

VERSION EN LIGNE à faire sur plusieurs séances de 2h (idéalement 2): <https://view.genial.ly/6083ef02d127fd0d375f82f0/presentation-traam-1-spe-perturbations-et-resilience>

VERSION PAPIER : à faire sur plusieurs séances de 2h (idéalement 2)

Perturbation et résilience de l'écosystème

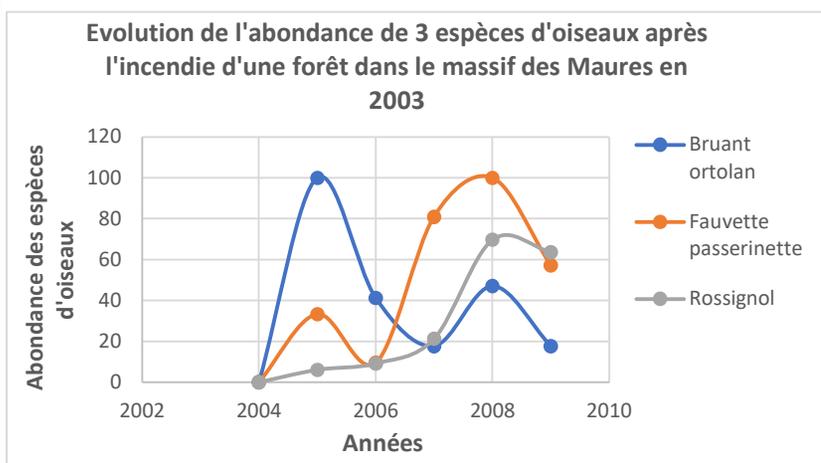
Mise en situation et recherche à mener

Les écosystèmes sont en perpétuel changement, ils peuvent être affectés par de nombreuses perturbations et, selon les situations, retrouver ou non leur état initial par la suite.

Problème : Montrer comment l'écosystème forestier est perturbé par un incendie et comment il réagit suite à ce type de perturbation en s'appuyant sur l'étude de données issues du département du Var.

Définition de résilience : capacité à pouvoir retrouver un état initial après des perturbations importantes.

Ressource 1 : évolution des espèces d'oiseaux forestiers après un incendie



Le massif des Maures (dans le Var) a subi d'importants incendies en 2003. La population de trois espèces d'oiseaux est suivie après cet événement : le *Bruant ortolan* espèce de milieu ouvert, la *Fauvette Passerinette* vivant préférentiellement en milieu buissonnant bas et le *Rossignol* vivant préférentiellement en milieu buissonnant haut.
D'après Faune-PACA

Publication n°21

Nutriments	Teneur (en %) dans les cendres
Calcium	2,5 à 25 %
Potassium	0,3 à 20 %
Magnésium	1,5 à 15 %
Phosphore	0,03 à 3 %
Azote	0,03 à 1,5 %



Ressource 2 : effets de l'incendie de forêt

Les nutriments contenus dans les cendres améliorent la fertilité des sols. Cependant, ils sont vulnérables aux pertes provoquées par l'érosion (le vent ou le ruissellement des pluies) ou par le drainage vers les couches plus profondes du sol.

D'après Magnard 2019

Matériel disponible et utilisation

Matériel : liens vers les fiches techniques dans les ressources complémentaires

- Base de données SIG : <http://www.promethee.com/>
- Site Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/> + Fiche technique Géoportail
- Modèle de résilience : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/edumodeles/algo/?heb=pinede-chenaisc> + Fiche technique Edumodèle
- Tableaux des données sur le nombre et la surface des incendies dans le Sud Est de la France : incendies-surface-1973-2020.xlsx et incendies-nombre-1973-2020.xlsx + Fiche technique Excel. (liens vers les fichiers dans ressources complémentaires)

Afin de montrer comment l'écosystème forestier est perturbé par un incendie et comment il réagit suite à une telle perturbation.

- Etude de l'évolution de la fréquence et de la surface des incendies forestiers dans le Sud Est de la France entre 1973 et 2000 à partir de données récupérées dans une base de données SIG.
- Etude d'un incendie dans le Var à partir de la base de données SIG.
- Détermination du type de végétation touchée par l'incendie à partir du site Géoportail.
- Visualisation de l'évolution d'une forêt composée de chêne et de pin après un incendie à partir de Edumodèle.

Consignes de travail :

A partir de l'utilisation de l'ensemble des ressources, montrer comment un incendie peut perturber un écosystème et comment celui-ci réagit à une telle perturbation, en s'appuyant sur l'étude d'incendies ayant eu lieu dans le Var.

Aide :

- ⇒ **Extraire**, à l'aide de l'étude des incendies ayant touchés le Sud Est de la France, des informations utiles à l'étude de la zone touchée.
- ⇒ **Etablir**, à l'aide de l'étude d'un exemple, la surface brûlée lors de l'incendie qui s'est déclaré le 24 juillet 2017 à la Croix-Valmer ainsi que les causes de cet incendie et la végétation qui a été touchée.
- ⇒ **Réaliser** le protocole Edumodèle puis **décrire** et **analyser** le graphique.
- ⇒ **Décrire** et **analyser** les différents documents en utilisant la méthode, « je vois que » « j'en déduis que »
- ⇒ **Penser** à faire une phrase de synthèse.

Protocoles :**séance 1: 2h**

- **Activité 1 :** Comment peut-on mettre en évidence des données utiles à l'étude de la zone touchée par l'incendie ? Etude de l'évolution de la fréquence et de la surface des incendies forestiers dans le Sud Est de la France entre 1973 et 2000 à partir de données récupérées dans une base de données SIG.
 - A l'aide du fichier « incendie-nombre-1973-2020.xlsx » « **Traiter des données** »
 - **Extrayez** les informations utiles à l'étude de la zone touchée par l'incendie en utilisant l'onglet « Graphique année-département ». (on attend que l'élève fasse une sélection uniquement du Var)
 - **Relevez** vos observations.
 - **Réalisez** le même genre d'étude en utilisant le fichier « incendie -surface-1973-2020 » et l'onglet « Graphique année-département ». « **Traiter des données** » (en 2003 18813 ha ont brûlé mais que 3597 en 2001 donc cela représente 49.5ha/incendie et 2003 et 9ha/incendie en 2001)
 - En sciences, il est important d'avoir un **regard critique** sur l'analyse des données. D'après vos relevés précédents, **indiquez** ce qu'il faudrait vérifier pour que cette étude conduise à des résultats pertinents et exploitables. **attention il ne faut pas regarder uniquement le nombre d'incendies mais aussi et surtout faire le lien avec les surfaces brûlées au total et par incendie. En 2003 ils sont moins nombreux qu'en 2001 mais beaucoup plus forts en moyenne : x5.5).**
 - **La trace de votre travail : « Savoir communiquer »**
 - **Pensez** à faire une capture d'écran du graphique, à le titrer et à le décrire en quelques phrases (des valeurs sont nécessaires).
- **Activité 2 :** Comment peut-on étudier des incendies précis à partir de base de données ? Etablir, à l'aide de l'étude d'une base de donnée SIG, les caractéristiques d'incendies dans un département particulier.
 - **Au niveau du département : « Traiter des données »**
 - **Ouvrez** la base de données. <http://www.promethee.com/>
 - **Cliquez** sur l'onglet « *synthèse* » pour consulter les cartes bilan de 2018 puis 2017 (vous pouvez les comparer à différentes années).
 - **Cliquez** sur l'onglet « *incendies* », et **rentrez** les dates 01/01/2018 au 31/12/2018.
 - **Choisissez** département "VAR". **Cliquez** sur sélectionner les incendies.

Aide : Vous pouvez filtrer par causes, quelles sont celles que vous pensez être les plus fréquentes ? Tester...par exemple, naturels (foudre), les jets de mégots ...

- Au niveau local : « *Traiter des données* »

Un incendie s'est déclaré à La Croix Valmer le 24/07/17, menez l'enquête

- En utilisant les fonctionnalités de la base de données, **retrouvez** cet incendie, sa cause, la surface brûlée et le type de peuplement qui a brûlé (en terme de végétation).
- **Localisez** le départ de l'incendie sur la carte. **Double-cliquez** sur le point pour zoomer.
 - **La trace de votre travail : « Savoir communiquer »**
 - **Relevez** le nombre d'incendies, les principales causes.
 - **Intéressez-vous** à l'incendie étudié et **relevez** la surface brûlée ce jour-là, la cause et le type de végétation touchée.
 - **Pensez** à faire des captures d'écran, à les titrer et à les décrire en quelques phrases.

séance 2: 2h

- **Activité 3 :** Comment déterminer les essences végétales affectées par l'incendie à partir d'une base de données? Déterminer le type de végétation touchée lors de l'incendie qui s'est déclaré le 24 juillet 2017 à la Croix-Valmer à partir du site Géoportail.
 - Ouvrez Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/> « *Traiter des données* »
 - Tapez « La Croix Valmer », **centrez** l'image sur le départ de l'incendie
 - Dans « carte », « développement durable énergie », « occupation des sols » **chargez** « corine land cover 2018 » et **affichez** les légendes ; **observez** l'emplacement de la zone incendiées.
 - Dans « carte », « développement durable énergie », « forêt », **chargez** la « carte forestière V2 » et **affichez** les légendes.
 - **La trace de votre travail : « Savoir communiquer »**
 - **Observez** l'emplacement de la zone incendiée.
 - **Relevez** les types de végétation qui ont été touchés pendant cet incendie.
 - **Pensez** à faire des captures d'écran, à les titrer et à les décrire en quelques phrases.
- **Activité 4 :** Comment un écosystème résiste-t'il à une perturbation de type incendie ? Visualiser l'évolution d'un écosystème forestier après un incendie à partir d'Edumodèle.
 - **Utilisez** les ressources 1 et 2. « *Traiter des données* »
 - **Cliquez** sur le lien : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/edumodeles/algo/?heb=pinede-chenaisc>
 - Puis **suivez** un niveau après l'autre, sans réinitialiser le modèle entre chaque niveau. **N'oubliez pas** "la trace de votre travail" : vous pouvez enregistrer le modèle à la fin et l'amener en classe ou chez vous. « *Traiter des données* »
 - **Niveau 1 :** Vous vous trouvez en face d'un modèle d'un écosystème forestier composé de Pin sylvestre et de Chêne sempervirents (2 essences caractéristiques de la Croix-Valmer).
 - **Regardez** les règles qui s'appliquent à cet écosystème.
 - **Faites** tourner le modèle pendant 2000 tours pour visualiser l'évolution des populations de pin et de chêne.
 - **Passez** ensuite au niveau 2.
 - **Niveau 2 :** Pour simuler des incendies réguliers, il faut ajouter un agent "Flamme" (une croix rouge), ayant une demi-vie limitée (pour que le feu

fiche prof : 1ère spécialité SVT

Thème « écosystèmes et services environnementaux »

finisse par s'éteindre) : on choisit 50 tours. L'effectif initial sera nul. C'est un agent mobile, avec une certaine probabilité de déplacement (disons 20%).

➤ **Passez au niveau 3.**

Nom de la règle :

Type :

Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :

Probabilité de génération spontanée à chaque tour (en %) :

Produits créés spontanément
<input type="text" value="Flamme"/>
<input type="text" value="-----"/>

▪ **Niveau 3** : Afin que des incendies se propagent spontanément, il faut ajouter une règle "Incendie spontané" de type "Génération spontanée". Cette règle fera apparaître, avec une probabilité très faible (0,05%), une flamme. Il faut aussi ajouter des règles "Combustion" du type :

Ceci est à faire pour tous les agents de type arbre. Le modèle peut être lancé pour visualiser l'évolution des populations de pin et de chêne lors d'un incendie!

Attention il ne faut pas oublier d'introduire une fois l'agent flamme car l'incendie étudié n'est pas spontané.

➤ Vous passerez ensuite au

niveau 4.

Nom de la règle :

Type :

Age minimal des réactifs (en nombre de tours) :

Probabilité de réaction à chaque tour (en %) :

Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :

Réactifs		Produits	
<input type="text" value="Pin sylvestre"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="Flamme"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text" value="Flamme"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="-----"/>	<input type="checkbox"/>

Le premier réactif doit forcément être au centre de la réaction :

▪ **Niveau 4** : Les chênes sempervirents sont plus résistants aux incendies que d'autres essences d'arbres. Il faut alors modifier légèrement les règles de propagation de l'incendie pour que les probabilités qu'un arbre brûle soit différentes (plus faibles pour le chêne sempervirent).

□ **La trace de votre travail** : « *Savoir communiquer* »

○ Pour chaque niveau passé, faites une capture d'écran du graphique, **titrez-le** et **décrivez-le** en quelques phrases.

Cours associé aux séances :

- Au cours du temps, un écosystème se modifie naturellement sous l'effet de nombreux facteurs (ex : croissance des organismes, changement de biodiversité). En effet, les facteurs abiotiques peuvent changer au cours du temps. Un écosystème n'est donc jamais stable mais il est en permanence en équilibre dynamique.
- Une perturbation est une modification brutale de l'écosystème (ex : incendie). Les conséquences dépendent de l'intensité et de la fréquence des perturbations mais aussi de la richesse et de la diversité biologiques initiales. Plus la diversité d'un écosystème est importante, plus le retour à la normale est facilité, on appelle ce phénomène : résilience. En l'absence de résilience, un écosystème peut être irrémédiablement modifié.

Ressources complémentaires :

- Vidéo « Dynamique des écosystèmes » <https://www.youtube.com/watch?v=2xTZL1jKLaM>
- Vidéo d'introduction au travail : régénération du cap lardier <https://tube-grenoble.beta.education.fr/videos/watch/f3efa81e-eaac-4530-a1b6-338650f55015?start=16s>
- Vidéo tutoriel Edumodèle : https://www.youtube.com/watch?v=JJ1ykRYcnzU&feature=emb_logo
- Vidéo : comment la forêt se régénère après un incendie ? : <https://tube-grenoble.beta.education.fr/videos/watch/6a18fd9d-568b-47c7-ab1d-40f00acd907d>
- Vidéo : préserver la biodiversité dans mes bois : <https://www.youtube.com/watch?v=0-rF24VA0bM>
- Fiche technique Géoportail: https://acgrenoblefr-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/jonathan_rossi_ac-grenoble_fr/EaKBvS1m4zBKhUWmWmpwSYMBpmzv6RbMEC9ZO5nxNJp89g?rtime=FO2HdQgk2Ug
- Fiche technique Edumodèle: <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/wp-content/uploads/sites/5/2019/08/FT-Edumod%C3%A8les-Algo.pdf>
- Fiche technique Excel : <https://tribu.phm.education.gouv.fr/portal/share/ft-tableur-excel>
- Tableaux des données sur le nombre des incendies dans le Sud Est de la France : incendies-nombre-1973-2020.xlsx : https://acgrenoblefr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/jonathan_rossi_ac-grenoble_fr/ER6t77QUVuNjohLZyUMGAwABE8UrKiNPzY9GAHkXn4u2SQ?e=dab9tV
- Tableaux des données sur la surface des incendies dans le Sud Est de la France : incendies-surface-1973-2020.xlsx : https://acgrenoblefr-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/jonathan_rossi_ac-grenoble_fr/Ed8jWezh9MJEiHjrKLi7GukBNHkKi15mK4z3DJrfffMTfw?e=1wpkOS
-

Programme "première spécialité": Les écosystèmes : des interactions dynamiques entre les êtres vivants et entre eux et leur milieu.

- **Connaissances :**

La complexité du réseau d'interactions et la diversité fonctionnelle favorisent la résilience des écosystèmes, qui jusqu'à un certain seuil de perturbation, est la capacité de retrouver un état initial après perturbation.

Un écosystème se caractérise donc par un équilibre dynamique susceptible d'être bousculé par des facteurs internes et externes.

- **Objectifs :** les élèves comprennent la complexité d'un système écologique, en caractérisent l'organisation (frontière, élément, flux, interactions). Ils apprennent qu'il n'y a pas d'équilibre stable des écosystèmes mais des équilibres dynamiques susceptibles d'être bousculés (perturbation, résilience, perturbation irréversible).