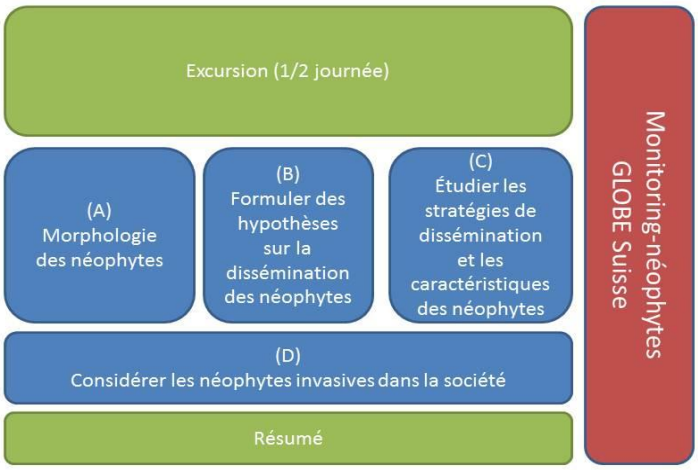
Matériel didactique pour enseignants

sur le thème des plantes invasives*

Objectifs principaux	Permettre, dans le cadre du programme GLOBE-Suisse, de mieux connaître quatre plantes invasives non-indigènes et très répandues en Suisse. Se pencher sur la question des néophytes invasives et développer des modes d'actions adaptés.
Champs disciplinaires	Éducation à l'environnement Biologie des plantes Géographie Biologie humaine
Durée	Excursion d'une demi-journée + propositions pour au maximum 10 doubles unités de travail (il s'agit ici d'un ensemble de propositions, bien évidemment les enseignant(e)s peuvent faire un choix parmi les unités proposées et ainsi réduire le volume horaire consacré à la thématique.) + 1 unité bilan + éventuellement la possibilité de débuter un projet de monitoring de néophytes invasives suivant le guide GLOBE-Suisse



* Matériel rassemblé par le Dr. Nicolas Robin (PHSG)

Déroulement des unités	**Excursion / introduction au thème des néophytes invasives en Suisse** Considérer les néophytes dans leur environnement naturel, collecter des données et éventuellement lancer un projet de monitoring suivant GLOBE Suisse. **(A) Morphologie des Néophytes:** observer et étudier les caractéristiques morphologiques de quatre néophytes invasives. (double unité) **(B) Formuler des hypothèses sur les modes de dispersion et de colonisation:** identifier les néophytes comme des plantes non-indigènes ; formuler des hypothèses sur les modes de dispersion et de colonisation de quatre néophytes invasives en Suisse; définir les concepts de néophytes et de plantes invasives. (deux doubles unités) **(C) Essais et mesures:** étude des caractéristiques et des stratégies de dispersion des néophytes invasives. Sur la base d'essais et de mesures, considérer les hypothèses formulées au cours des unités (B). (deux à trois doubles unités) <u>Remarque</u>: il s'agit ici d'un ensemble de propositions pour des essais, mesures et expériences, bien entendu, l'enseignant(e) peut faire le choix de ne réaliser qu'une ou deux expériences et ainsi réduire le temps consacré à la thématique. **(D) Les Néophytes invasives dans la société:** la problématique des néophytes invasives dans notre société, aspects économique, sanitaire, politique et éthique autour de l'exemple de l'ambroisie à feuille d'armoise. (deux doubles unités) **Résumé (une unité):** mise en commun et discussion en groupe sur la base du réseau didactique sur les néophytes invasives proposé par GLOBE-Suisse.
Modes d'apprentissage et d'échange	Travail seul et en groupes, discussions plénières, apprentissage en autonomie et par la découverte et l'expérimentation, réalisation de posters, de tableaux, de diagrammes, de mindmaps, de webquests.
Niveau	secondaire I & II (collège et gymnase)
Matériel	<u>Matériel végétal</u> Arbre à papillons (*Buddleja davidii*) Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemiisia*) (⚠ voir les consignes de sécurité) <u>Matériel d'étude</u> Loupe, loupe binoculaire, microscope, gants en plastique, truelle, sécateur, appareils pour la mesure du pH et de l'intensité lumineuse, appareil

	photographique.
Informations générales	Voir les sources imprimées et internet à la fin du document Fiches de plantes Exemplaires d'herbiers Extraits de films documentaires et d'émissions de télévision.
Remarque	Dans l'idéal, l'excursion et les unités doivent être planifiées suivant l'ordre proposé.

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

Excursion / Introduction à la thématique des néophytes invasives en Suisse.

Objectif: Observer les néophytes invasives dans leur environnement, évaluer leur position dans l'écosystème, leur influence sur la biodiversité, observer les caractéristiques morphologiques des néophytes invasives ; collecte de matériel et de données pour les unités suivantes.

Objectifs PER: MSN 18 — Explorer l'unité et la diversité du vivant ; MSN 26 — Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales.

Recommandations :

Avant le début de l'excursion, il est important que l'enseignant(e) introduise de manière générale la thématique des néophytes envahissantes, pour cela l'extrait du documentaire A Bon Entendeur de la RTS intitulé « qu'est-ce qu'une plante envahissante ? » est tout à fait approprié (9'36):

http://www.rts.ch/video/emissions/abe/415834-qu-est-ce-qu-une-plante-envahissante.html

Suite à la diffusion de cet extrait, l'enseignant(e) peut organiser une courte discussion générale, afin de recueillir les premières idées et préconcepts des élèves sur la problématique des plantes invasives.

Afin de préparer l'ensemble de ces unités d'enseignement, l'enseignant(e) peut consulter le chapitre rédigé par Bruno Baur et Wolfgang Nentwig intitulé « Espèces invasives » disponible à l'adresse internet suivante :

http://ftpshare.its.unibe.ch/iee/pub/7/2011/1004.pdf

⚠ L'enseignant(e) doit définir le lieu de l'excursion à l'avance, le lieu d'étude ne doit pas être colonisé par des ambroisies à feuilles d'armoise, car pour des raisons sanitaires (risque élevé de réactions allergiques), les élèves ne doivent pas entrer en contact avec du pollen d'ambroisie. (voir les lieux d'étude possibles de néophytes invasives dans le tableau ci-joint).

Tâches au cours de l'excursion:

1. Les élèves délimitent deux domaines d'étude:
   a) un domaine colonisé par des plantes invasives
   b) un domaine libre de plantes invasives
2. Les domaines d'étude sont photographiés et un profil de végétation peut être dessiné.
3. La description du lieu d'étude est possible avec l'aide des guides GLOBE pour les experts et les débutants.
   voir: http://www.globe-swiss.ch/fr/Themes/Neophytes_envahissantes/Guides/

4. Quelques exemplaires de néophytes invasives à étudier sont collectés avec leurs racines, si possible. Ils seront conservés dans la classe soit dans de l'eau ou alors pressés et séchés pour permettre des observations ultérieures. (voir les indications pour la réalisation d'un herbier)
5. En présence de spécimens de solidages du Canada ou de renouées du Japon, les élèves doivent essayer de libérer, de photographier et de récolter des tiges souterraines ou rhizomes.
6. Des échantillons de sol seront préparés afin de permettre des mesures et observations ultérieures.
7. Plusieurs pousses d'une taille maximum de 10 cm doivent être mesurées, photographiées et marquées avec une étiquette pour des observations ultérieures. Après 1, 2, 3 semaines et ensuite après 6 semaines, les pousses seront de nouveau mesurées par un groupe d'élèves.

Remarque: le lieu d'étude doit idéalement se situer à proximité de l'école, car il devra être visité à plusieurs reprises, en autonomie, par des groupes d'élèves en charge des différents mesures (intensité lumineuse, mesures de croissance etc… ; voir les unités (C)).

Matériel:

Truelle, pH-mètre, appareil photographique, masque de protection, matériel de laboratoire.

Choix du lieu d'excursion:

Le lieu d'étude est déterminé par l'enseignant(e) à proximité de l'école. Les néophytes invasives mentionnées dans le présent matériel peuvent être trouvées en grande quantité dans les lieux suivants :

Néophyte	Lieux possibles de récolte
Arbre à papillons	gravières, berges de fleuves, lacs et rivières
Solidage du Canada	clairières, berges de fleuves, lacs et rivières
Ambroisie	champs, bords de routes et chemins
Renouée du Japon	haies, bords de routes et chemins, berges de fleuves, lacs et rivières

Dans le choix du lieu d'étude et de la date d'excursion, il est conseillé de prendre en compte les phases phrénologiques des plantes à observer, par exemple la phase de floraison.

Espèce	Arbre à papillons	Renouée du Japon	Ambroisie	Solidage du Canada
Floraison	juillet à décembre	août à septembre	juillet à novembre	juillet à octobre
Recommandations pour l'enseignement	récolter les feuilles au printemps	récolter le rhizome au printemps	⚠ les exemplaires d'ambroisie à feuilles d'armoise ne doivent être	Les inflorescences peuvent être

			récoltés que par l'enseignant(e), soit avant la phase de floraison ou après la formation des fruits. Les plantes doivent ensuite être transportées dans un sac fermé.	récoltées entre août et septembre.

De plus amples informations sur le thème de la phénologie sont disponibles sur le site de GLOBE-Suisse :

http://www.globe-swiss.ch/fr/Offres/GLOBE_explore_les_saisons/

Le site de l'Association Suisse de l'industrie des Graviers et du Béton (ASGB) propose sur son site une liste des gravières pouvant être visitées comme lieu d'étude.

http://www.fskb.ch/fr/nature-environnement/offres-pour-les-enseignants-et-les-eleves

Autres études possibles:

- L'enseignant(e) peut lancer avec sa classe un projet de monitoring d'un ou plusieurs sites occupés par des néophytes invasives, il s'agit de recenser les néophytes invasives de la liste noire.

  Voir: http://www.globe-swiss.ch/fr/Themes/Neophytes_envahissantes/Guides/

  Liste noire des néophytes invasives:

  Voir : http://www.cps-skew.ch/francais/plantes_exotiques_envahissantes/liste_noirewatch_list.html

- L'enseignant(e) peut également lancer un monitoring des phases phénologiques des néophytes invasives observées, pour cela il peut s'aider des guides GLOBE-Suisse sur le sujet :

  Voir: http://www.globe-swiss.ch/fr/Offres/GLOBE_explore_les_saisons/

Recommandations pour la préparation d'un herbier:

- Transporter les plantes dans des poches ou boîtes sèches et aérées
- Déposer les plantes sur du papier journal
- Presser les plantes entre deux couches de papier absorbant
- Changer le papier journal et le papier absorbant à plusieurs reprises
- Après quelques jours, monter les exemplaires de plantes séchées sur une planche de papier non acide.
- La planche d'herbier doit être documentée par une étiquette (voir le modèle).

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

famille: genre: espèce: nom vernaculaire: lieu / date:	éventuellement une photo

modèle d'étiquette d'herbier

(A) Morphologie des Néophytes:

- observer et étudier les caractéristiques morphologiques de quatre néophytes invasives. (double unité)

Objectif: déterminer les caractères morphologiques extérieurs de quatre néophytes invasives.

Objectifs PER: MSN 18 — Explorer l'unité et la diversité du vivant ; MSN 28 — Déterminer des caractéristiques du monde vivant et de divers milieux et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie

Activités: dans la salle de classe, les élèves doivent étudier, en autonomie et à l'aide de loupes (10x), les caractères morphologiques extérieurs de quatre néophytes invasives, les décrire et les dessiner. Une attention toute particulière doit être portée aux organes présentant des adaptations morphologiques, comme les feuilles, les inflorescences et les rhizomes.

Matériel: Loupes 10 x, pinces.

Préparation: l'enseignant(e) collecte suffisamment d'échantillons de plusieurs néophytes invasives (arbre à papillons, solidage du Canada, ambroisie à feuilles d'armoise).

Arbre à papillons / Buddleia de David

Buddléja davidii

Famille: Buddleiacées

Arbuste de 2 à 3 mètres de hauteur

Feuilles: lancéolées et denticulées,

- duveteuses sur la face inférieure
- face supérieure glabre (nue) à légèrement duveteuse

feuille lancéolée

Fleurs: sous forme d'inflorescences (grappes) denses

Définition

Inflorescence: ensemble de fleurs diversement groupées sur la tige d'une plante

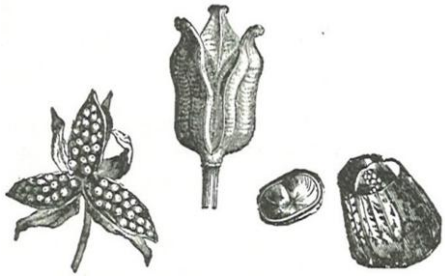
inflorescence

Fruit: petite capsule allongée

Définition

Capsule: fruit sec déhiscent formé à partir de plusieurs carpelles soudés et qui se caractérise par son mode d'ouverture (déhiscence).

types de capsules



Solidage du Canada

Solidago canadensis

Famille: Asteracées

Plante pouvant atteindre 2,5 mètres de hauteur

Feuilles: lancéolées et très dentées

- face supérieure Glabre (nues)
- face inférieure avec un important duvet, notamment au niveau des nervures.

Fleurs: en forme de tubes, regroupées sur un côté de la tige pour former une inflorescence

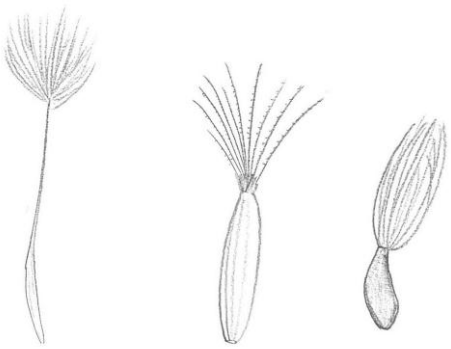
Fruits: fruit sec (akène) avec une aigrette (pappus)

feuilles lancéolées et fortement dentées

Définition

Aigrette ou pappus: ensemble de poils ou de soies présents sur les fruits, permettant une meilleure dissémination.

Différentes formes d'aigrettes ou pappus



La présence d'aigrettes est une des caractéristiques des représentants de la famille des astéracées comme le solidage du Canada.

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

Ambroisie à feuilles d'armoise

Ambrósia artemisiifólia

Famille: Astéracées

Plantes pouvant atteindre 90 cm de hauteur

Tige: avec de nombreux poils

Feuilles: composées avec un pétiole

Fleurs: l'ambroisie présente des fleurs unisexuées mâles et femelles sur la même plante (monoïque).

- Les fleurs mâles sont regroupées en épis sous la forme d'une inflorescence terminale.
- Les fleurs femelles sont séparées et présentes sous la forme de capitules à l'aisselle des feuilles supérieures.

Fruits: avec des poils mais sans aigrette, contrairement à beaucoup d'astéracées

Observations complémentaires

L'enseignant(e) met à la disposition des élèves des feuilles d'ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisifó*lia) et d'armoise commune (*Artemísia vulgáris*). Afin de préparer les élèves à une lutte effective contre les plantes invasives il est important qu'ils apprennent à distinguer ces deux plantes d'apparence similaire. I

Les élèves observent les différences entre les deux feuilles et les frottent séparément entre leurs doigts.

armoise commune
la face inférieure des feuilles est blanchâtre;
lorsque l'on frotte les feuilles, il se dégage une odeur assez agréable (proche de celle du camphre)

ambroisie
la face inférieure des feuilles est verte claire avec une nervure blanchâtre

PH SG Pädagogische Hochschule St.Gallen

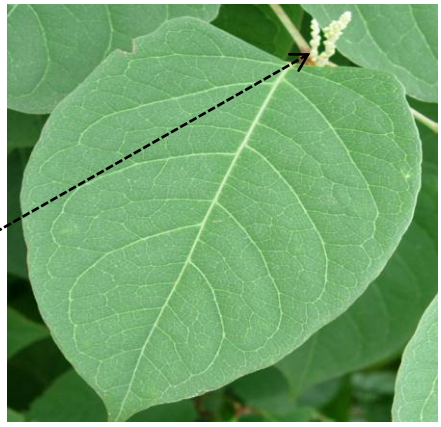
Renouée du Japon

Reynoútria japónica

Famille: Polygonacées

Plante pouvant atteindre 3 mètres de hauteur

Tige: rouge au printemps, brun-orange en automne



Feuilles: largement ovales et pointues aux extrémités

Fleurs: groupe de fleurs (inflorescence) rassemblées en forme de panicules sur une tige avec plusieurs axes. Les fleurs mâles sont souvent avortées ou très rares

Le rhizome : une adaptation importante

Un rhizome est une partie de la tige et non pas une partie de la racine. En tant que tige souterraine, les rhizomes forment également des feuilles réduites à des écailles sèches.

- Les rhizomes servent d'organes de réserve et permettent aux organismes les possédant de passer l'hiver dans un sol protégé. Grâce à ses rhizomes la renouée du Japon peut ainsi protéger son point de végétation du gel hivernal.
- Durant l'hiver, la partie supérieure de la renouée meurt, pendant que le rhizome passe l'hiver protégé, avant de produire au printemps de nouvelles racines ainsi que des pousses aériennes.

Des propositions d'observations et d'essais autour des rhizomes sont détaillées dans les leçons (C).

jeune pousse au printemps

rhizome

(B) Formuler des hypothèses sur les modes de dispersion et de colonisation (deux doubles unités)

Objectif: reconnaître les néophytes invasives comme des plantes non-indigènes. Définir le concept de néophyte et de plante invasive.

Objectif PER: MSN 38 — Analyser l'organisation du vivant et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie

Activités:

1. Évaluer les préconcepts des élèves sur le thème des plantes invasives.
2. Laisser les élèves lire les fiches sur les plantes invasives (voir liste de fiches disponibles en ligne à la fin de ces leçons). Les élèves doivent identifier le pays d'origine des quatre plantes invasives proposées.
3. Montrer aux élèves les planches séchées des quatre plantes invasives (planches disponibles sur le site internet de l'herbier du Muséum national d'Histoire Naturelle (Paris). Interpréter avec les élèves les informations des étiquettes, notamment concernant les lieux de récolte des spécimens.
4. Poser les questions suivantes avec les élèves et tenter de formuler les hypothèses qui en découlent:
    a) Comment sait-on qu'une plante a été apportée de Chine ou des Amériques et introduite en Europe au dix-neuvième siècle, par exemple comme plante horticole ?
    b) Comment ont été apportées ces plantes en Europe?
    c) Comment peut-on expliquer le haut potentiel de dissémination des néophytes?
    d) Pour quelles raisons qualifie-t-on ces plantes de néophytes et au-delà de plantes invasives ?

    Les élèves peuvent envisager ces questions sur la base du matériel mis à disposition par l'enseignant(e) (fiches descriptives, planches d'herbiers) mais également en s'appuyant sur leur propre travail d'observation lors de l'excursion et des premières leçons (A).

Méthode:

- Travail en groupe, présenter les différentes idées, questions et hypothèses sous la forme de tableaux, discuter ensuite les résultats ensemble.

Matériel:

- Imprimer les fiches de plantes (voir la liste des fiches de néophytes à télécharger)
- Imprimer les exemplaires de planches d'herbiers, ou les projeter avec un beamer.

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

Spécimens d'herbiers

Définition

Herbier:

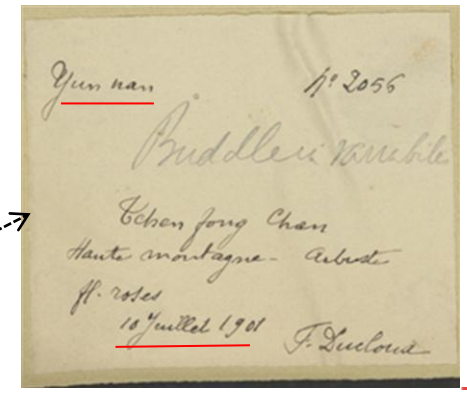
Collection de plantes séchées et pressées pour des besoins avant tout scientifiques.

Depuis la Renaissance, les amateurs de plantes, les botanistes et les naturalistes en général ont pris l'habitude de préparer des collections de plantes séchées. Ces collections sont une riche source de savoir sur la diversité végétale à un moment donné dans une région donnée. Grâce à une documentation précise, grâce aux étiquettes systématiquement associées, les herbiers sont un livre ouvert sur la répartition géographique des plantes mais également sur les pratiques scientifiques depuis des siècles.

Note: le site du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris permet de télécharger des photos de grande qualité de spécimens de plantes et notamment des principaux néophytes. (voir http://www.mnhn.fr; Collections / Base de données des collections / végétaux / spécimen d'herbiers).

L'arbre à papillons, une plante originaire de Chine

Spécimen récolté en juillet 1901, dans les hautes montagnes de la province du Yun nan.

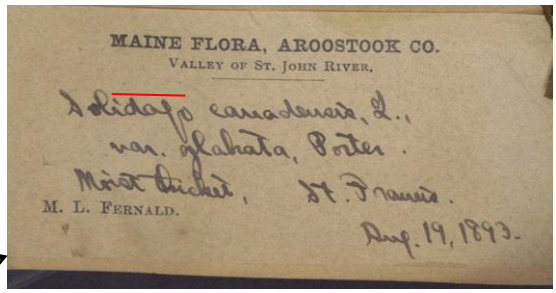


source: www.mnhn.fr

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

Le solidage du Canada

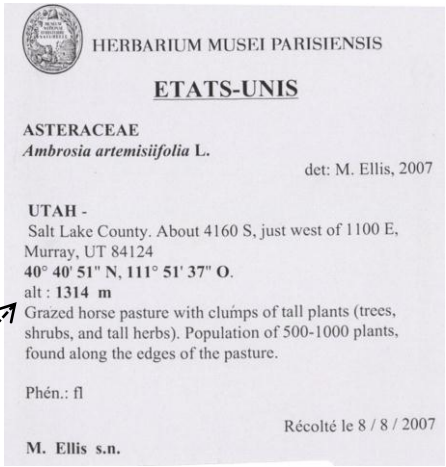
Spécimen récolté en août 1893, dans l'état américain du Maine.



source: www.mnhn.fr

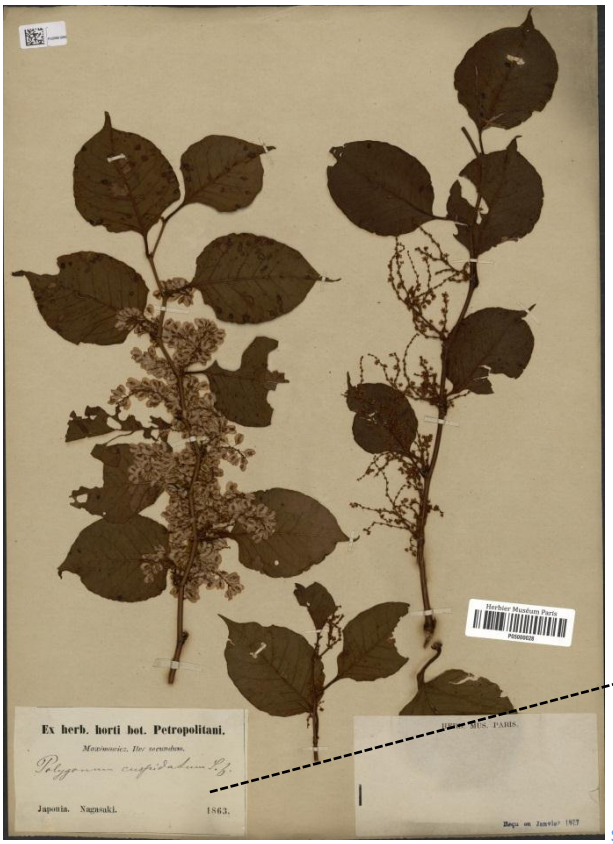
L'Ambroisie, une plante originaire d'Amérique

Spécimen récolté en août 2007, dans l'état américain de l'Utah.



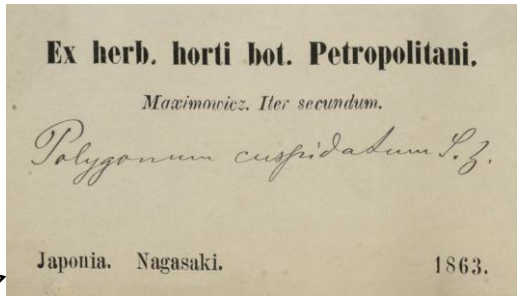
source: www.mnhn.fr

PH SG Pädagogische Hochschule St.Gallen



La renouée du Japon

Spécimen récolté en 1863, dans la région de Nagasaki au Japon.



source: www.mnhn.fr

Remarque:

Wolfgang Nentwig (2010, S. 18) différencie quatre phases dans le processus d'invasion:

« *Phase 1 – Introduction :* Seuls quelques individus sont présents. La multiplication et l'influence exercée sur les espèces indigènes sont minimes.

Phase 2 – Etablissement : La densité de la population est suffisante pour garantir une multiplication sensible et croissante. L'influence exercée sur les espèces indigènes et leur mise en danger sont toutefois encore faibles.

Phase 3 – Propagation : On observe une forte croissance de la population sur une aire géographique en extension constante. L'influence exercée sur les espèces indigènes est modérée et la menace est faible

Phase 4 – Invasion: Multiplication explosive sur l'ensemble de l'aire géographique. L'influence exercée sur les espèces indigènes est forte et la menace se révèle modérée à très forte. »

(voir http://ftpshare.its.unibe.ch/iee/pub/7/2011/1004.pdf, p. 330)

Travail en groupe: rassembler les idées et formuler des hypothèses.

Materiel: fiches téléchargées sur les plantes invasives, propres observations, ainsi que des extraits de l'émission télévisée « A Bon Entendeur – Plantes envahissantes : les fleurs du mal » (27'02)

http://www.rts.ch/emissions/abe/sante-cosmetique/1093708-plantes-envahissantes-les-fleurs-du-mal.html

note: depuis le site web de la RTS il est possible de sélectionner des passages du documentaire.

Méthode:

Phase 1: l'enseignant(e) pose des questions de compréhension comme par exemple: Comment sait-on qu'une plante a été apportée de Chine et introduite en Europe au dix-neuvième siècle ? Ou des questions de réflexion comme par exemple : pourquoi les plantes présentées sont qualifiées de plantes invasives ?

Phase 2: Les élèves cherchent les informations sur les fiches descriptives mises à leur disposition, ils considèrent également les observations morphologiques qu'ils ont faites lors de l'excursion et en classe.

Phase 3: Les élèves rassemblent leurs informations sous la forme de tableaux et tentent avec l'aide de l'enseignant(e) de formuler une réponse à leurs questions ou une hypothèse plus générale, comme par exemple: certaines néophytes sont des plantes invasives, car elles peuvent se disséminer et se multiplier très rapidement.

Phase 4: dans la dernière partie de la leçon, l'enseignant(e) appuie les questions et les hypothèses des élèves en diffusant des extraits de l'émission télévisée « A Bon Entendeur – Plantes envahissantes : les fleurs du mal » (27'02)

http://www.rts.ch/emissions/abe/sante-cosmetique/1093708-plantes-envahissantes-les-fleurs-du-mal.html

Question 1: Comment sait-on qu'une plante a été apportée de Chine ou des Amériques et introduite en Europe au dix-neuvième siècle, par exemple comme plante horticole ?

Source	Informations			
	Arbre à papillons	Solidage du Canada	Ambroisie	Renouée du Japon
Fiche				
Herbiers				
Caractéristiques biologiques				
Ma propre expérience (j'ai déjà entendu / lu				

quelque chose à ce sujet)				
Réponse ou hypothèse générale :				

Question 2: comment et quand ont été apportées ces plantes en Europe?

Les élèves cherchent les informations sur les fiches descriptives mises à leur disposition, ils considèrent également les observations morphologiques qu'ils ont faites lors de l'excursion et en classe. Les élèves rassemblent leurs informations sous la forme de tableaux et tentent avec l'aide de l'enseignant(e) de formuler une réponse à leurs questions ou une hypothèse plus générale.

L'importance de l'homme comme vecteur doit être ici mise en avant. L'enseignant(e) doit également insister sur la différence entre des plantes introduites volontairement (plantes cultivées) et involontairement (via les moyens de transport par exemple)

Question 3: quels sont les besoins d'une plante (d'une néophyte) pour bien se développer?

Les élèves énumèrent les facteurs environnementaux observés lors de l'excursion qu'ils considèrent comme importants pour le développement des néophytes (lumière, température, structure du sol etc…)

Question 4: comment peut-on expliquer le haut potentiel de dissémination des néophytes?

Les élèves cherchent les informations sur les fiches descriptives mises à leur disposition, ils considèrent également les observations morphologiques qu'ils ont faites lors de l'excursion et en classe. Les élèves rassemblent leurs informations sous la forme de tableaux et tentent avec l'aide de l'enseignant(e) de formuler une réponse à leurs questions ou une hypothèse plus générale.

Les termes botaniques nécessaires à la description des stratégies de dissémination sont définis pour les enseignant(e)s dans la suite et doivent être bien évidemment simplifiés au besoin.

Stratégies de dissémination et adaptations écologiques	Hypothèse(s) / explication(s)			
	arbre à papillons	solidage du Canada	ambroisie	renouée du Japon
Anémogamie				
Hydrogamie				
Zoogamie				
Zoochorie				

Anémochorie				
Hydrochorie				
Autochorie				
Taille des plantes				
La plante peut se multiplier végétativement				
La plante produit beaucoup de grains de pollen				
La plante produit beaucoup de fruits et de graines				

Définitions pour les enseignant(e)s

Multiplication végétative
La multiplication est une forme de reproduction asexuée, sans pollinisation, sans fécondation et sans production de graines. Elle a lieu par séparation de parties pluricellulaires du végétal.

Avantage principal de la multiplication végétative:
Multiplication rapide des organismes sous de bonnes conditions environnementales.

Inconvénient principal:
Pas de mélange du matériel génétique. Tous les nouveaux individus sont des clones de la plante mère, c'est-à-dire qu'ils possèdent tous le même matériel génétique.

Stratégies de pollinisation:
Anémogamie: dispersion des grains de pollen et pollinisation avec l'aide du vent.
Hydrogamie: dispersion avec l'aide de l'eau
Zoogamie: dispersion grâce aux animaux
Autogamie: autopollinisation

Adaptations écologiques et dissémination des fruits et des graines :
Zoochorie: dissémination avec l'aide des animaux
Anémochorie: dissémination avec l'aide du vent
Hydrochorie: dissémination par l'eau
Autochorie: dissémination par des mécanismes propres à la plante (mouvements de la plante)

Question 5: pourquoi qualifie-t-on ces néophytes de plantes invasives?

L'objet de cette question, pour les élèves, est d'identifier les principales caractéristiques des néophytes invasives, en rassemblant des informations concernant l'impact des néophytes invasives sur l'environnement, l'équilibre et la dynamique des écosystèmes.

Les concepts de flore, biotope, biodiversité et d'écosystème seront introduits au préalable par l'enseignant(e).

flore: ensemble des groupes de plantes, des espèces d'une région donnée.

biotope ou habitat: l'ensemble des conditions écologiques, caractéristiques physiques et chimiques et facteurs biotiques, d'une région où se développe une plante, un organisme.

biodiversité: la multitude des espèces vivantes en rapport avec le nombre d'espèces et la diversité des biocénoses.

écosystème: ensemble des organismes d'un habitat considéré sous le rapport des interactions avec l'environnement.

Caractéristiques invasives	Hypothèse(s) / explication(s)			
	Arbre à papillons	Solidage du Canada	Ambroisie	Renouée du Japon
Racines				
Rhizomes				
Tiges				
Feuilles				
Fleurs et grains de pollen				
Fruits et graines				

Résumé en commun

Les résultats et les hypothèses concernant les cinq questions posées sont mis en commun et résumés sur deux posters.

Informations attendues sur les posters (non exhaustif):

<u>Poster 1:</u>

Hypothèse principale: les néophytes invasives ont été introduites en Europe par les activités humaines.

Possibles informations sur le poster: voyages d'exploration, expéditions, horticulture, plantes à la mode, collections botaniques etc…

<u>Poster 2:</u>

Hypothèse principale: certaines néophytes sont qualifiées d'invasives, car elles se multiplient et se disséminent très rapidement, mais également en raison de leur impact négatif sur l'environnement.

Possibles informations sur le poster: multiplication rapide, croissance rapide, concurrence avec les espèces indigènes, elles s'hybrident avec les espèces indigènes, elles sont vectrices de maladies et de parasites contre lesquels les plantes indigènes n'ont pas de défense, elles peuvent modifier les conditions environnementales locales etc… .

Les fiches descriptives des plantes invasives mentionnées peuvent être téléchargées aux adresses suivantes:

Ambrosia artemisiifolia Ambroisie à feuilles d'armoise	sources (all. / fr.) www.infoflora.ch http://www.ambrosia.ch/ http://www.ambrosiainfo.de sources (fr.) http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dse/sffn/fichiers_pdf/VD_Ambrosia_artemisiifolia.pdf http://www.neophyt.ch/pdf/Plantes_et_animaux_invasifs.pdf http://www.ville-ge.ch/cjb/conservation/pdf_conserv/ambr.pdf http://www.ambroisie.info http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dse/sffn/fichiers_pdf/VD_Ambrosia_artemisiifolia.pdf http://www.energie-environnement.ch/maison/jardin/plantes-exotiques-envahissantes/ambroisie-a-feuilles-d-armoise
Reynoutria japonica Renouée du Japon	sources (all. / fr.) www.infoflora.ch http://www.wwf.ch/de/?uGlobalSearch=japankn%C3%B6terich#downloads http://www.cps-skew.ch/francais/inva_reyn_jap_f.pdf sources (fr.) http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dse/sffn/fichiers_pdf/VD_Reynoutria_japonica.pdf http://www.neophyt.ch/pdf/Plantes_et_animaux_invasifs.pdf http://www.eptb-vilaine.fr/site/telechargement/ZonesHumides/GuideRhizomeRenoueeJapon_BD.pdf

	http://www.bvsm.ca/fichiers%20PDF/renouee_capsule.pdf http://www.energie-environnement.ch/maison/jardin/plantes-exotiques-envahissantes/renouee-du-japon http://www.ne.ch/neat/documents/economie/Agriculture_6245/ProdVegetale_6247/Neo_7620/Neophytes_RenoueeJapon_files/reyss_reynoutria_description_lutte_Horner_2011.pdf
Buddleja davidii Buddléia de David	sources (all. / fr.) http://assets.wwf.ch/downloads/riverwatch_factsheet_oktober_07_1.pdf www.infoflora.ch sources (fr.) http://www.fcbn.fr/sites/fcbn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_buddleja_davidii_sr.pdf http://www.neophyt.ch/pdf/Plantes_et_animaux_invasifs.pdf http://www.fcbn.fr/sites/fcbn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_buddleja_davidii_sr.pdf http://www.lesarbres.fr/buddleia.html http://www.abacq.net/insecta/buddleia.htm http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dse/sffn/fichiers_pdf/VD_Buddleia_davidii.pdf
Solidago canadensis Solidage du Canada	source (all. / fr.) www.infoflora.ch sources (fr.) http://www.neophyt.ch/pdf/Plantes_et_animaux_invasifs.pdf http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dse/sffn/fichiers_pdf/GestInv_VD_Sgig.pdf http://centrederessources-loirenature.com/mediatheque/especes_inva/fiches_FCBN/Fiche%20-%20Solidago%20canadensis_sr.pdf http://www.luontoportti.com/suomi/fr/kukkakasvit/solidage-du-canada

(C) Essais et mesures (deux à trois doubles unités)

Objectif: étude des caractéristiques et stratégies de dispersion des néophytes invasives. Sur la base d'essais et de mesures, considérer les hypothèses formulées au cours des unités (B).

Objectifs PER: MSN 26 — Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales ; MSN 36 — Analyser des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales

Activités:

1. L'enseignant(e) formule avec les élèves, sur la base des leçons précédentes, plusieurs hypothèses à tester.
2. Essais et mesures sur le thème de la croissance rapide des néophytes invasives (photosynthèse, dormance des graines etc…).
3. Essais et observations sur les stratégies de dissémination des néophytes invasives.
4. Étude des conditions environnementales (par exemple humidité et acidité du sol).

Méthode : travail en binôme

Matériel: données et matériel collectés au cours de l'excursion, matériel expérimental du laboratoire / de la salle de classe.

Remarque: il s'agit ici d'une série non exhaustive de propositions didactiques, bien évidemment, l'enseignant(e) peut choisir une ou deux expériences à réaliser et réduire ainsi le temps nécessaire pour ces leçons.

Mesures : croissance rapide des néophytes invasives

Hypothèse possible: les néophytes invasives peuvent coloniser rapidement de nouvelles régions, car elles ont une croissance rapide et elles peuvent se multiplier très rapidement, par exemple de manière végétative pour la renouée du Japon.

Méthode: la croissance des pousses marquées lors de l'excursion est relevée, après 1, 2, 3, semaines et après 6 semaines et comparée dans le même temps avec la croissance dans les mêmes conditions d'une pousse semblable mais d'une plante non-invasive et également avec une troisième pousse d'une plante se trouvant sous le couvert de feuilles de néophytes invasives (mesure intéressante avec la renouée du Japon). En parallèle, on mesure également l'intensité lumineuse au niveau des pousses.

Analyse de données (perception de l'idée de dynamique)

Phase 1: réaliser un tableau de données

	taille et nombre de feuilles + intensité lumineuse temps 0	taille et nombre de feuilles + intensité lumineuse (après 1 semaine)	taille et nombre de feuilles + intensité lumineuse (après 2 semaines)	taille et nombre de feuilles + intensité lumineuse (après 3 semaines)	taille et nombre de feuilles + intensité lumineuse (après 6 semaines)
pousse d'une néophyte invasive	hauteur de la pousse (cm) nombre de feuilles intensité lumineuse (lux)				
pousse d'une plante indigène					
pousse d'une plante indigène sous le couvert de néophytes invasives					

http://www.biofachforum.ch

http://de.wikipedia.org/wiki/Photometer

Phase 2: réaliser et interpréter un graphique

Il est attendu que les néophytes invasives, en comparaison aux plantes indigènes, aient une croissance très rapide et qu'elles développent un couvert feuillu dense. Dans ces conditions, la pousse d'une plante indigène observée sous le couvert feuillu d'une néophyte invasive ne pourra se développer que très lentement.

Essais / mesures: croissance rapide et photosynthèse

Hypothèse possible: les néophytes invasives peuvent coloniser de nouvelles régions très rapidement, car elles sont en mesure de développer très rapidement un couvert feuillu dense. Elles optimisent ainsi leur activité photosynthétique et réduisent par la même occasion l'accès à la lumière pour les végétaux indigènes.

Objectif: montrer que les plantes ont besoin de lumière pour leur croissance, pour réaliser la photosynthèse.

Prérequis: connaissance de l'anatomie des feuilles et des principes de la photosynthèse.

Remarque: afin d'obtenir un résultat optimal, il est important que l'enseignant(e) ou les élèves rassemblent le matériel nécessaire (feuilles, tiges) et réalise l'expérience au printemps.

Essai 1: développement et besoin d'O_2

Matériel: rondelles de feuilles fraichement récoltées (par exemple d'arbre à papillons ou de renouée du Japon), matériel à infiltrer.

Produits chimiques: 1 % $NaHCO_3$ en solution

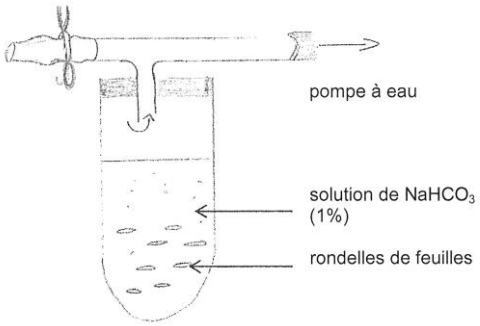
Méthode (selon Kremer et Bannwarth, 2008)

1. Infiltrer 25 rondelles de feuilles avec une solution 1 % $NaHCO_3$. L'air est retiré des tissus végétaux par dépressurisation, notamment au niveau des méats intercellulaires. Les méats ne contiennent plus de gaz, l'oxygène ayant été remplacé par la solution de $NaHCO_3$.
2. Verser les rondelles avec la solution de $NaHCO_3$ dans un bécher et observer:
    - les rondelles plongent dans un premier temps, car les méats intercellulaires sont remplis par la solution de $NaHCO_3$.
    - dans un second temps, les rondelles remontent à la surface, en raison de l'activité photosynthétique au niveau des tissus des rondelles de feuilles, les méats intercellulaires se sont de nouveau remplis de gaz (O_2).

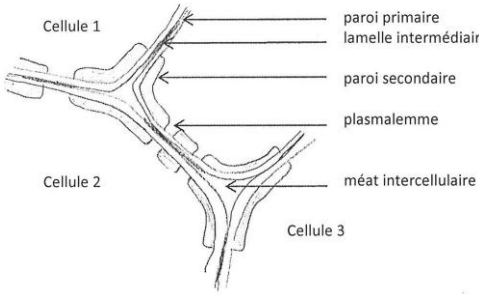
Définitions pour l'enseignant(e):

Infiltrer: remplacement de l'air par un medium liquide, par dépressurisation.

Méat intercellulaire: espace rempli de gaz entre les parois cellulaires de deux cellules végétales voisines.



Infiltrer



Méat intercellulaire

Essai 2: le CO_2 de l'air est fixé par les feuilles

Matériel: morceau de tiges avec quelques feuilles (par exemple de solidage du Canada ou d'arbre à papillons) erlenmeyer (250 ml), bécher (5ml), parafilm

Solutions chimiques: 10^{-3} $NaHC0_3$, solution indicatrice de bleu de bromthymol (BTB)

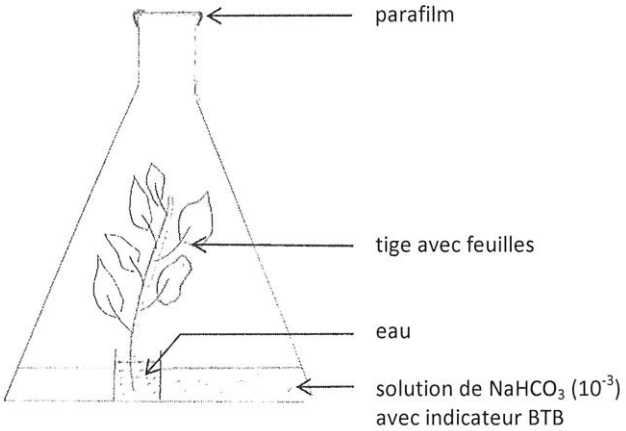
Méthode (selon Kremer et Bannwarth, 2008) :

Tremper les tiges dans un bécher avec 5 ml d'eau, puis l'ensemble dans l'erlenmeyer contenant 10 ml de solution de $NaHC0_3$ et y ajouter quelques gouttes de BTB (jusqu'à l'obtention d'une coloration jaune). Les 5 ml d'eau du bécher permettent le maintien de la turgescence et ainsi l'ouverture des stomates et le bon déroulement des activités photosynthétiques.

Observations et résultats

On observe, après quelques heures dans un lieu suffisamment éclairé, une coloration de la solution de $NaHC0_3$ avec BTB, elle passe de la couleur jaune au bleu-brun.

Le CO_2 du milieu (solution $NaHCO_3$ avec BTB) est utilisé dans les processus photosynthétiques qui ont lieu dans les feuilles de l'échantillon. Le milieu devient plus basique et dans un milieu basique l'indicateur BTB prend une couleur bleu-brun.



Essai / mesure: transpiration et surface foliaire

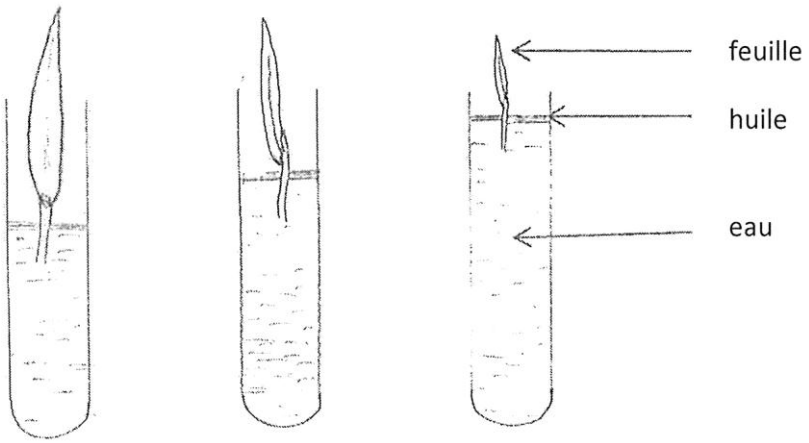
Hypothèse possible: Les néophytes invasives peuvent coloniser très rapidement un milieu, car elles développent rapidement un couvert feuillu dense. La force liée à la transpiration au sein des organismes est augmentée et en conséquence le transport de l'eau et des éléments nutritifs au sein de la plante devient plus efficace.

Objectif: démontrer le lien entre la surface foliaire d'une plante et la transpiration

Matériel: tubes à essai 3, huile, feuilles de différentes tailles (par exemple de l'arbre à papillons)

Méthode: déposer une feuille de taille différente dans chaque tube à essai rempli d'eau, égaliser le niveau d'eau dans les différents tubes à essai, ajouter une goutte d'huile, afin d'éliminer tous risques de perte / évaporation à la surface. Déposer les tubes à essai à la lumière.

Observations après 24 heures:



Conclusion: la transpiration dépend de la surface foliaire.

Essai / mesures : dormance des graines

Hypothèse possible: les néophytes invasives peuvent se disséminer très rapidement, car elles produisent des graines qui supportent le gel. L'ambroisie est une plante annuelle, dont les graines peuvent supporter nos hivers froids sans aucun problème.

Objectif: démontrer les avantages écologiques de la dormance des graines

Matériel: graines de blé, béchers, balance de précision, étuve, congélateur, boîtes de pétri, papier filtre

Méthode (selon Wild und Schmitt, 2012):

- laisser tremper dans l'eau 2 g. de graines de blé pendant une journée
- préparer quatre boîtes de pétri :
  N°1: boîte, avec des graines de blé gonflées, placée une journée dans l'étuve (80°)
  N°2: boîte, avec des graines de blé gonflées, placée une journée dans le congélateur
  N°3: boîte, avec des graines de blé sèches, placée une journée dans l'étuve (80°)
  N°4: boîte, avec des graines de blé sèches, placée une journée dans le congélateur
- après une journée, placer les graines sur un papier filtre humidifié.

Résultats et explication:

Seules les graines sèches présentent un début de germination, c'est à dire les graines qui étaient encore en phase de dormance. Ces graines ont par leur dormance une plus grande résistance au froid et à la chaleur.

Essais / mesures: stratégies de dissémination

Hypothèse possible: Les plantes invasives comme le solidage du Canada peuvent se propager très rapidement, car elles produisent des graines pouvant être disséminées de manière très effective.

Matériel: eau, récipients, source d'air, graines de solidage du Canada ou de renouée du Japon, susceptibles d'être disséminer par le vent.

Méthode:

Phase 1: l'enseignant(e) collecte des graines de différentes plantes invasives (en considération des mesures de sécurité nécessaires en présence de spécimens d'ambroisie). Les élèves ont également collecté des fruits et graines au cours de l'excursion.

Phase 2*:* les élèves observent et étudient à l'aide du microscope l'aspect extérieur des graines récoltées et tentent de formuler des hypothèses quant aux modes de dissémination.

Par exemple, les graines de renouée du Japon peuvent se disséminer avec l'aide du vent (anémochorie), car elles possèdent de petites ailettes.

http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Fallopia-japonica(Fruechte).jpg

Un autre exemple, les graines de solidage du canada peuvent également être disséminées avec l'aide du vent, car elles possèdent des aigrettes (voir leçons (B)).

http://www.mikroskopie-forum.de

Phase 3: les élèves conçoivent et planifient en binôme des essais afin de tester ces différents modes de dissémination.

Exemples d'essais :

Anémochorie: les élèves tentent de faire voler des graines avec l'aide d'un ventilateur.

Zoogamie: tester si les fruits ou les graines peuvent s'accrocher ou se coller à des vêtements.

Hydrogamie: tester dans un aquarium ou une bassine si les fruits ou les graines peuvent surnager et ainsi théoriquement être emportés par le courant.

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

Recommandation complémentaire:

Les élèves peuvent remplir un cahier d'expérimentation. :

Nom et prénom de l'expérimentateur:

Date:

Problème:

Hypothèse:

Méthode et Matériel:

Esquisse du montage expérimental:

Résultats / observations:

Interprétation:

Observation / essai: le rhizome comme organe de réserve

Objectif: démontrer la présence d'amidon comme réserve dans les tissus d'un rhizome

Matériel: rhizome de renouée du Japon, solution de lugol (solution d'iodure de potassium iodée)

Méthode: préparer des coupes transversales très fines de rhizome, qui aura été nettoyé au préalable. Laisser ces coupes quelques instants dans une solution de lugol et les passer ensuite directement à l'eau, puis observer.

Observation: en présence d'amidon, les tissus se colorent en bleu foncé.

Autres observations possibles:

Objectif: observer au microscope les vaisseaux concentriques servant au transport de l'eau et des éléments dans les tissus végétaux

Matériel: microscope, rhizome de renouée du Japon, solution d'astralbleu et de safranine

Méthode: les élèves préparent des coupes transversales de rhizome et les observent sous le microscope après les avoir au préalable coloré. Double coloration astralbleu-safranine:

- Plonger brièvement les coupes dans un mélange (5 / 1) d'astralbleu et de safranine.
- Laver avec de l'eau les coupes
- Observer

Observations: Les élèves peuvent reconnaître les vaisseaux concentriques (le mélange permet de colorer les parois cellulaires non-lignifiées en bleu et les parois cellulaires lignifiées en rouge).

coupe d'un rhizome de *Reynoutria japonica* (www.eptb-vilaine.fr)

Essai / mesure : caractéristiques du sol

Sur la base des leçons précédentes, l'enseignant(e) formule avec les élèves l'hypothèse suivante: les néophytes invasives sont susceptibles de modifier les propriétés du sol et peuvent ainsi impacter localement la biodiversité.

Les élèves peuvent étudier les propriétés générales du sol (structure, odeur, humidité etc…), pour cela, ils peuvent comparer le sol d'un endroit colonisé par des néophytes invasives et sans néophyte. Le site internet de GLOBE Suisse propose du matériel didactique à télécharger pour l'étude des sols.

Voir : http://www.globe-swiss.ch/fr/Themes/Sols/

(D) Les Néophytes invasives dans la société (deux doubles unités)

Objectif: comprendre l'impact des néophytes invasives sur la dynamique des écosystèmes et au-delà les conséquences pour les activités humaines, notamment dans le domaine de l'agriculture. Envisager les conséquences pour la santé (allergies entre-autres) de l'introduction de plantes invasives.

Objectifs PER: MSN 38 — Analyser l'organisation du vivant et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie ; MSN 35 — Modéliser des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques

Matériel: articles de presse, de vulgarisation scientifique, matériel vidéo, nourriture pour oiseaux.

Phase 1: l'enseignant(e) met en avant les conséquences de l'introduction de néophytes invasives sur le plan écologique, agricole et de la santé, pour cela il / elle a les documents suivant à sa disposition :

Extraits du reportage de la RTS „Couleurs locales" intitulé « La Suisse se défend mal contre les plantes invasives » (11'58):

http://www.rts.ch/info/sciences-tech/4081291-la-suisse-se-defend-mal-contre-les-plantes-invasives.html

Donner l'article suivant à lire: Klaus, Gregor (2006). Néophytes et néozoaires: L'invasion biologique. In *Environnement* 3, pp. 16-19. (à télécharger à l'adresse: http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/02924/index.html?lang=fr

Phase 2: l'enseignant(e) permet aux élèves de travailler en autonomie

Les élèves doivent réaliser en petits groupes une webquest (voir la liste des sites proposés) sur le thème „le pollen d'ambroisie et les risques élevés d'allergies". Les résultats des webquests seront discutés en commun.

Point de départ:
En Suisse, près de 20% de la population souffre d'allergies aux pollens. Le pollen d'ambroisie est très allergène, il est responsable de beaucoup plus de réactions allergiques que les pollens des graminées indigènes. Une concentration de 11 grains de pollen/m^3 suffit pour provoquer une réaction allergique chez des personnes sensibles.
À cela s'ajoute le fait que l'ambroisie fleurit très tard dans la saison, jusqu'en septembre, ce qui signifie un risque supplémentaire pour les allergiques aux pollens. Il faut savoir qu'un seul individu d'ambroisie peut produire plusieurs milliards de grains de pollen.

Sites internet proposés pour la Webquest:

www.infoflora.ch
http://www.ambrosia.ch
http://www.ambrosia-info.ch/
http://www.pollenundallergie.ch/Controle-de-l-asthme/530/allergie-au-polle/ambroisie

Extrait de l'émission télévisée « A Bon Entendeur – Plantes envahissantes : les fleurs du mal » intitulé « Les allergies causées par l'ambroisie » (6'20)

http://www.rts.ch/emissions/abe/sante-cosmetique/1093708-plantes-envahissantes-les-fleurs-du-mal.html

L'enseignant(e) peut trouver de nombreuses informations sur le caractère très allergène de l'ambroisie à feuilles d'armoise sur le site suivant :

http://www.pollenundallergie.ch/Controle-de-l-asthme/530/allergie-au-polle/ambroisie

Autres activités d'apprentissage:

L'enseignant(e) peut consulter et analyser avec ses élèves les prévisions réalisées par MétéoSuisse quant à la teneur en pollens dans l'air sur le site internet suivant:

http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/fr/meteo/sante/prevision_pollen.html

Phase 3: actions pratiques

Observation

Les élèves étudient le contenu d'un sachet de nourriture pour oiseaux contenant principalement des graines de tournesol.

Avec une grande probabilité ils devraient y trouver également des graines d'ambroisie à feuilles d'armoise.

source: http://www.ambrosiainfo.de

Situation

Le tournesol et l'ambroisie appartiennent à la même famille de plantes et son en concurrence pour les mêmes éléments nutritifs, notamment dans les champs où est cultivé du tournesol.

Activités: Sur la base des premières leçons et du matériel déjà mis à la disposition des élèves (végétaux, films, fiches descriptives etc…), les élèves tentent de répondre avec l'enseignant(e) à la question des modes de dissémination des néophytes invasives dans les champs cultivés, les jardins, sur le bord des chemins et au-delà à la question de la lutte durable contre ces plantes invasives.

Les élèves peuvent également consulter le document intitulé: „Détermination, lutte et gestion des plantes invasives" disponible sur le site:

http://www.jardinsuisse.ch/fileadmin/user_upload/download-center/Neophytes.pdf

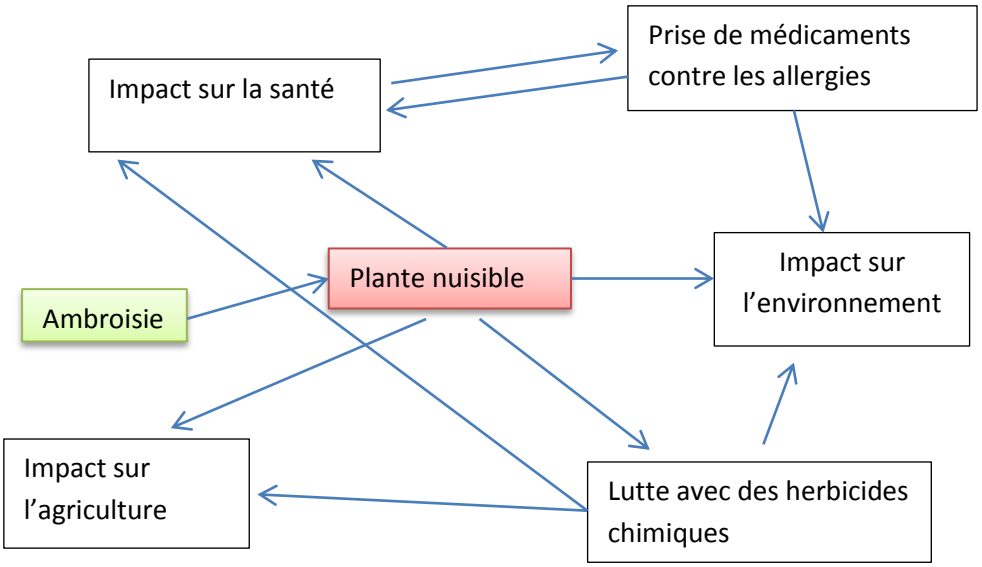
Lieu d'observation de néophytes invasives	Mode de dissémination, origine des néophytes	Conséquence sur l'agriculture, l'écologie et la santé	Moyens de lutte contre ces néophytes invasives
Jardins privés			
Les bords de routes et chemins			
Chantiers			

Terres cultivées			

Autres activités possibles, entre-autres pour l'encouragement de la pensée systémique chez les élèves:

Dans le sens du développement durable, les élèves tentent de proposer et de discuter en commun les avantages et inconvénients des différentes méthodes de lutte contre les néophytes invasives.

Présenter les résultats sous la forme d'un ou de plusieurs diagrammes montrant les différentes interactions et contre-réactions, par exemple :



L'enseignant(e) peut bien évidemment utiliser les différentes fiches descriptives à sa disposition pour la réalisation des diagrammes, mais également faire mention du court résumé concernant le cadre légal relatif aux néophytes envahissantes en Suisse :

Voir : http://www.cps-skew.ch/francais/plantes_exotiques_envahissantes/cadre_legal.html

GLOBE
SCHWEIZ · SUISSE · SVIZZERA · SWITZERLAND

Les néophytes invasives sont-elles toutes des plantes nuisibles?

Objectif: les élèves sont confrontés à des avis contradictoires sur les néophytes invasives, tant sur le plan écologique, économique que éthique.

Situation: toutes les néophytes ne sont pas des plantes „nuisibles“, certaines peuvent avoir des avantages. En Suisse, on dénombre près de 550 néophytes dont seulement 45 sont qualifiées de néophytes invasives (voir: www.awel.zh.ch).

Matériel: extraits d'articles, matériel vidéo

Activités: les élèves discutent sous la direction de l'enseignant(e) les informations extraites de différents documents mis à leur disposition.

Les néophytes invasives, des plantes pas si nuisibles!

Le *Buddleia davidii* ou arbre aux papillons fut et est encore un arbuste très apprécié des amateurs de jardins, il est encore proposé comme plante d'ornement sur certains sites de jardinage, voir par exemple :

http://www.aujardin.info/plantes/buddleia.php

ou encore

http://www.rustica.fr/articles-jardin/arbres-et-arbustes/buddleia-davidii-pink-delight,22.html

La Renouée du Japon est une plante comestible, voir par exemple:

http://sauvagement-bon.blogspot.ch/2009/04/lenvahisseur-tape-lincruste.html

ou encore:

http://66squarefeetfood.blogspot.ch/2012/04/knotweed-and-potato-soup.html

Les néophytes invasives sont avant tout des plantes très nuisibles :

Faire lire le court article de Samuel Jaberg intitulé «Les autorités ne sont pas à la hauteur des enjeux» disponible sur le site :
http://www.swissinfo.ch/fre/societe/Les_autorites_ne_sont_pas_a_la_hauteur_des_enjeux.html?cid=33446144

ou encore le court article de Fanny Giroud intitulé « Les plantes invasives sont toujours vendues en grande surface » disponible sur le site :

http://www.24heures.ch/vaud-regions/plantes-invasives-toujours-vendues-grande-surface/story/28398546

Montrer également des extraits de l'émission télévisée « A Bon Entendeur – Plantes envahissantes : les fleurs du mal » (27'02)

> http://www.rts.ch/emissions/abe/sante-cosmetique/1093708-plantes-envahissantes-les-fleurs-du-mal.html

Note: depuis le site web de la RTS il est possible de sélectionner des passages du documentaire.

GLOBE
SCHWEIZ • SUISSE • SVIZZERA • SWITZERLAND

Résumé (une unité)

Situation :

À la fin de cette série de leçons sur le thème des néophytes invasives, les élèves sont en mesure de comprendre et d'expliquer brièvement la problématique des néophytes invasives en Suisse, le tout en citant comme exemple les quatre espèces invasives présentées au cours des leçons.

Mode de travail:

Phase 1: les idées et concepts sur cette thématique sont une nouvelle fois énumérés et discutés en commun avec l'enseignant(e).

Phase 2: grâce à des cartes informatives sur les caractéristiques et l'impact des néophytes invasives, réalisées par l'enseignant(e), au préalable ou pendant la discussion commune, les élèves tentent de structurer leurs idées sous la forme d'une « mindmap ».

Remarque: l'enseignant(e) doit expliquer la construction et l'objet d'une « mindmap » aux élèves, pour cela il / elle peut trouver des informations complémentaires sur le site internet : http://cmap.ihmc.us/.

Phase 3: il est ensuite intéressant de comparer les résultats de cette réflexion avec le réseau didactique proposé par GLOBE Suisse sur le thème des néophytes invasives (réseau didactique selon J. Kahlert)

Voir : http://www.globe-swiss.ch/fr/Themes/Neophytes_envahissantes/Guides/

Propositions pour de possibles cartes informatives (non exhaustif)

Les néophytes sont de « nouvelles » plantes introduites en Europe par l'homme.	Les néophytes ne sont pas des plantes indigènes.
La dissémination des néophytes invasives peut-être très rapide	Les néophytes ne sont pas toutes des plantes invasives
Les néophytes invasives entrent en concurrence avec les espèces indigènes.	Les néophytes invasives peuvent être vectrices de parasites et de maladies contre lesquels les plantes indigènes ne sont pas protégées.
Les néophytes invasives ont une influence non négligeable sur la biodiversité et la dynamique des écosystèmes.	Certaines néophytes invasives peuvent entrainer des troubles de la santé.

Sources:

Bohren Ch., Delabays N., Mermillod G., Keimer Ch., Kündig Ch. (2005). L'ambroisie à feuilles d'armoise en Suisse. In *Agrarforschung* 12(02), pp. 71-78

Ensslin Walther, Krahn, Roland & Skupin Stefan (2000). *Böden untersuchen*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.

Genaust, Helmut (2012). *Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen*, dritte Ausgabe. Hamburg : Nikol Verlagsgesellschaft.

Gygax, Andreas (2012). *Flora Helvetica*. Fünfte, vollständige überarbeitete Auflage. Bern: Haupt Verlag.

Hohbohm, Carsten (2009). Neobiota – biologische Invasionen. In: *Unterricht Biologie*, 344, pp. 2-9.

Klaus, Gregor (2002). Espèces animales et végétales invasives : Pas de panique… mais la vigilance s'impose !. In *Hotspot*, 5, p.3

Klaus, Gregor (2006). Neophyten und Neozoen Die biologische Invasion. In *Umwelt* 3, pp. 16-19.

Kremer, Bruno P. & Bannwarth, Horst (2008). *Pflanzen in Aktion erleben 100 Experimente und Beobachtungen zur Pflanzenphysiologie*. Hohengehren: Schneider Verlag.

Lüttge, Ulrich & Kluge Manfred (2012). *Botanik Die einführende Biologie der Pflanze*, 6. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH.

Nentwig, Wolfgang (2012). *Espèces invasives Plantes, animaux et micro-organismes*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.

Storl, Wolf-Dieter (2012). *Wandernde Pflanzen Neophyten, die stillen Eroberer Ethnobotanik, Heikunde und Anwendungen.* Aarau: AT Verlag.

Wagenitz, Gerhard (1996). *Wörterbuch der Botanik: Morphologie, Anatomie, Taxonomie, Evolution; die Termini in ihrem historischen Zusammenhang*. Ulm: G. Fischer.

Wild, Aloysius & Schmitt, Volker (2012). *Biochemische und physiologische versuche mit Pflanzen*. Berlin u. a.: Springer Spektrum.

Sites internet:

Centre de conservation de la faune et de la nature

Site : www.dse.vd.ch/forets/nature/flore.html

Office fédéral de l'environnement OFEV:

http://www.bafu.admin.ch/biodiversitaet

Info flora

www.infoflora.ch

***D**elivering **A**lien **I**nvasive **S**pecies **I**nventories for **E**urope*

http://www.europe-aliens.org

Centre d'Allergie Suisse

http://www.aha.ch

Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse

http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/fr/

Illustrations:

Info Flora, S. Rometsch: www.infoflora.ch

Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris: www.mnhn.fr

http://www.ambrosiainfo.de