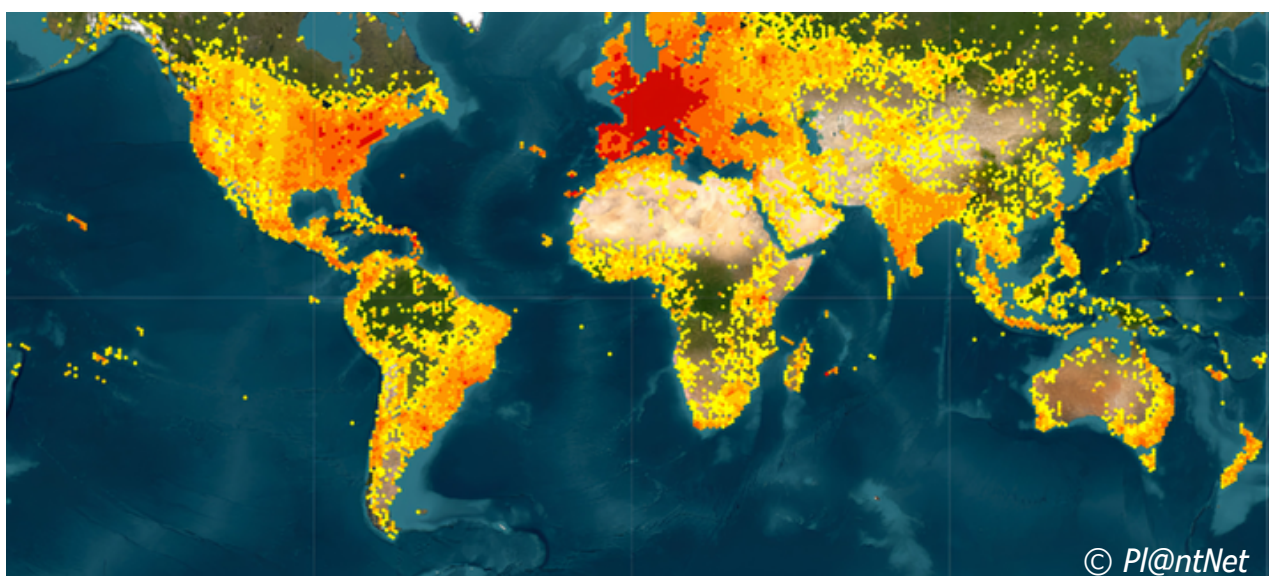


Atelier Pl@ntNet

Document participant

Cet atelier d'informatique débranché vise à faire découvrir le fonctionnement de l'identification d'images par l'IA, ainsi que le rôle des sciences participatives dans la recherche sans utilisation d'ordinateur.

Accessible sans prérequis, il peut être réalisé en autonomie ou accompagné d'un animateur, qui trouvera des éléments d'animation dans le document dédié.



Pl@ntNet est une plateforme de sciences participatives issue d'un projet de recherche piloté par une équipe de chercheurs.

Lancé à Montpellier, ce projet est aujourd'hui devenu international, avec plus de 30 millions d'observations et 85 000 espèces recensées à travers le monde.

Atelier conçu et expérimenté par Axelle Guiheneuf, en collaboration avec l'équipe de chercheurs du projet Pl@ntNet, dans le cadre d'un stage en médiation scientifique à l'ISDM de l'Université de Montpellier.



Sommaire

Règles du jeu p.3

 Scénario Espèce Exotique Envahissante p.4 à 15

 Scénario Espèce Vulnérable p.16 à 26

 Scénario Espèce résistante à la sécheresse p.27 à 37

Guide d'utilisation Pl@ntNet p.38

Schéma d'identification Pl@ntNet P.39

Possibilité d'imprimer seulement le scénario choisi

Règles du jeu

NOMBRE DE PARTICIPANTS

de 1 à 25

DURÉE

10/20 min

PUBLIC

dès 12 ans

OBJECTIFS

- Découvrir comment l'algorithme de Pl@ntNet identifie les images **sans ordinateur**
- Sensibiliser sur l'importance des sciences participatives dans la recherche via 3 scénarios dont les plantes exotiques envahissantes

Cet atelier peut être réalisé en autonomie, avec ce document, ou avec un animateur en téléchargeant le document "animateur".

PRÉPARATION

- Imprimer les feuilles du scénario choisi (il est recommandé de commencer par *Espèce Exotique Envahissante*).
- Séparer les fiches actions des autres et les ranger dans l'ordre croissant.
- Positionner la fiche "Entrepôt" à côté des fiches actions.

MATÉRIEL

- 1 Fiche Règles du jeu + 1 guide Pl@ntNet
- Fiches actions (pour tous les scénarios)
 - 1 "Entrepôt" (A4)
 - 5 Actions numérotées (A5)
- Fiches scénarios :
 - 🌿 Plante exotique envahissante
 - 🚫 Liste rouge UICN
 - ☀️ Résistance sécheresse
- En plus du doc : stylo + ciseaux

DÉROULEMENT

2 min - Lire la fiche introduction du scénario + pour aller plus loin la fiche bonus "entraîner l'ordinateur"

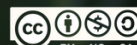
5 à 15 min - Réaliser les fiches actions dans l'ordre en suivant les actions indiquées

2 à 5 min - Lire la fiche conclusion du scénario + pour aller plus loin les fiches bonus



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER





Introduction

Espèce exotique Envahissante

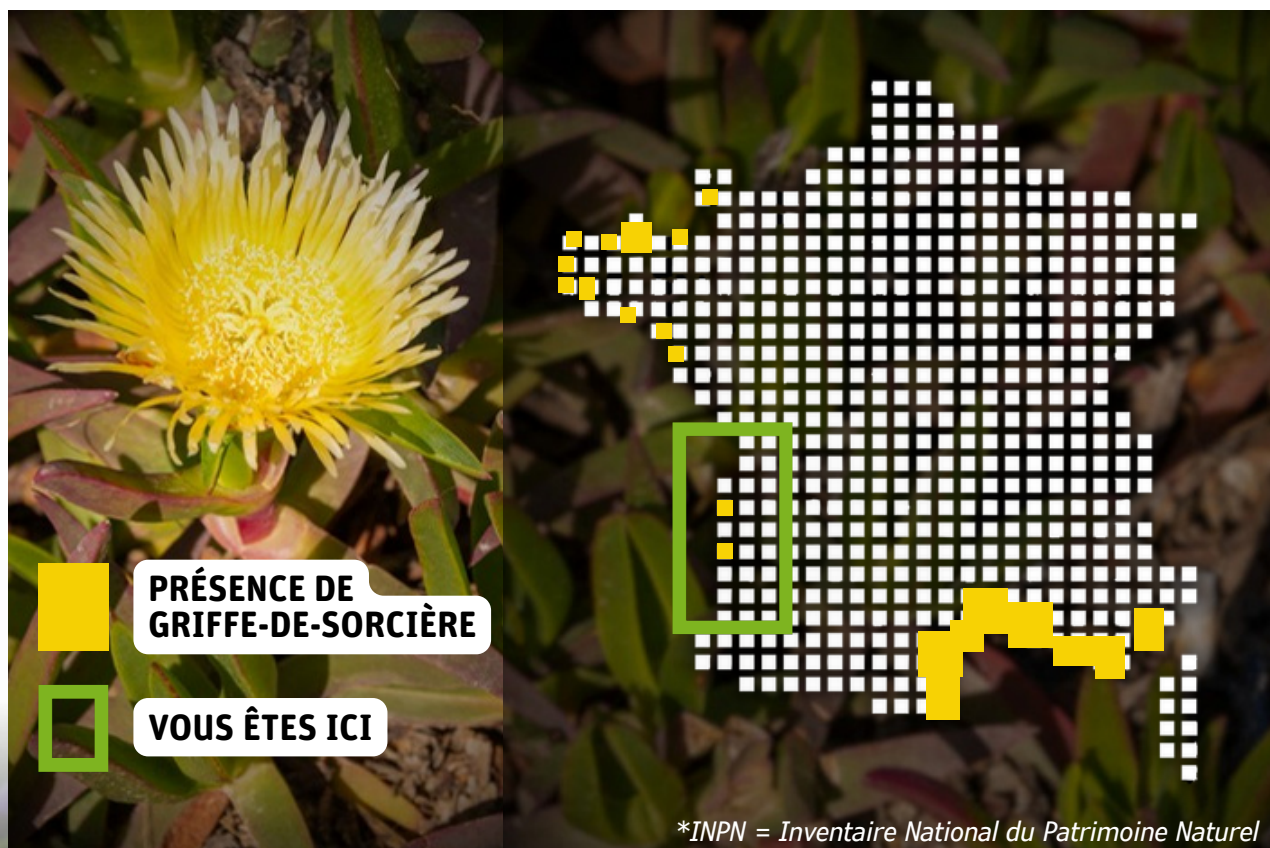
Vous êtes en vacances dans le sud sur la côte Atlantique. En marchant sur les dunes, vous remarquez une plante qui forme un tapis épais de feuilles charnues et de fleurs jaunes. Cela vous rappelle une plante que vous avez déjà vue... mais ailleurs.

Serait-ce une Griffes-de-sorcière ? Cette plante est connue pour être envahissante dans le bassin méditerranéen. Est-elle censée pousser ici ?

Pour identifier la plante suivez les actions des cartes.

CARTE DES OBSERVATIONS INPN* EN 2016

modifiée de Botella et al. 2018

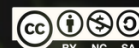


*INPN = Inventaire National du Patrimoine Naturel



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



ENTREPÔT

PÉTALES

10101

10011

10001

10111

10100

10010

PÉTALES + ÉTAMINES

11111

11101

11001

11011

11110

11100

ARRIÈRE PLAN

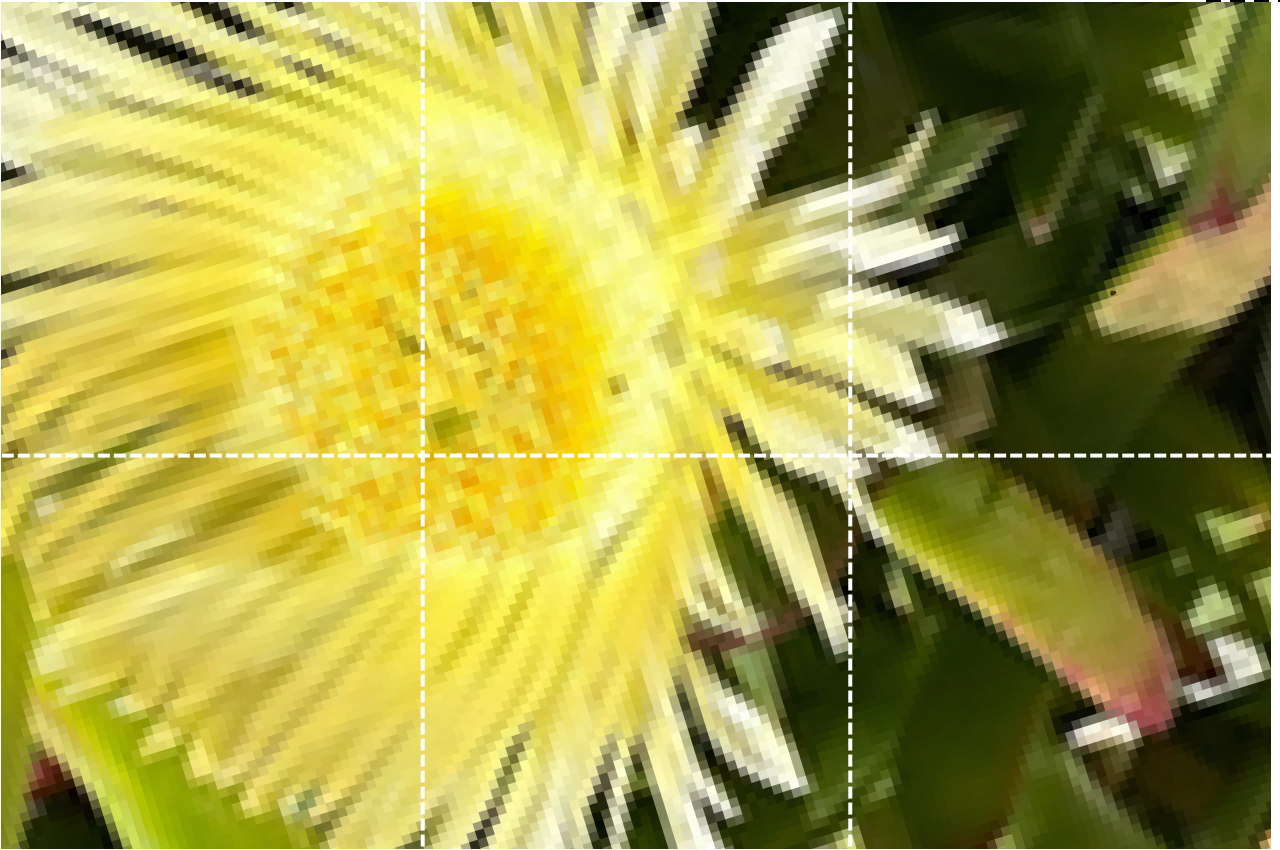
00100

00101

00011

00001

Remarque : Tous les codes affichés correspondent à ceux que l'ordinateur a appris lors de son entraînement. Certains peuvent être absents, car ils n'ont pas été rencontrés par l'ordinateur.



1

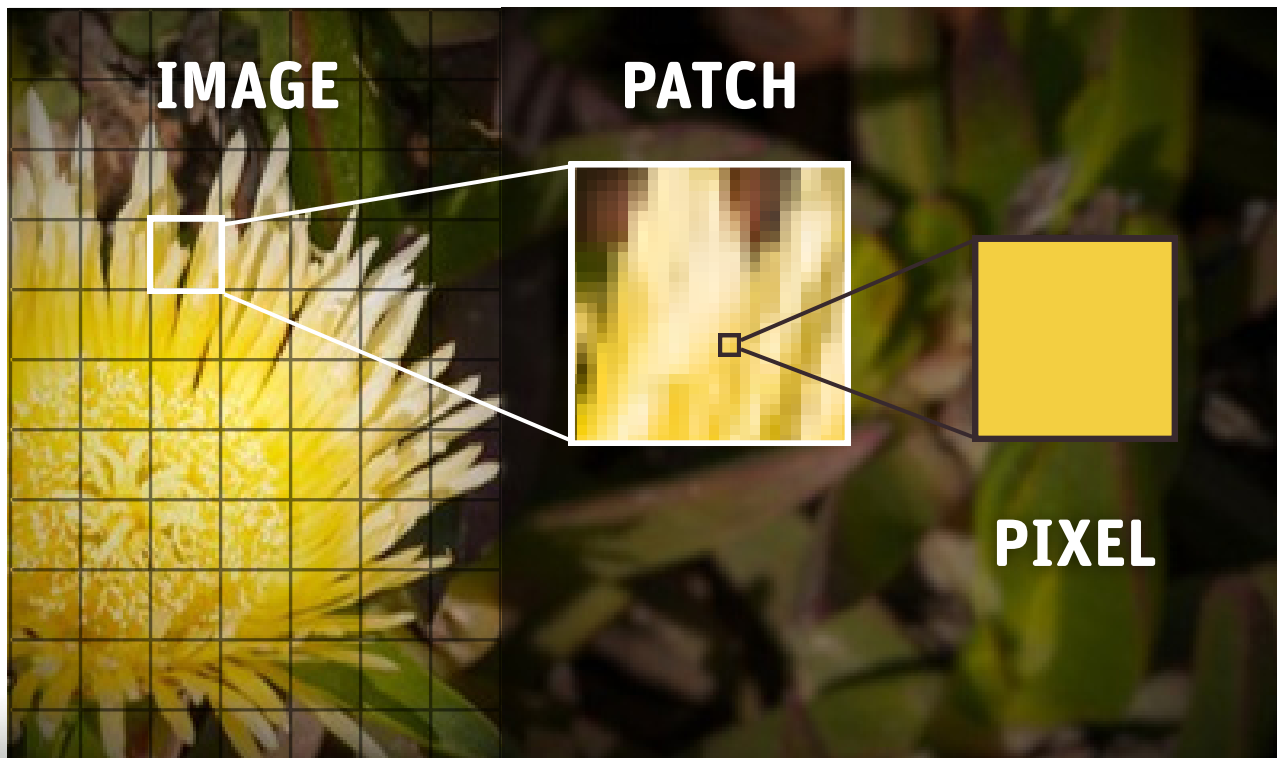
Embarquement

Découper l'image en suivant les lignes pour former 6 patches

Pour entrer dans Pl@ntNet, l'ordinateur commence par **découper** la photo prise de la plante en morceaux appelés **patches**, des carrés de 16×16 pixels*. Analyser chaque pixel individuellement demanderait trop de calculs. Les patches simplifient le traitement de l'image par l'ordinateur.

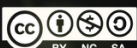
DÉCOUPAGE EN PATCH DE L'IMAGE

**Un pixel est un carré de couleur, un patch est un rassemblement de pixels, ils forment une image.*



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Étiquetage

Au dos de chaque patch, écrire le code en fonction des caractéristiques présentées dans le patch

PÉTALES*
 0 = absence
 1 = présence

ÉTAMINES
 0 = absence
 1 = présence

JAUNE
 0 = absence
 1 = présence

ROSE
 0 = absence
 1 = présence

VERT
 0 = absence
 1 = présence

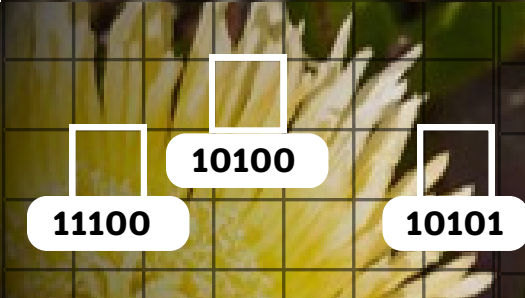


Tableau type pour le code

PÉTALES	ÉTAMINES	JAUNE	ROSE	VERT

**Les pétales sont des feuilles modifiées, sauf certaines qui proviennent d'étamines transformées, appelées staminoïdes pétaloïdes.*

Pour reconnaître une plante, un botaniste regarde des détails comme la forme des feuilles, la couleur des fleurs ou encore les pétales. Ce sont des caractéristiques faciles à comprendre pour nous.

Un ordinateur **ne voit pas**. Chaque patch est transformé en une suite de nombres. Ces nombres sont une forme de “traduction” de l'image dans le langage de l'ordinateur décrivant certaines **caractéristiques** du patch (768 au total!).

Ce ne sont pas forcément des caractéristiques que nous pouvons reconnaître en tant qu'humain. L'ordinateur les a lui-même choisi en regardant énormément d'images de plantes déjà connues.

Ici, nous décrivons l'image seulement avec 5 caractéristiques qui font sens pour l'humain.



Entrepôt

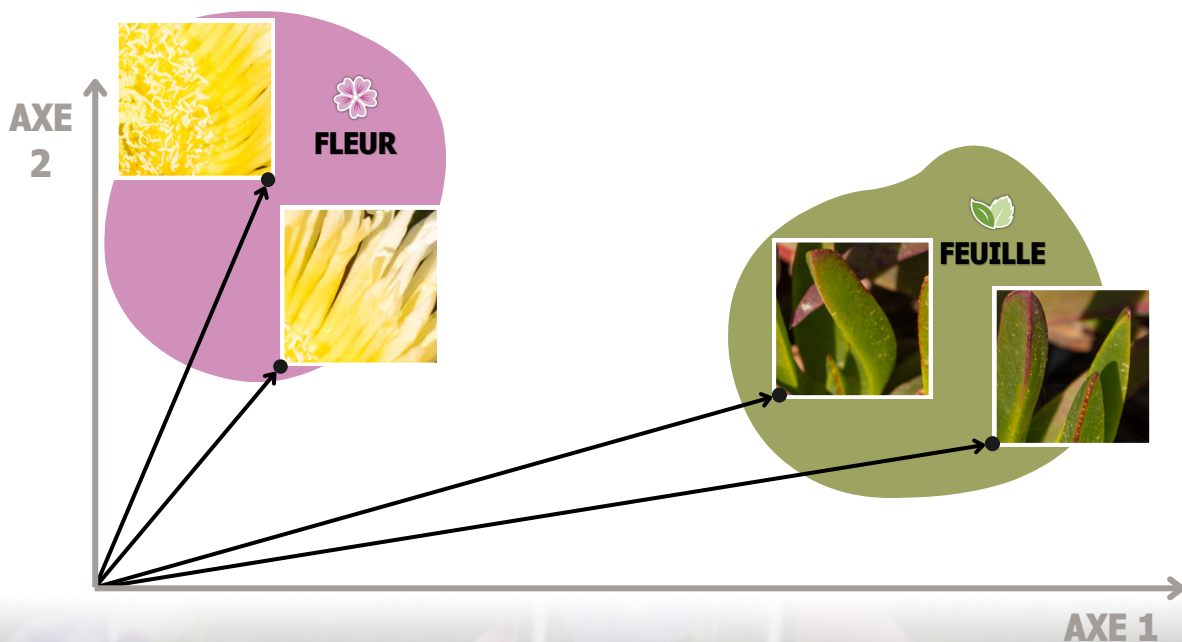
Ranger les codes selon le marquage au sol de l'entrepôt

Ici, c'est son espace de rangement. L'ordinateur y organise les codes en suivant des règles qu'il a appris à partir de milliers d'images. Il les regroupe pour leur donner du sens : les éléments qui se ressemblent ou qui ont un lien se retrouvent placés les uns proches des autres.

Dans l'ordinateur, cet espace s'appelle un **embedding**.

REPRÉSENTATION D'UN EMBEDDING

Les éléments de la fleur sont positionnés proches entre eux par rapport aux éléments de la feuille. Dans l'ordinateur, l'embedding, ce sont plusieurs milliers d'axes différents



Attention

Faire la somme des codes présents dans la zone "pétales + étamines" pour obtenir le code prioritaire

Exemple :

11101 11111 11101	$\xrightarrow{11101 + 11111 + 11101}$	code prioritaire = 33313
--	---------------------------------------	------------------------------------

Pour reconnaître une plante, certaines parties **sont plus importantes** que d'autres, comme la fleur, avec ses pétales et ses étamines. L'ordinateur donne de l'importance grâce à un mécanisme appelé **"attention"**. Il compare tous les codes pour savoir ce qui est le plus utile pour identifier la plante. Les codes importants vont dans le **code prioritaire**, celui qui guidera la décision finale.

MÉCANISME D'ATTENTION



Les informations importantes du code prioritaire sont ensuite amplifiées par l'ordinateur avec des calculs. C'est ce qu'on appelle des couches **feed-forward** qui ne sont pas représentées ici.



Terminus

**Chercher la meilleure correspondance
avec votre code prioritaire et identifier la plante**

BANQUE D'IMAGES CONNUES PAR L'ORDINATEUR



Ciste cotonneux

22222



Adonis de printemps

22202



Griffe-de-sorcière

44404



En sortant de ces couches de **feed-forward**, le code prioritaire peut être livré. Voici la sortie de l'ordinateur, chaque code est représenté par la somme de votre zone prioritaire. Il est **comparé avec tous les codes que l'ordinateur à appris**, celui qui lui ressemble le plus est associé à un pourcentage et l'utilisateur voit apparaître la photo et le nom de la plante avec son pourcentage de confiance !

Si l'identification trouvée n'est pas la même que celle de la fiche conclusion qui suit, c'est que vous vous êtes trompés ! Cela arrive à l'ordinateur aussi, car c'est par l'essai erreur qu'il apprend. Les codes qu'il connaît ne sont jamais exacts à ce qu'il identifie. Pour mieux comprendre l'entraînement, allez lire la fiche bonus "entraîner l'ordinateur"

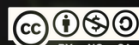
N'hésitez pas à refaire l'atelier avec un autre scénario !



Pl@ntNet



INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER

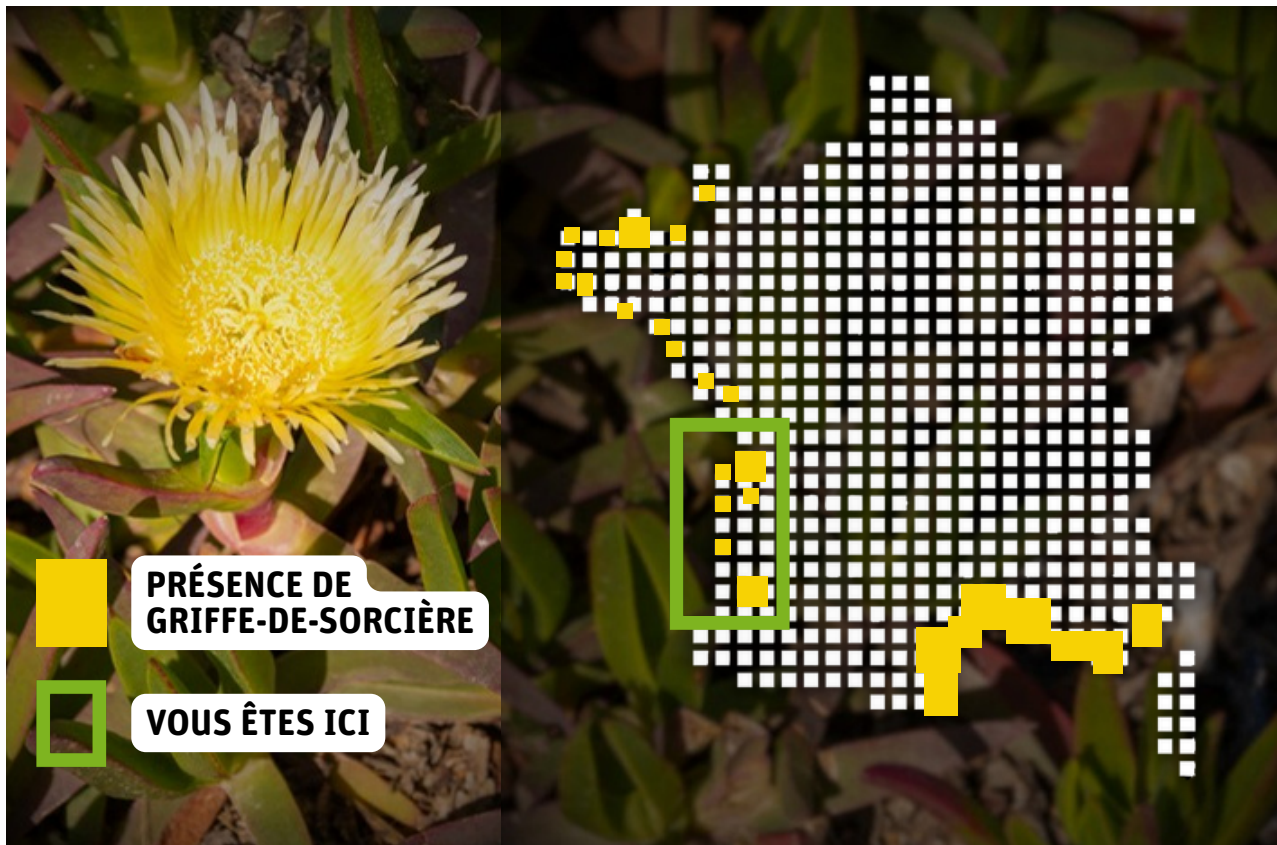




Conclusion

CARTE DES OBSERVATIONS PL@NTNET EN 2016

modifiée de Botella et al. 2018



Les résultats de Pl@ntNet confirment ce que vous pensiez ! C'est bien *Carpobrotus edulis* aussi appelée Griffe-de-sorcière. Grâce à votre observation et à celles d'autres utilisateurs de Pl@ntNet, les experts vont pouvoir **estimer l'aire d'occupation de cette espèce** de plantes exotiques envahissantes !

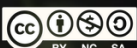
En effet, cette population de Griffe-de-sorcière a été détectée grâce à Pl@ntNet en 2017 et cela 1 an avant les relevés officiels. Tu peux en lire plus dans l'étude de Botella et al., 2018 "*Species distribution modeling based on the automated identification of citizen observations*"



Pl@ntNet

ISDM

INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus



Plante exotique envahissante

UNE PLANTE VENUE D'AILLEURS

Carpobrotus est originaire d'Afrique du Sud et a été introduit par l'humain en région Méditerranéenne au 17^e siècle, principalement comme plante ornementale pour les jardins.

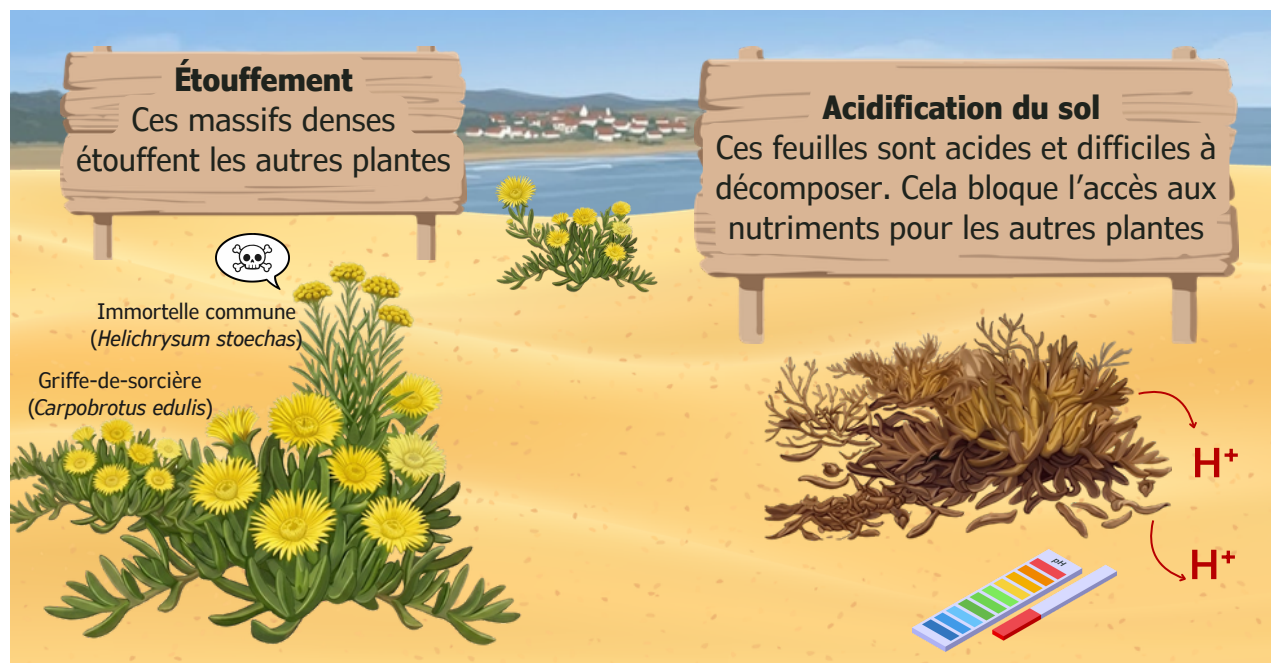


Photo de Pierre Bonnet via Tela Botanica
Carpobrotus edulis, Griffe-de-sorcière

UNE PLANTE QUI SE PROPAGE

L'espèce se disperse en dehors des zones cultivées, peut se naturaliser et coloniser rapidement les écosystèmes naturels.

IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE

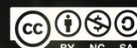


Elle devient "envahissante" lorsqu'elle menace les espèces locales et **l'équilibre des écosystèmes**. Son contrôle et sa gestion deviennent alors une priorité pour la conservation.



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus



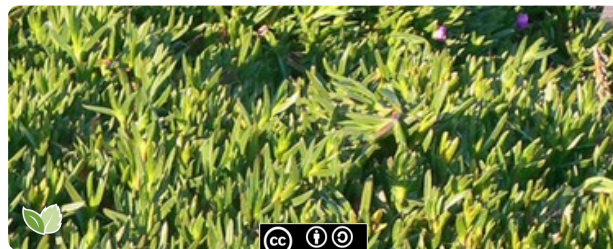
Fiche espèce

Carpobrotus edulis (L.) N.E.Br.

ORIGINE DU NOM

Son nom, Griffe-de-sorcière vient de la forme pointue de ses feuilles et de ses fruits.

Photo de Pierre Bonnet via Tela Botanica



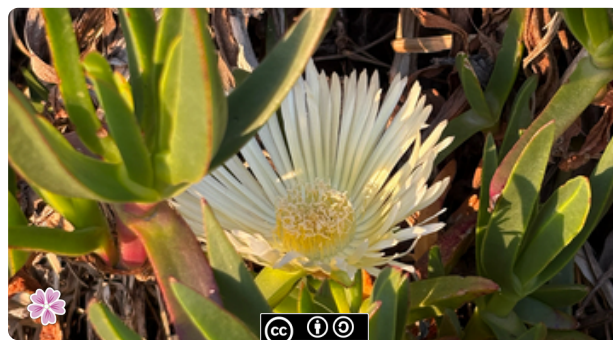
UNE PLANTE GRASSE

Carpobrotus est une plante grasse, car elle possède des feuilles charnues et épaisses permettant de stocker d'importantes quantités d'eau. Ce qui lui permet de survivre à la sécheresse.

HYBRIDATION

Sur le littoral français, *Carpobrotus edulis* se croise avec *Carpobrotus acinaciformis* formant un ensemble difficile à distinguer sur le terrain.

Photo d'Isamiami via Inaturalist



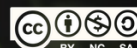
ESPÈCE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

Griffe-de-sorcière est classée parmi les Plantes Exotiques Envahissantes, car elle constitue une **menace majeure pour la biodiversité**.



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus

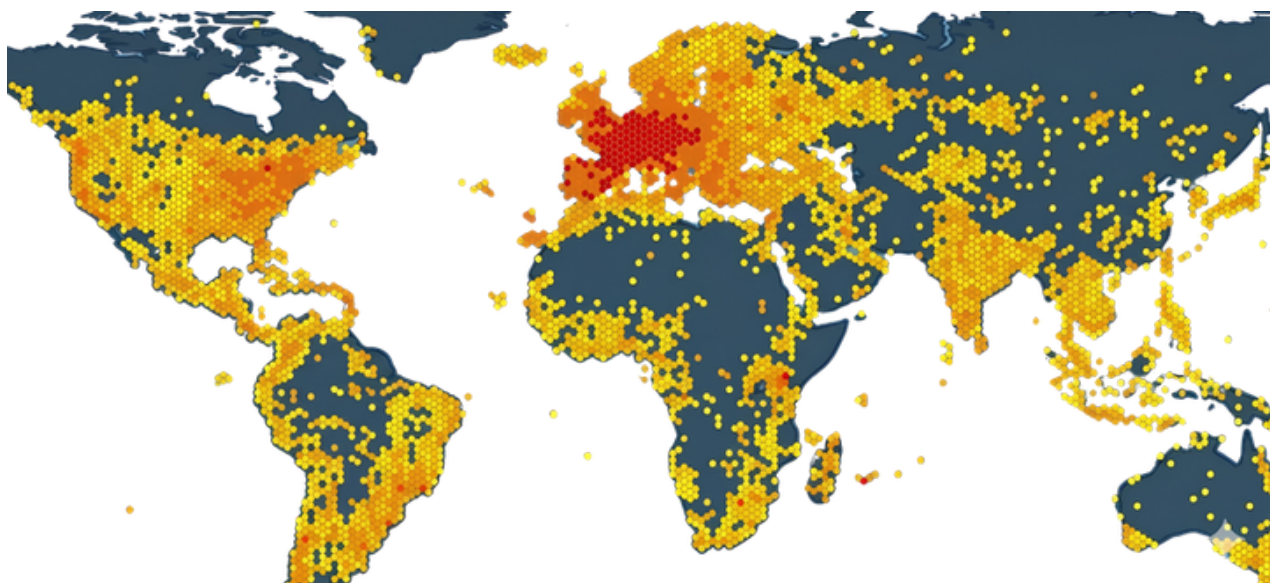
Entraîner l'ordinateur

PRÉ-ENTRAÎNEMENT

Pour reconnaître des images, l'ordinateur a appris en analysant 14 millions de photos d'animaux et d'objets afin de **repérer les formes**, couleurs et contours...

DEVENIR UN EXPERT BOTANIQUE

L'ordinateur se spécialise grâce à l'étape du ***fine-tuning****, en s'entraînant sur 6 millions d'images de plantes collaborativement validées par les contributeurs de Pl@ntNet. Il affine ainsi ses connaissances pour distinguer plus de 86 000 espèces en s'appuyant sur des caractéristiques spécifiques, comme la forme des pétales.



Carte des observations de Pl@ntNet

ATTENTION AUX BIAIS

Les images utilisées pour l'entraînement sont prises par des humains et présentent un **biais géographique** : elles sont surtout issues des zones urbaines, il y a donc peu de données dans la forêt amazonienne par exemple.



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER





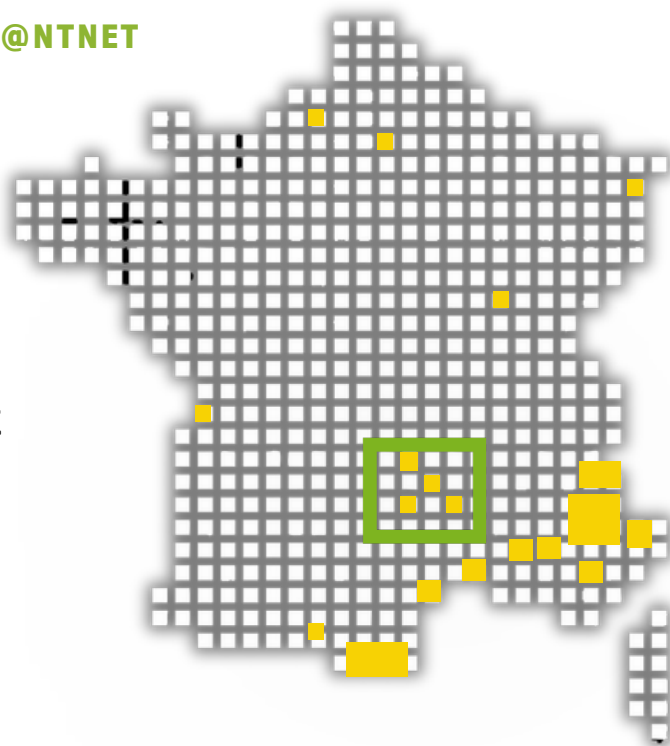
Introduction

Espèce vulnérable

Lors d'une balade dans le Parc National des Cévennes avec un guide, il vous présente une fleur jaune vive qui est une plante médicinale. Utilisée à petites doses elle est utile pour le cœur. Avant de la cueillir vous voulez vous assurer que c'est bien la bonne plante.

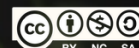
Pour identifier la plante suivez les actions des cartes.

CARTE DES OBSERVATIONS PL@NTNET



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



ENTREPÔT

PÉTALES

10101

10011

10001

10111

10100

10010

PÉTALES + ÉTAMINES

11111

11101

11001

11011

11110

11100

ARRIÈRE PLAN

00100

00101

00011

00001

Remarque : Tous les codes affichés correspondent à ceux que l'ordinateur a appris lors de son entraînement. Certains peuvent être absents, car ils n'ont pas été rencontrés par l'ordinateur.



Photo de Jean-Jacques Houdré via Tela botanica CC-BY-SA

1

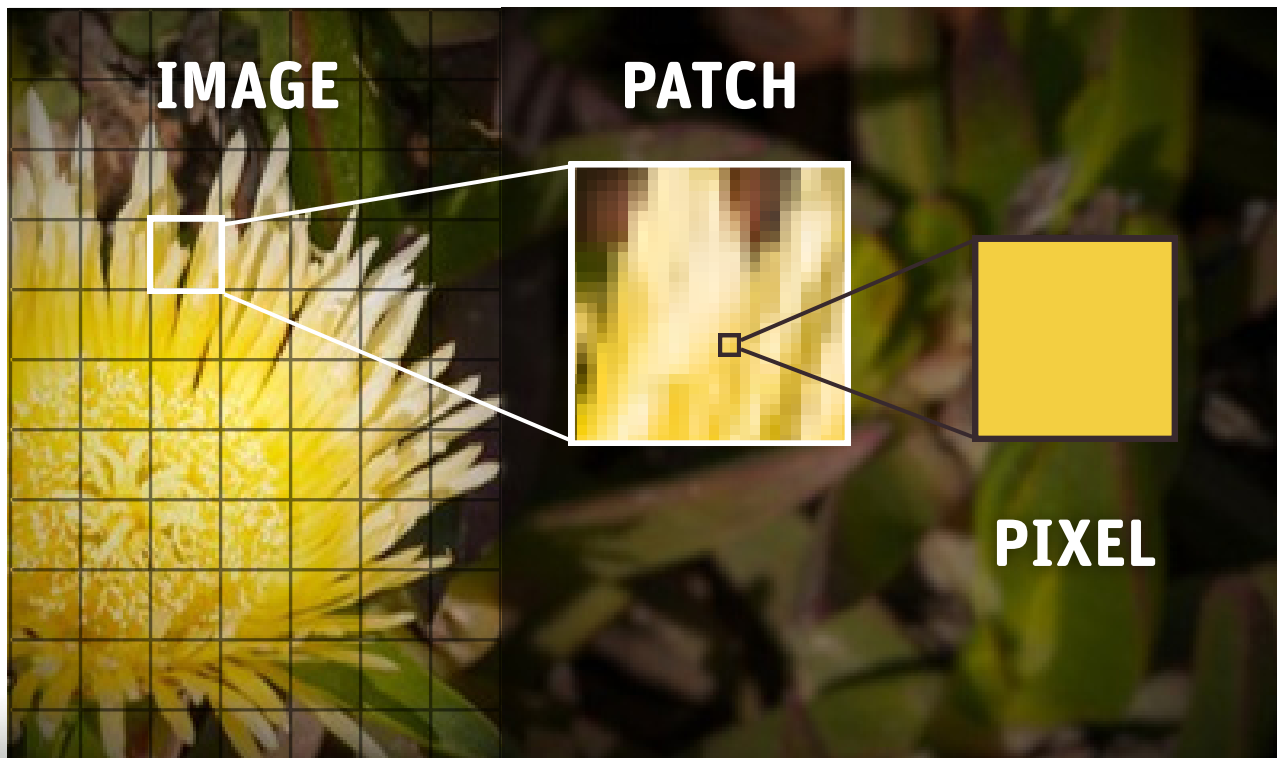
Embarquement

Découper l'image en suivant les lignes pour former 6 patches

Pour entrer dans Pl@ntNet, l'ordinateur commence par **découper** la photo prise de la plante en morceaux appelés **patches**, des carrés de 16×16 pixels*. Analyser chaque pixel individuellement demanderait trop de calculs. Les patches simplifient le traitement de l'image par l'ordinateur.

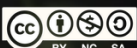
DÉCOUPAGE EN PATCH DE L'IMAGE

**Un pixel est un carré de couleur, un patch est un rassemblement de pixels, ils forment une image.*



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Étiquetage

Au dos de chaque patch, écrire le code en fonction des caractéristiques présentent dans le patch

PÉTALES*	ÉTAMINES	JAUNE	ROSE	VERT
0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence

Tableau type pour le code

PÉTALES	ÉTAMINES	JAUNE	ROSE	VERT

**Les pétales sont des feuilles modifiées, sauf certaines qui proviennent d'étamines transformées, appelées staminoïdes pétaloïdes.*

Pour reconnaître une plante, un botaniste regarde des détails comme la forme des feuilles, la couleur des fleurs ou encore les pétales. Ce sont des caractéristiques faciles à comprendre pour nous.

Un ordinateur **ne voit pas**. Chaque patch est transformé en une suite de nombres. Ces nombres sont une forme de “traduction” l'image dans le langage de l'ordinateur décrivant certaines **caractéristiques** du patch (768 au total!).

Ce ne sont pas forcément des caractéristiques que nous pouvons reconnaître en tant qu'humain. L'ordinateur les a lui-même choisi en regardant énormément d'images de plantes déjà connues.

Ici, nous décrivons l'image seulement avec 5 caractéristiques qui font sens pour l'humain.



Entrepôt

Ranger les codes selon le marquage au sol de l'entrepôt

Ici, c'est son espace de rangement. L'ordinateur y organise les codes en suivant des règles qu'il a appris à partir de milliers d'images. Il les regroupe pour leur donner du sens : les éléments qui se ressemblent ou qui ont un lien se retrouvent placés les uns proches des autres.

Dans l'ordinateur, cet espace s'appelle un **embedding**.

REPRÉSENTATION D'UN EMBEDDING

Les éléments de la fleur sont positionnés proches entre eux par rapport aux éléments de la feuille. Dans l'ordinateur, l'embedding, ce sont plusieurs milliers d'axes différents



Attention

Faire la somme des codes présents dans la zone "pétales + étamines" pour obtenir le code prioritaire

Exemple :
$$\begin{array}{l} 11101 \\ 11111 \\ 11101 \end{array} \xrightarrow{11101 + 11111 + 11101} \begin{array}{l} \text{code prioritaire} \\ = 33313 \end{array}$$

Pour reconnaître une plante, certaines parties **sont plus importantes** que d'autres, comme la fleur, avec ses pétales et ses étamines. L'ordinateur donne de l'importance grâce à un mécanisme appelé **"attention"**. Il compare tous les codes pour savoir ce qui est le plus utile pour identifier la plante. Les codes importants vont dans le **code prioritaire**, celui qui guidera la décision finale.

MÉCANISME D'ATTENTION



Les informations importantes du code prioritaire sont ensuite amplifiées par l'ordinateur avec des calculs. C'est ce qu'on appelle des couches **feed-forward** qui ne sont pas représentées ici.



Terminus

**Chercher la meilleure correspondance
avec votre code prioritaire et identifier la plante**

BANQUE D'IMAGES CONNUES PAR L'ORDINATEUR



Ciste cotonneux

22222



Adonis de printemps

22202



Griffe-de-sorcière

44404



En sortant de ces couches de **feed-forward**, le code prioritaire peut être livré. Voici la sortie de l'ordinateur, chaque code est représenté par la somme de votre zone prioritaire. Il est **comparé avec tous les codes que l'ordinateur à appris**, celui qui lui ressemble le plus est associé à un pourcentage et l'utilisateur voit apparaître la photo et le nom de la plante avec son pourcentage de confiance !

Si l'identification trouvée n'est pas la même que celle de la fiche conclusion qui suit, c'est que vous vous êtes trompés ! Cela arrive à l'ordinateur aussi, car c'est par l'essai erreur qu'il apprend. Les codes qu'il connaît ne sont jamais exacts à ce qu'il identifie. Pour mieux comprendre l'entraînement, allez lire la fiche bonus "entraîner l'ordinateur"

N'ésitez pas à refaire l'atelier avec un autre scénario !



Pl@ntNet



INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER





Conclusion

L'adonis de printemps est utilisée à des fins médicinales mais attention ! Elle est classée "vulnérable" par la **Liste rouge de l'UICN**.

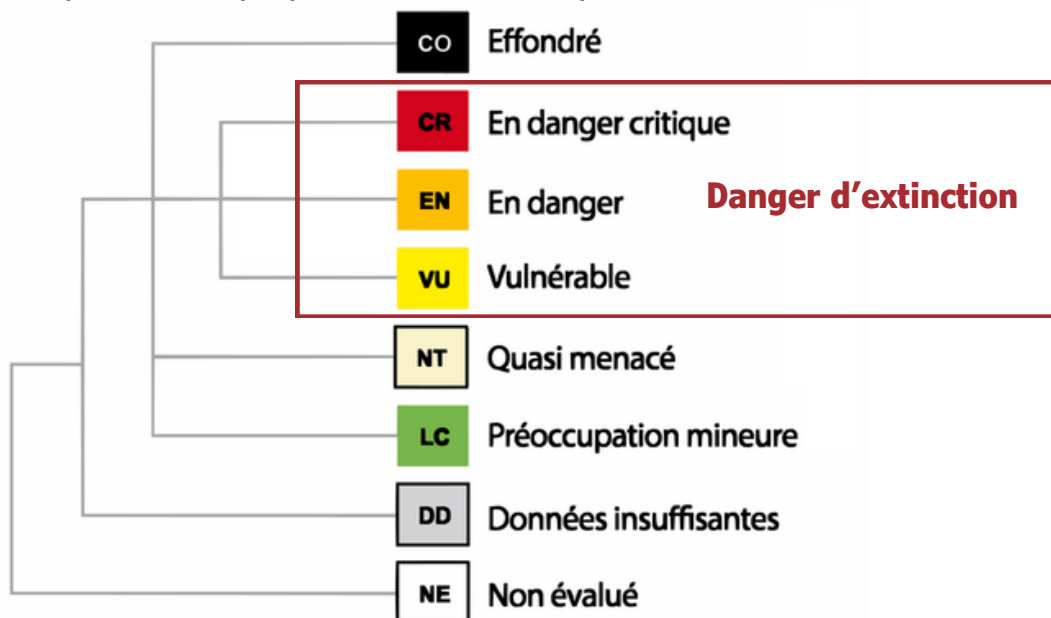
Cela signifie que cette plante présente un risque réel de disparition à l'état sauvage à moyen terme. Il ne faut pas la cueillir !

Grâce à votre observation sur Pl@ntNet et à celle des autres, vous avez contribué à estimer l'aire de répartition de cette espèce pour les experts et ainsi suivre la population.

CLASSIFICATION DES ESPÈCES PAR L'UICN*

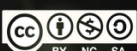
**Union Internationale pour la Conservation de la Nature*

La classification de l'UICN permet d'évaluer le degré de menace pesant sur les espèces, allant de "préoccupation mineure" (espèces peu menacées) à "éteinte". Parmi ces catégories, certaines sont en danger d'extinction. Cela signifie qu'une espèce fait face à un risque important de disparition dans la nature si les pressions qui pèsent sur elle se poursuivent.



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus



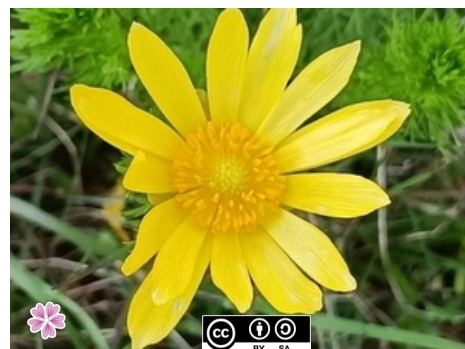
Fiche espèce

Adonis vernalis L.

LONGÉVITÉ

Adonis de printemps peut vivre plusieurs dizaines d'années. Elle met du temps à s'installer et à se développer, ce qui la rend sensible aux perturbations.

Photo de Alain Lagrave via Pl@ntNet



HABITAT

Cette espèce pousse dans des milieux ouverts, secs et ensoleillés, comme les pelouses calcaires. En France, elle est devenue rare à cause de la disparition de ces habitats, liée notamment à l'agriculture intensive et à l'urbanisation et à la fermeture des milieux avec la diminution du pastoralisme.

USAGE MÉDICINAL

Adonis de printemps est une plante toxique. Elle a été utilisée autrefois en médecine pour ses effets sur le système cardiaque à faible dose, mais son usage est aujourd'hui très encadré en raison de sa dangerosité.

Photo de Alamia Sail via Pl@ntNet



UNE PLANTE VULNÉRABLE

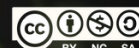
Adonis de printemps fait partie de la liste rouge de l'UICN, classée en vulnérable en France, cela signifie que ses populations sont menacées d'extinction en France.



Pl@ntNet

ISDM

INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER





Introduction

Espèce résistante à la sécheresse

Lors d'une balade en plein été dans la garrigue du sud de la France, une plante attire le regard par ses fleurs rose vif. Vous vous demandez quelle plante est capable de survivre dans un milieu si sec avec une si forte chaleur. Intrigué par ses pétales fins et froissés et ses feuilles duveteuses, vous cherchez à identifier cette espèce que vous voyez partout dans les paysages méditerranéens.

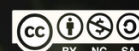
Pour identifier la plante suivez les actions des cartes.



Pl@ntNet

ISDM

INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus

Entraîner l'ordinateur

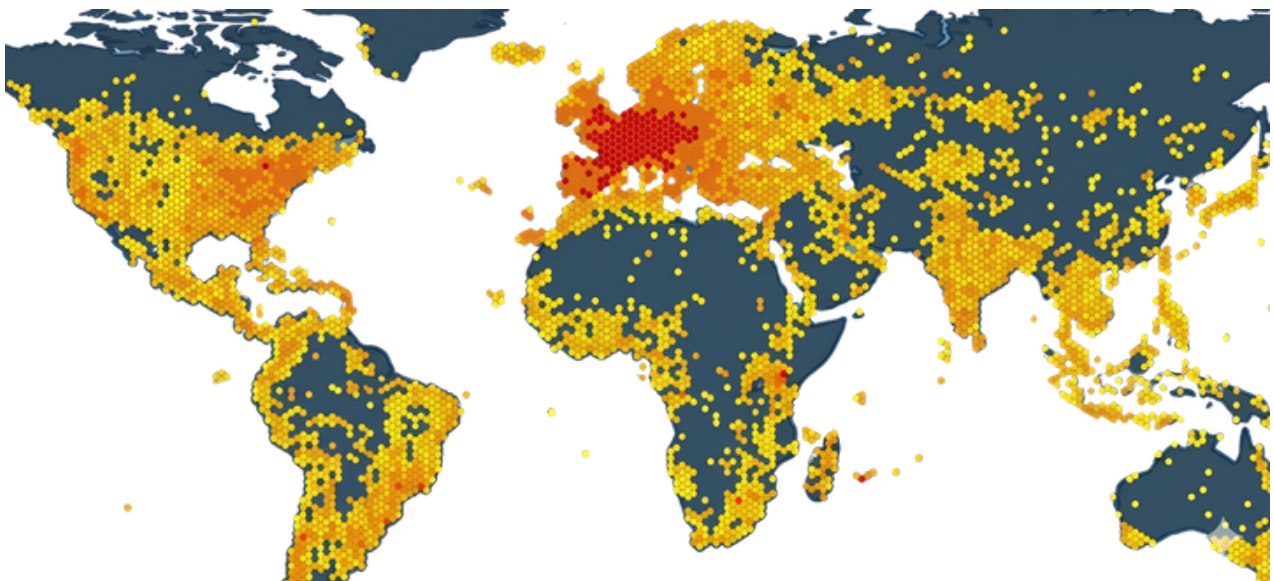
PRÉ-ENTRAÎNEMENT

Pour reconnaître des images, l'ordinateur a appris en analysant 14 millions de photos d'animaux et d'objets afin de **repérer les formes**, couleurs et contours...

DEVENIR UN EXPERT BOTANIQUE

L'ordinateur se spécialise grâce à l'étape du ***fine-tuning****, en s'entraînant sur 6 millions d'images de plantes issues de Tela Botanica et GBIF. Il affine ainsi ses connaissances pour distinguer plus de 43 000 espèces en s'appuyant sur des caractéristiques spécifiques, comme la forme des pétales.

**réglage fin*



Carte des observations de Pl@ntNet

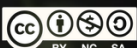
ATTENTION AUX BIAIS

Les images utilisées pour l'entraînement sont prises par des humains et présentent un **biais géographique** : elles sont surtout issues des zones urbaines, il y a donc peu de données dans la forêt amazonienne par exemple.



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



ENTREPÔT

PÉTALES

10101

10011

10001

10111

10100

10010

PÉTALES + ÉTAMINES

11111

11101

11001

11011

11110

11100

ARRIÈRE PLAN

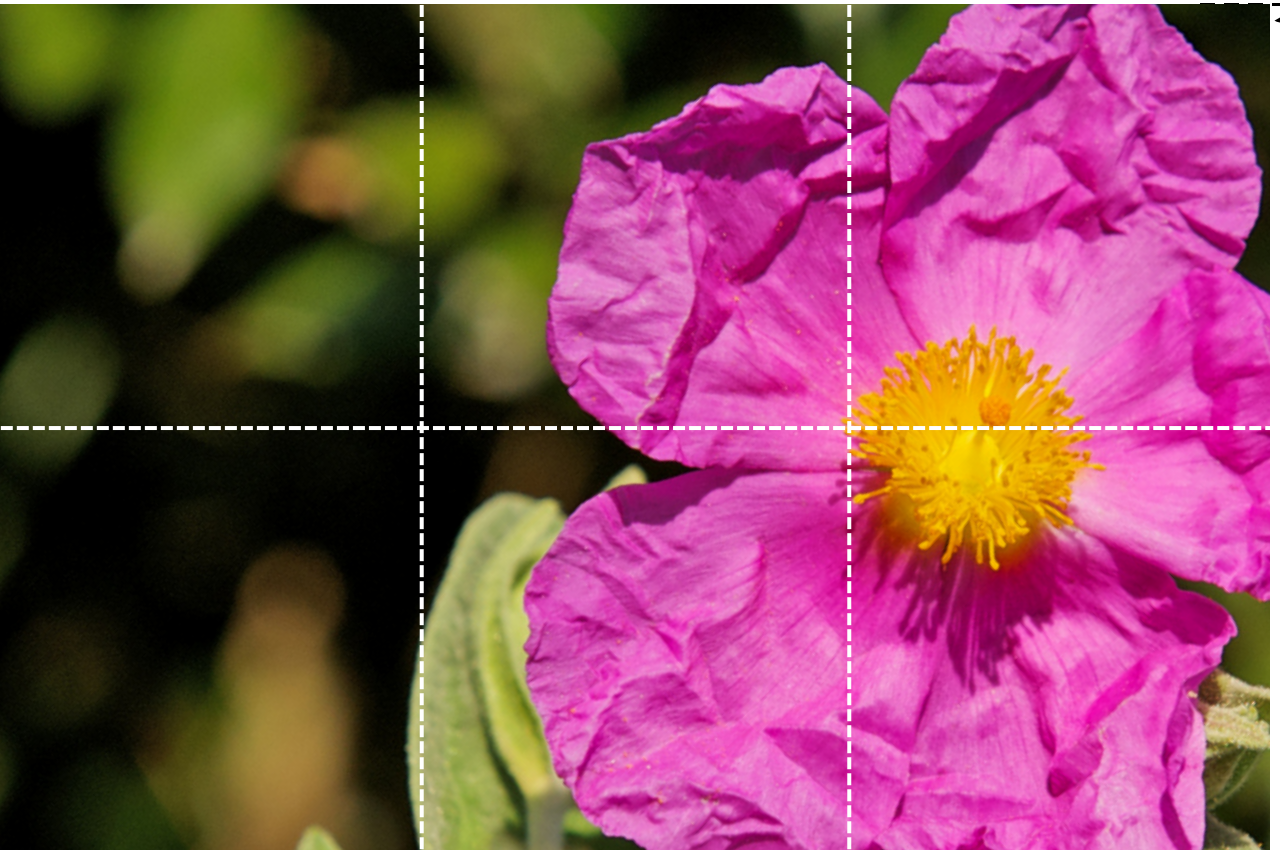
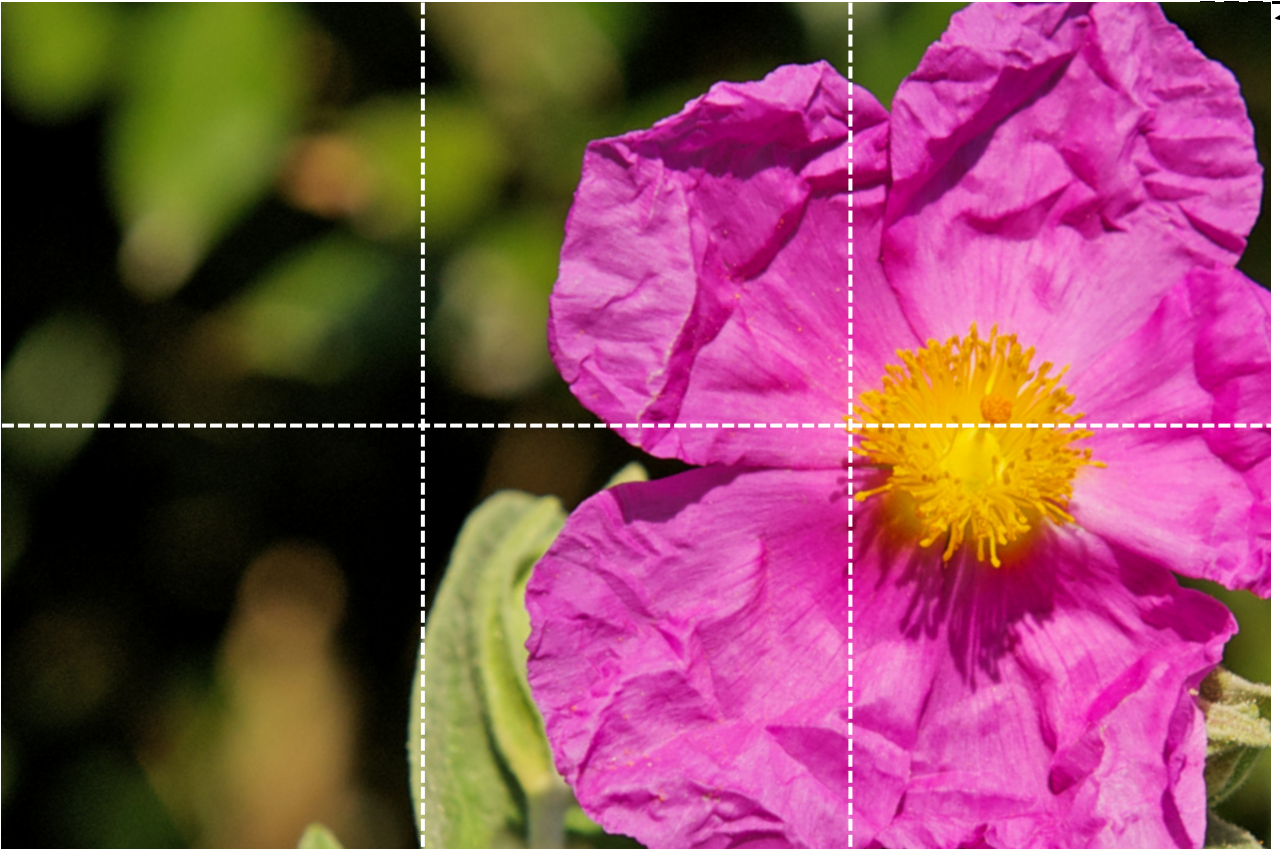
00100

00101

00011

00001

Remarque : Tous les codes affichés correspondent à ceux que l'ordinateur a appris lors de son entraînement. Certains peuvent être absents, car ils n'ont pas été rencontrés par l'ordinateur.





Conclusion

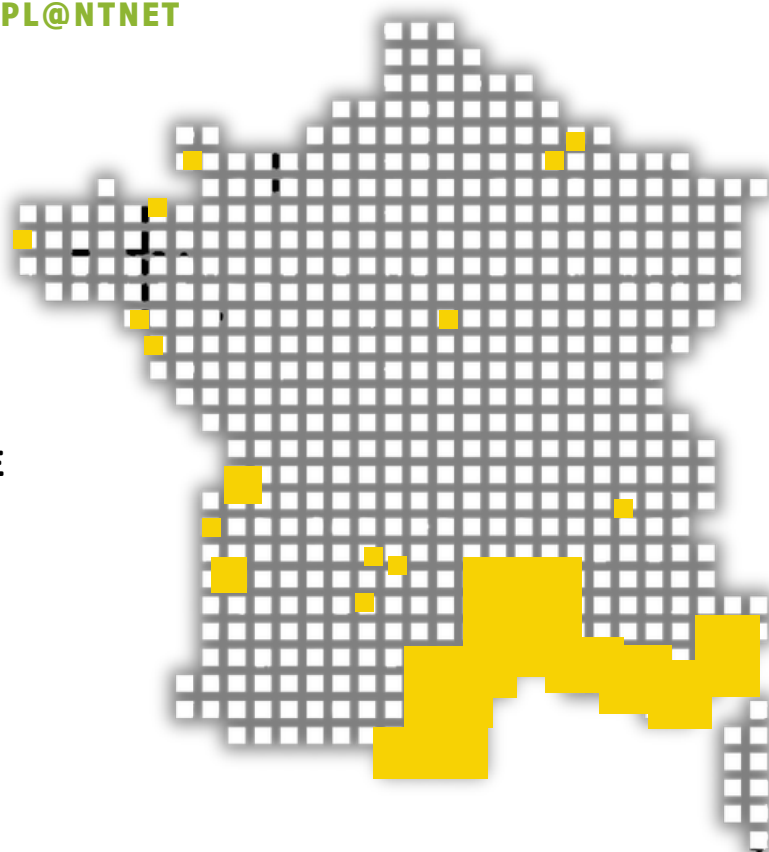
Vous avez trouvé un ciste cotonneux ! Ils sont communs en région méditerranéenne et leurs fleurs éphémères mais pleins de pollen participent au maintien des populations de pollinisateurs.

Grâce à votre observation sur Pl@ntNet et à celle des autres, vous contribuez à estimer l'aire de répartition de cette espèce pour les experts et ainsi suivre la population.

CARTE DES OBSERVATIONS PL@NTNET



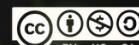
**PRÉSENCE DU CISTE
COTONNEUX**



Pl@ntNet

ISDM

INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



1

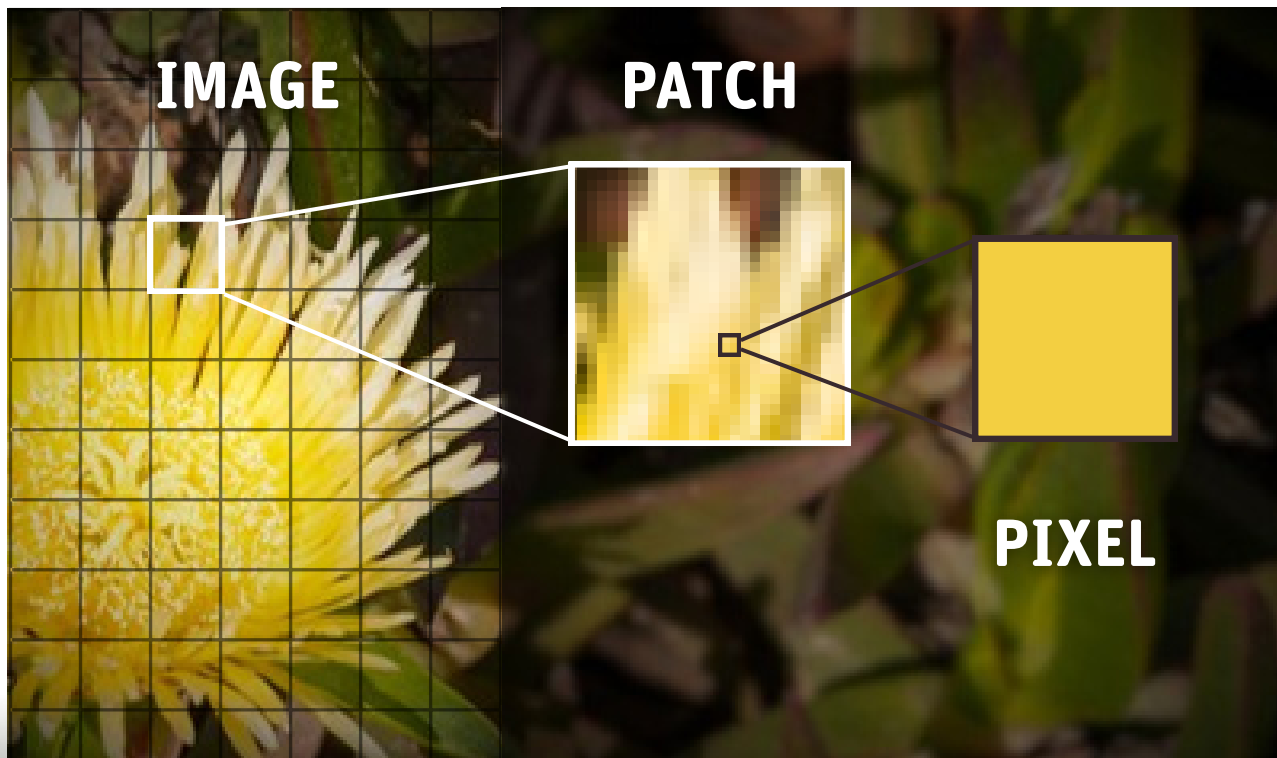
Embarquement

Découper l'image en suivant les lignes pour former 6 patches

Pour entrer dans Pl@ntNet, l'ordinateur commence par **découper** la photo prise de la plante en morceaux appelés **patches**, des carrés de 16×16 pixels*. Analyser chaque pixel individuellement demanderait trop de calculs. Les patches simplifient le traitement de l'image par l'ordinateur.

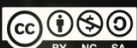
DÉCOUPAGE EN PATCH DE L'IMAGE

**Un pixel est un carré de couleur, un patch est un rassemblement de pixels, ils forment une image.*



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Étiquetage

Au dos de chaque patch, écrire le code en fonction des caractéristiques présentent dans le patch

PÉTALES*	ÉTAMINES	JAUNE	ROSE	VERT
0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence	0 = absence 1 = présence

Tableau type pour le code

PÉTALES	ÉTAMINES	JAUNE	ROSE	VERT

**Les pétales sont des feuilles modifiées, sauf certaines qui proviennent d'étamines transformées, appelées staminoïdes pétaloïdes.*

Pour reconnaître une plante, un botaniste regarde des détails comme la forme des feuilles, la couleur des fleurs ou encore les pétales. Ce sont des caractéristiques faciles à comprendre pour nous.

Un ordinateur **ne voit pas**. Chaque patch est transformé en une suite de nombres. Ces nombres sont une forme de “traduction” l'image dans le langage de l'ordinateur décrivant certaines **caractéristiques** du patch (768 au total!).

Ce ne sont pas forcément des caractéristiques que nous pouvons reconnaître en tant qu'humain. L'ordinateur les a lui-même choisi en regardant énormément d'images de plantes déjà connues.

Ici, nous décrivons l'image seulement avec 5 caractéristiques qui font sens pour l'humain.



Entrepôt

Ranger les codes selon le marquage au sol de l'entrepôt

Ici, c'est son espace de rangement. L'ordinateur y organise les codes en suivant des règles qu'il a appris à partir de milliers d'images. Il les regroupe pour leur donner du sens : les éléments qui se ressemblent ou qui ont un lien se retrouvent placés les uns proches des autres.

Dans l'ordinateur, cet espace s'appelle un **embedding**.

REPRÉSENTATION D'UN EMBEDDING

Les éléments de la fleur sont positionnés proches entre eux par rapport aux éléments de la feuille. Dans l'ordinateur, l'embedding, ce sont plusieurs milliers d'axes différents



Attention

Faire la somme des codes présents dans la zone "pétales + étamines" pour obtenir le code prioritaire

Exemple :
$$\begin{array}{l} 11101 \\ 11111 \\ 11101 \end{array} \xrightarrow{11101 + 11111 + 11101} \begin{array}{l} \text{code prioritaire} \\ = 33313 \end{array}$$

Pour reconnaître une plante, certaines parties **sont plus importantes** que d'autres, comme la fleur, avec ses pétales et ses étamines. L'ordinateur donne de l'importance grâce à un mécanisme appelé **"attention"**. Il compare tous les codes pour savoir ce qui est le plus utile pour identifier la plante. Les codes importants vont dans le **code prioritaire**, celui qui guidera la décision finale.

MÉCANISME D'ATTENTION



Les informations importantes du code prioritaire sont ensuite amplifiées par l'ordinateur avec des calculs. C'est ce qu'on appelle des couches **feed-forward** qui ne sont pas représentées ici.



Terminus

**Chercher la meilleure correspondance
avec votre code prioritaire et identifier la plante**

BANQUE D'IMAGES CONNUES PAR L'ORDINATEUR



Ciste cotonneux

22222



Adonis de printemps

22202



Griffe-de-sorcière

44404



En sortant de ces couches de **feed-forward**, le code prioritaire peut être livré. Voici la sortie de l'ordinateur, chaque code est représenté par la somme de votre zone prioritaire. Il est **comparé avec tous les codes que l'ordinateur à appris**, celui qui lui ressemble le plus est associé à un pourcentage et l'utilisateur voit apparaître la photo et le nom de la plante avec son pourcentage de confiance !

Si l'identification trouvée n'est pas la même que celle de la fiche conclusion qui suit, c'est que vous vous êtes trompés ! Cela arrive à l'ordinateur aussi, car c'est par l'essai erreur qu'il apprend. Les codes qu'il connaît ne sont jamais exacts à ce qu'il identifie. Pour mieux comprendre l'entraînement, allez lire la fiche bonus "entraîner l'ordinateur"

N'ésitez pas à refaire l'atelier avec un autre scénario !



Pl@ntNet



INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus



Fiche espèce

Cistus albidus L.

RÉSISTANCE À LA SÉCHERESSE

Le ciste cotonneux est très bien adapté aux milieux secs. Ses feuilles recouvertes de poils limitent l'évaporation de l'eau, ce qui lui permet de survivre à de longues périodes sans pluie.

Photo de Jean-François Baudin via Pl@ntNet



RÉPARTITION

Il se développe dans des milieux secs, ensoleillés et pauvres, comme les garrigues et les sols calcaires. Très bien adapté à la sécheresse, il est fréquent dans le sud de la France, notamment en région méditerranéenne.

DES PÉTALES TRÈS FINS

Les pétales très fins demandent peu d'eau et d'énergie à produire, ce qui est avantageux dans des milieux pauvres en ressources. De plus, les fleurs étant de courte durée, il n'est pas nécessaire d'avoir des pétales épais et résistants.

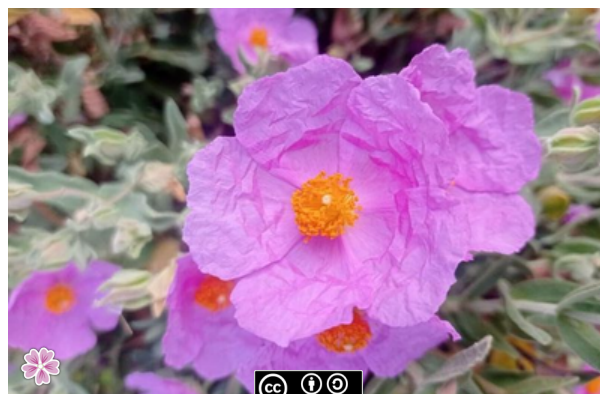
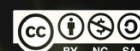


Photo de Christian Marron via Pl@ntNet



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER



Bonus

Entraîner l'ordinateur

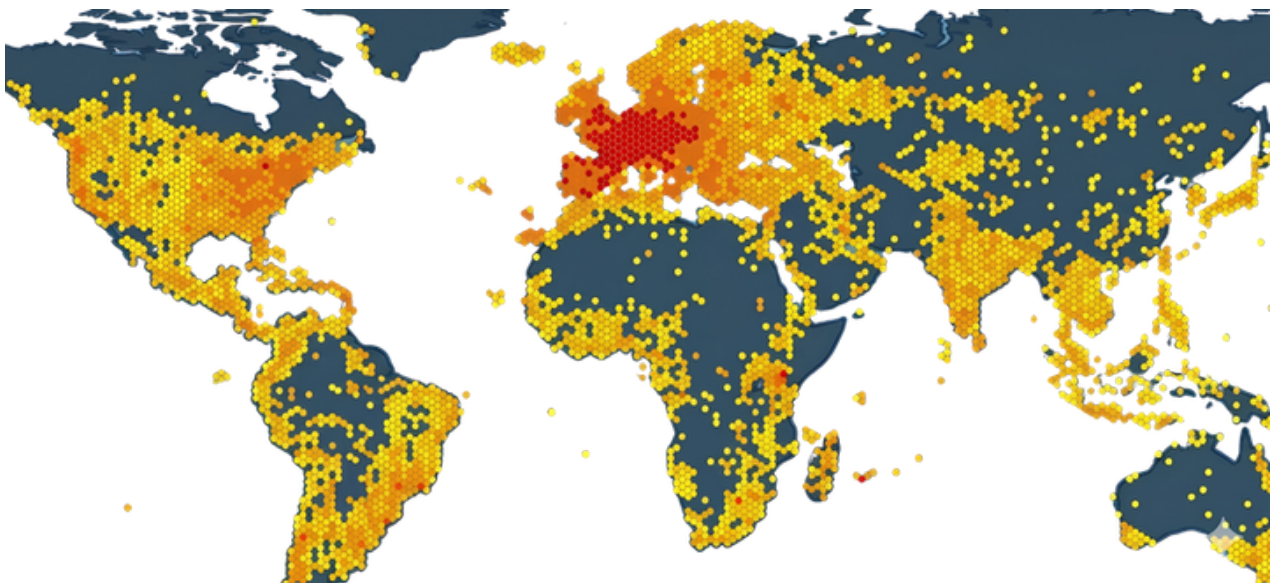
PRÉ-ENTRAÎNEMENT

Pour reconnaître des images, l'ordinateur a appris en analysant 14 millions de photos d'animaux et d'objets afin de **repérer les formes**, couleurs et contours...

DEVENIR UN EXPERT BOTANIQUE

L'ordinateur se spécialise grâce à l'étape du ***fine-tuning****, en s'entraînant sur 6 millions d'images de plantes issues de Tela Botanica et GBIF. Il affine ainsi ses connaissances pour distinguer plus de 43 000 espèces en s'appuyant sur des caractéristiques spécifiques, comme la forme des pétales.

**réglage fin*



Carte des observations de Pl@ntNet

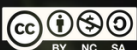
ATTENTION AUX BIAIS

Les images utilisées pour l'entraînement sont prises par des humains et présentent un **biais géographique** : elles sont surtout issues des zones urbaines, il y a donc peu de données dans la forêt amazonienne par exemple.



Pl@ntNet

ISDM
INSTITUT DE SCIENCE DES DONNÉES
MONTPELLIER





GUIDE DE DÉMARRAGE RAPIDE POUR MOBILE

Pl@ntNet est une application de sciences participatives gratuite d'origine Montpelliéraine qui utilise l'intelligence artificielle pour identifier les plantes à partir de photos et contribuer à l'étude de la biodiversité. Suivez ce guide pour apprendre à identifier les plantes.



TÉLÉCHARGER L'APPLICATION

Pl@ntNet est **disponible gratuitement** sur Android et iOS.
Pl@ntNet est également accessible via le web.

ACTIVER LA GÉOLOCALISATION (FACULTATIF)

Pour une **identification plus précise** et pour que vos données puissent être utilisées dans des projets de sciences participatives, acceptez ou activez la géolocalisation sur votre appareil.

CRÉER UN COMPTE (FACULTATIF)

Ouvrez l'application. Cliquez sur **Créer un compte**. Renseignez les informations requises.

IDENTIFIER UNE PLANTE

Cliquez sur le bouton *Identifier* dans l'application. **Prenez une ou plusieurs photos** des organes de la plante : feuille, fleur, fruit, etc. Soumettez l'image pour identification. Parcourez les galeries et les liens disponibles pour **valider l'une des identifications proposées par l'algorithme**.

PARTAGER VOS OBSERVATIONS

Ajoutez des informations complémentaires si vous le souhaitez (lieu, notes, etc.). Partagez votre observation afin qu'elle puisse être examinée par la communauté et intégrée à la base de données Pl@ntNet.



EXPLORER ET VALIDER LES OBSERVATIONS DES AUTRES UTILISATEURS

Accédez à l'onglet *Explorer*. Consultez les observations récentes de la communauté. Utilisez les filtres pour effectuer une recherche par région, espèce ou thème. Si vous possédez les compétences requises, examinez les identifications ou votez pour la qualité des images. Vous contribuerez ainsi à l'évaluation participative des données.