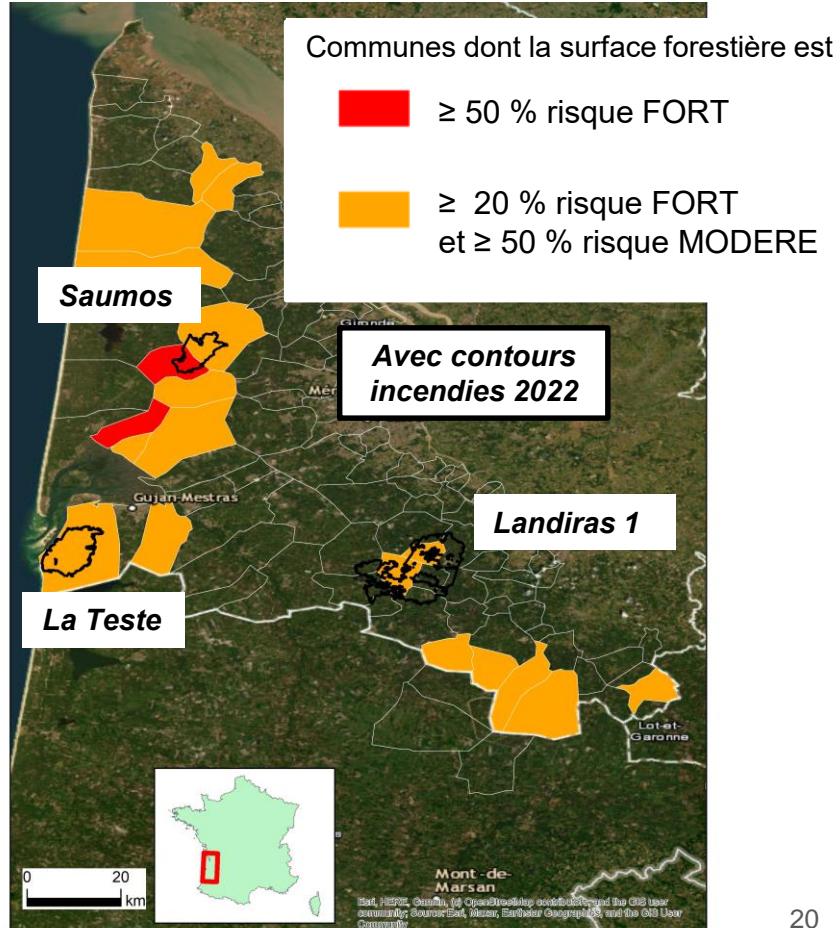
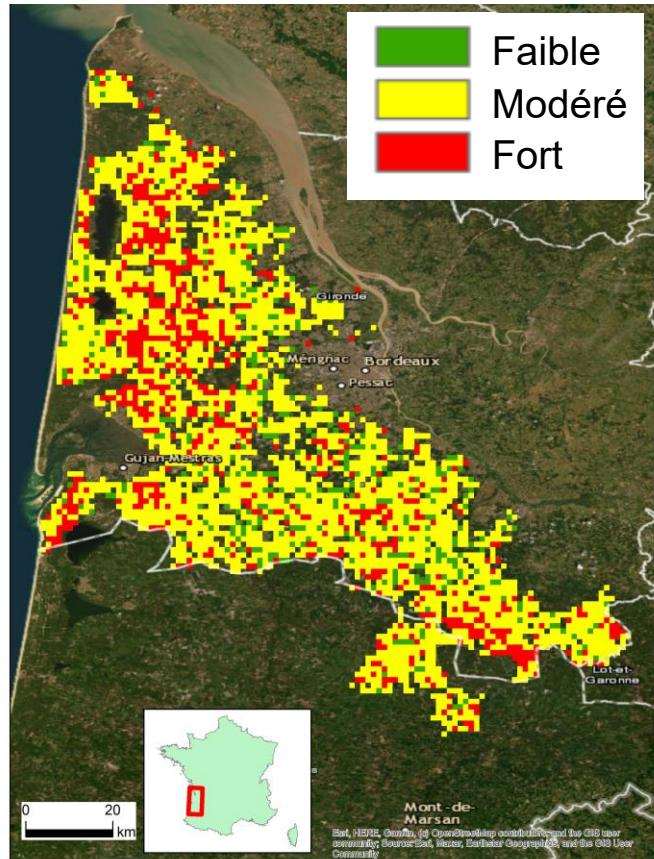
Et si on agrégeait à la commune comme sur un atlas départemental du risque ?



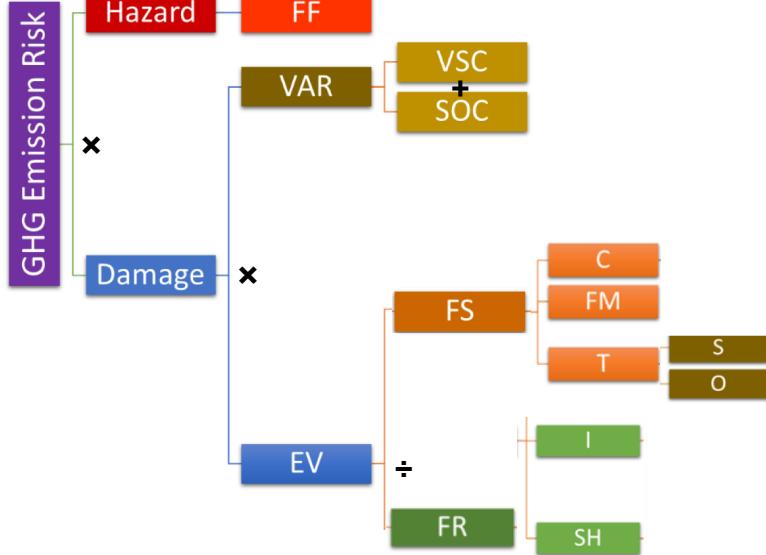
Niveaux de risques d'émissions (ER) pour l'année 2020



Niveaux de risques d'émissions (ER) pour l'année 2020



Conclusions et perspectives



- Modèle accessible (formule mathématique)

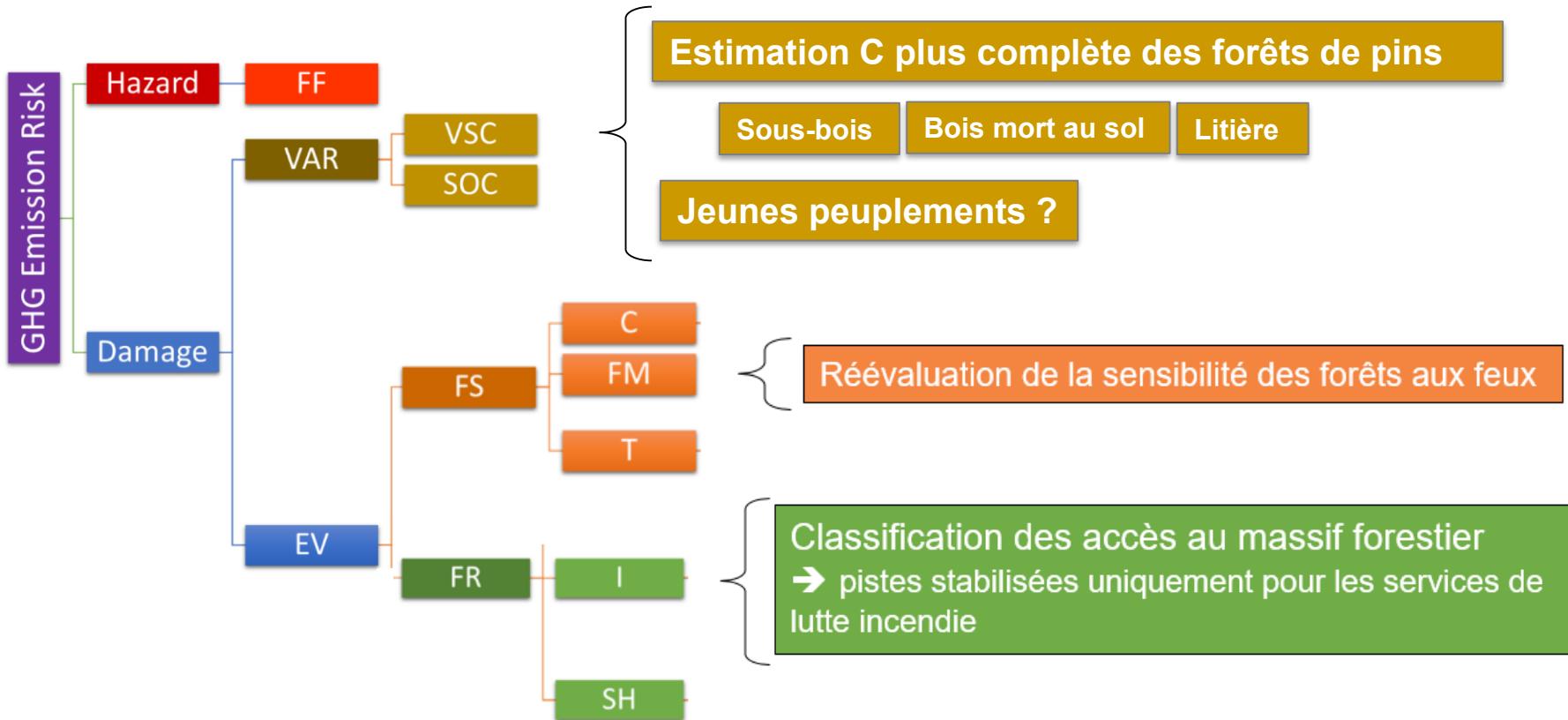
$$GHG\ ER = FF \times VAR \times FS \div FR$$

- Outil à développer en routine
- Modèle non figé, variable dynamique : stock de carbone dans l'écosystème forestier
- Outil d'aide à la prévention incendie



3 évolutions majeures à apporter

3 évolutions majeures à apporter au modèle



Merci pour votre attention

En savoir plus :

www.geodatadays.fr

contact@geodatadays.fr

Bibliographie

- ADEME, IGN, 2019. Contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET). 30 pages
- Copernicus : feux de forêt extrêmes en Europe, en Amérique du Sud et en Amérique du Nord en 2022. Alerte presse, 13 décembre 2022 [en ligne]. Consulté en août 2023. Adresse URL : https://atmosphere.copernicus.eu/sites/default/files/2022-12/CAMS_ECMWF%202022%20Yearly%20Wildfire%20Wrap-UP_FR.docx
- Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. Données et études statistiques – L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2021. Publié le 04/11/2022 [en ligne]. Consulté en août 2023. Adresse URL : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/empreinte-carbone-de-la-france-de-1995-2021>
- Nathalie Yauschew-Raguenes, 2012. Dynamique saisonnière de la végétation forestière (arbres et sous-bois) dans le massif des Landes : application de la télédétection optique au suivi des hétérogénéités à l'échelle régionale. Thèse de doctorat en Physique de l'environnement, Bordeaux 1, École doctorale Sciences et Environnements [en ligne] URL : <https://www.theses.fr/2012BOR14702>