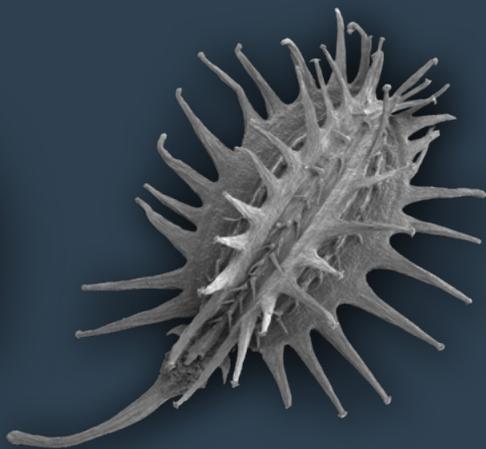
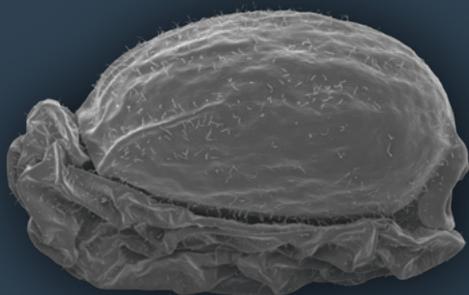




LE MONDE INVISIBLE DES GRAINES

E GRANE GIRANDULONE

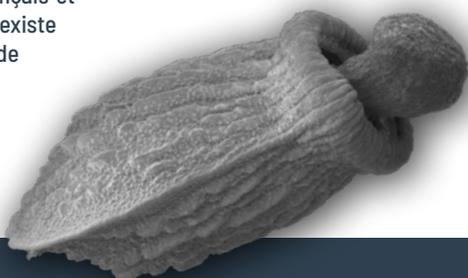
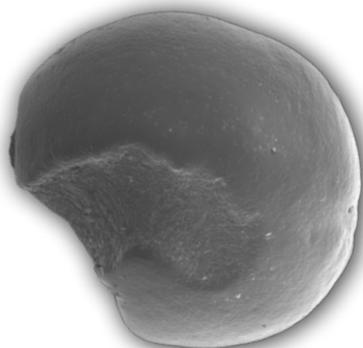
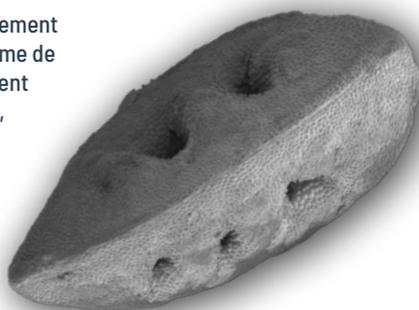


Cette exposition est créée dans le cadre de l'évènement national de la « Belle saison des CBN » sur le thème de l'invisible et met en lumière un partenariat évident entre le Conservatoire Botanique National de Corse, service de l'Office de l'Environnement de la Corse, la Collectivité de Corse, et le Laboratoire Sciences Pour l'Environnement de l'Université de Corse et du Centre National de la Recherche Scientifique.

A travers cette exposition, plongez dans le monde des graines, parfois invisible à l'œil nu. Les images de microscopie électronique à balayage permettent de découvrir des formes, des structures et des ornements, ces atouts bien souvent stratégiques permettant aux plantes de survivre et de conquérir l'espace qui les entoure.

Notre démarche vise à donner à voir la façon dont la flore peut se disperser. Pour cela nous avons sélectionné des espèces communes de la flore indigène de Corse dont les graines nous permettent d'illustrer le déplacement et de rendre visible ce qui reste souvent invisible grâce au microscope électronique à balayage.

Ainsi, vous pourrez observer une vue générale de la graine ainsi que des détails particuliers accompagnés de leurs cartels présentant des éléments de la plante concernée. Nous avons choisi de ne mettre qu'un seul nom français et corse quand ils existaient mais il est possible qu'il en existe bien d'autres. La présentation des partenaires et de leurs outils vient également compléter l'exposition.



SOMMAIRE :

LE VOYAGE DES GRAINES : SYNONYME DE VIE ET DE BIODIVERSITÉ	P.4
LA BANQUE DE SEMENCES DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE CORSE : UN OUTIL CLÉ POUR LA CONSERVATION DE LA FLORE INSULAIRE	P.5
LE JARDIN BOTANIQUE DE LA CITADELLE DE CORTE, UN OUTIL DE CONSERVATION À CIEL OUVERT	P.6
LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À L'UNIVERSITÉ DE CORSE	P.7
MICROSCOPIES	P.8-29
GLOSSAIRE	P.30

LE VOYAGE DES GRAINES : SYNONYME DE VIE ET DE BIODIVERSITÉ

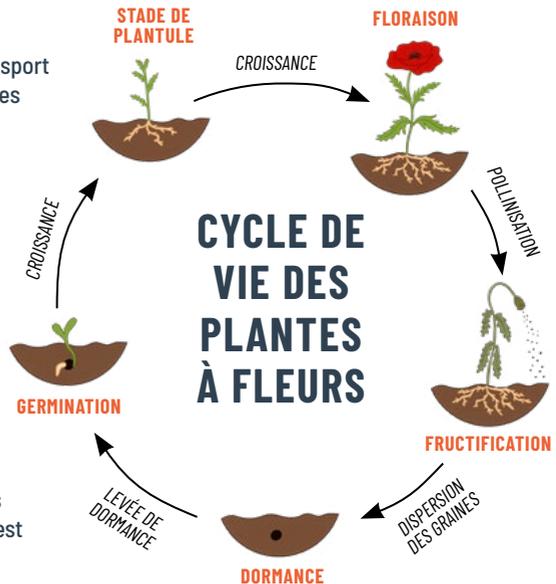
*U VIAGHJU DI E GRANE : SIMBULU
DI VITA È DI BIUDIVERSITÀ*



Les plantes à fleurs suivent un cycle de vie fascinant qui assure leur reproduction et leur survie. Tout commence par la germination : une graine, en présence d'eau et de chaleur, s'éveille et donne naissance à une jeune pousse. Celle-ci grandit, développant feuilles et tiges, jusqu'à atteindre sa maturité. Vient alors la floraison, moment clé où les fleurs attirent les pollinisateurs ou sont pollinisées par le vent pour permettre la fécondation. Une fois fécondée, la fleur produit des fruits contenant des graines prêtes à assurer la prochaine génération. La dispersion des graines est un maillon crucial de ce cycle de vie. En effet cette étape stratégique permet l'expansion des populations et de diminuer la compétition. Certaines utilisent la gravité (barochorie) ou le vent (anémochorie), tandis que d'autres profitent des animaux qui les ingèrent et les disséminent plus loin (zoochorie), à l'image des baies consommées par les oiseaux ou de celles véhiculées accrochées le plus souvent au pelage des mammifères (épzoochorie).

L'eau est également un moyen de transport efficace (hydrochorie). Et puis certaines espèces assurent elle-même leur dispersion (autochorie) par éclatement des fruits par exemple. Ainsi, les structures et ornements des graines sont adaptées à chaque mode de dispersion.

Interrompre ou perturber ces cycles met en péril non seulement les plantes mais aussi les écosystèmes qui en dépendent. La faune se nourrit du pollen ou des fruits et trouve refuge dans ces végétaux. Tout est lié : préserver les cycles de vie du monde végétal, c'est garantir la pérennité de la biodiversité.



LA BANQUE DE SEMENCES DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE CORSE : UN OUTIL CLÉ POUR LA CONSERVATION DE LA FLORE INSULAIRE

A BANCA DI E GRANE DI U CUNSERVATORIU BUTANICU NAZIONALE DI CORSICA : UN ARNESE MAIÒ PÈ A CUNSERVAZIONE DI A FLORA ISULANA

La conservation des semences représente aujourd'hui un outil majeur de sauvegarde du patrimoine naturel, à l'heure des menaces et des pressions croissantes qui s'exercent sur la biodiversité. Le Conservatoire Botanique National de Corse, service de l'Office de l'Environnement de la Corse, a pour mission scientifique et technique de connaître et de protéger la flore de l'île. Agréé par le ministère de l'Écologie, il fait partie du réseau de conservatoires botaniques nationaux.



DÉVELOPPER ET AMÉLIORER LES CONNAISSANCES



GÉRER ET VALORISER LES DONNÉES



CONTRIBUER À LA GESTION CONSERVATOIRE ET LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE



APPUYER PAR L'EXPERTISE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE



INFORMER, SENSIBILISER ET MOBILISER



Test de germination



Étude de la germination de la dauphinelle tachetée

Ses missions de conservation, menées au travers de la constitution d'une banque de semences aux normes strictes, permettent de conserver la diversité génétique des espèces locales (endémiques ou non), de sécuriser un stock de semences d'espèces menacées, de participer aux actions de restauration écologique et de soutenir la recherche scientifique.

Impliquée aux niveaux national et international (INRAE, Kew, Jardin et conservatoire de la Ville de Genève etc.) dans des réseaux de jardins botaniques, de banques de semences et de conservation des ressources génétiques de la flore méditerranéenne (GENMEDA), l'unité de conservation ex-situ du CBNC permet d'incrémenter la connaissance biologique et physiologique des espèces, nécessaire notamment face aux changements globaux.

La banque de semences de Corse joue également un rôle clé dans la médiation scientifique et la sensibilisation du grand public aux enjeux de conservation de la flore.

LE JARDIN BOTANIQUE DE LA CITADELLE DE CORTE, UN OUTIL DE CONSERVATION À CIEL OUVERT

*L'ORTU BUTANICU DI A CITADELLA,
ARNESE VIVU DI A CUNSERVAZIONE*



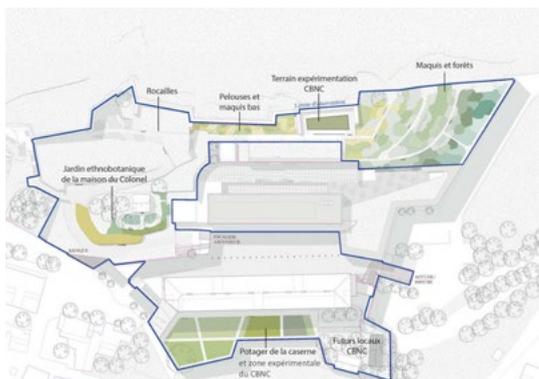
La Citadelle de Corte, place forte du XVIII^{ème} siècle s'appuyant sur un château médiéval bâti au XV^{ème} siècle sur le promontoire rocheux qui surplombe la ville, fait actuellement peau neuve dans le cadre d'un vaste programme de requalification porté par la Collectivité de Corse et ses partenaires.

Sous l'appellation CITADELLA XXI, ce projet vise à valoriser le site, niché entre nature et culture, à l'adapter aux évolutions de la société tout en l'insérant le mieux possible dans la ville et dans son environnement. L'une des interventions du programme est la mise en valeur de la citadelle à travers un nouveau parcours de visite mêlé à des jardins conçus en partenariat avec le Conservatoire botanique national de Corse. Ce partenariat est l'occasion de mettre l'accent sur les enjeux de la préservation de la flore sauvage à l'échelle du territoire et bien au-delà, en intégrant cet outil aux différents réseaux internationaux de jardins botaniques.

Ce projet, relevant volontairement de l'acupuncture paysagère, s'attache à laisser la part-belle au bâti et au grand paysage. Les diverses parcelles plantées révéleront la flore existante sur le site et son environnement, transformant les différents bastions de cette architecture militaire en véritable échantillon végétal du territoire corse.

Destinées à un large public, ces collections vivantes à vocation scientifique, éducative et récréative, se prêtent à une approche botanique, ethnobotanique et conservatoire en incluant des espaces dédiés à l'expérimentation.

Les images des graines présentées pour cette exposition, sont entre autres, celles qui viendront composer le futur jardin botanique de la citadelle de Corte.



Plan général des jardins de la Citadelle de Corte (©Territoires)

LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À L'UNIVERSITÉ DE CORSE

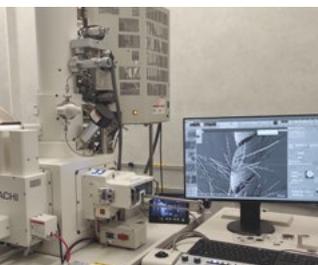
A MICROSCOPIA ELECTRONICA À L'UNIVERSITÀ DI CORSICA



Microscope électronique à transmission (MET) (©Università di Corsica, service Communication)



Microscope électroniques à balayage (©Università di Corsica, service Communication)



Microscope électroniques à balayage (©Y.QUILICHINI, Laboratoire Sciences Pour l'Environnement de l'Università di Corsica / CNRS)

Le premier microscope électronique a été mis au point en 1931 par deux ingénieurs allemands Max Knoll et Ernst Ruska. Ce dernier a d'ailleurs été lauréat du prix Nobel de physique en 1986, notamment pour la découverte qu'il avait faite plus de cinquante-cinq ans auparavant.

La microscopie électronique utilise des électrons pour réaliser des observations. A la différence de la microscopie « conventionnelle » dite photonique qui utilise la lumière, le pouvoir de résolution et les grossissements atteints en électronique sont bien plus grands (jusqu'à 5 millions de fois). Elle permet d'étudier un échantillon au niveau ultrastructural dans le cadre de projets de recherche très variés et toutes les images obtenues sont en noir et blanc.

A l'Université de Corse, c'est en 2000 que le premier microscope électronique, datant du début des années 80, a été installé. A l'heure actuelle l'Université dispose d'un microscope électronique à transmission (MET) et de deux microscopes électroniques à balayage (MEB) gérés au sein du pôle scientifique et technique du Laboratoire Sciences Pour l'Environnement de l'Université de Corse et du CNRS.

Les images présentées dans le cadre de cette exposition ont été réalisées avec un MEB. Un microscope qui permet d'observer la surface d'un échantillon avec un effet de relief saisissant et qui invite l'observateur à se de plonger dans un monde invisible, aussi surprenant qu'inaccessible par nos sens.

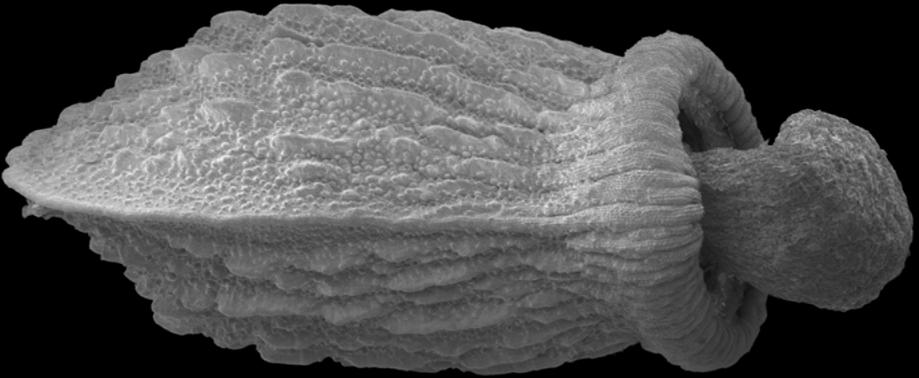
Ce travail a bénéficié du soutien du Programme d'Investissement d'Avenir de l'ANR « ExcellencES » UNITI et du label « Science Avec et Pour la Société », délivré par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche à l'Université de Corse, dans l'objectif de valoriser la recherche et la science auprès du public.



Borago officinalis L., bourrache officinale, burrascia

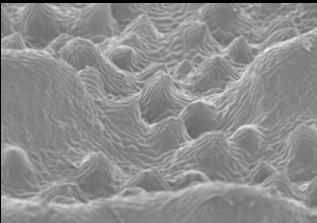
La bourrache appartient à la famille des Boraginacées. Elle est commune dans les friches autour des zones urbaines et des villages où elle était souvent cultivée pour ses propriétés médicinales. On la reconnaît à ses feuilles couvertes de poils raides et à ses fleurs bleu-vif en étoile.

La graine est contenue dans un akène, fruit sec indéhiscent (qui ne s'ouvre pas). Elle possède un élaïosome, excroissance charnue riche en lipides consommée par les fourmis. Elles assurent le transport de la graine après qu'elle soit tombée au sol. On parle de zoochorie et plus précisément de myrmécochorie.

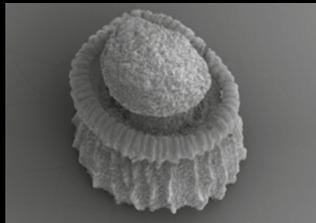


1 mm

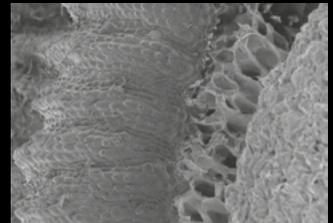
Graine de bourrache officinale et ses détails (*Borago officinalis* L.)



50 µm



1 mm



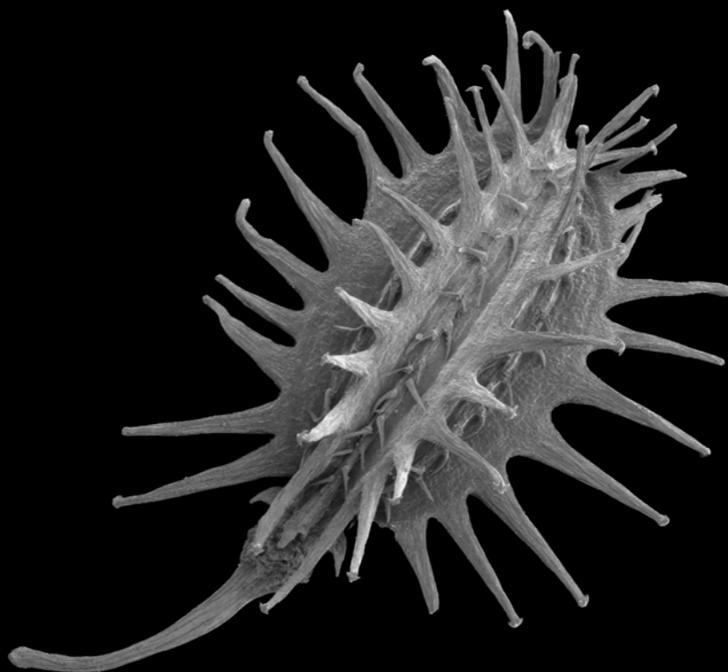
150 µm



Daucus carota L., carotte sauvage, pastinacciu

La carotte sauvage appartient à la famille des Apiacées (ex Umbellifères). Elle est très commune dans de nombreux milieux (littoral, prairie et pâtures, friches et culture, maquis ouvert). Les très petites fleurs blanches sont regroupées en ombelle (inflorescence formant un « plateau » où tous les pédoncules floraux partent du même point) au centre de laquelle se trouve souvent une fleur stérile pourpre-foncé qui paraît servir de repère aux insectes pollinisateurs.

La paroi qui entoure la graine est hérissée de longs aiguillons terminés par de petits crochets. Ce dispositif lui permet de s'accrocher au pelage des animaux ou aux vêtements des passants pour assurer sa dissémination. On parle de zoochorie et plus précisément d'épizoochorie.

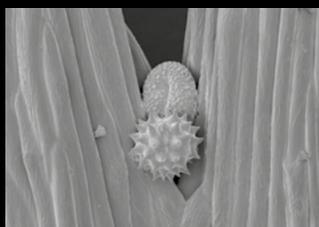


1 mm

Graine de carotte sauvage et ses détails (*Daucus carota* L.)



150 μm



20 μm



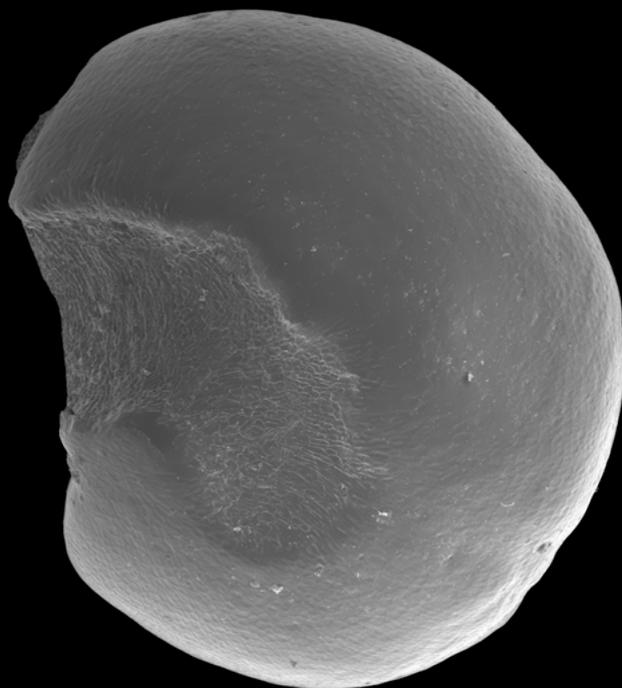
25 μm



Myrtus communis L., myrte commun, morta

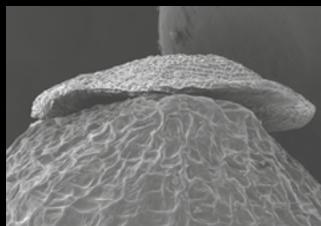
Le myrte appartient à la famille des Myrtacées. Il s'agit d'un arbuste très commun dans les maquis les plus chauds de l'île à proximité du littoral jusqu'à environ 400m d'altitude non loin de saintements. Il est bien connu pour ses usages traditionnels divers (liqueur, vannerie, etc...).

Sa graine est contenue dans une baie bleu-sombre à maturité consommée principalement par les oiseaux (fauvette sarde notamment) qui vont assurer sa dissémination sans leurs excréments après digestion du fruit. On parle de zoochorie et plus précisément d'endozoochorie.

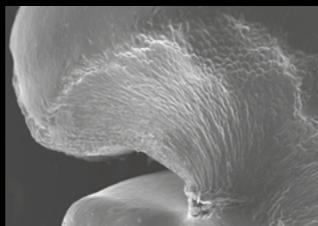


1 mm

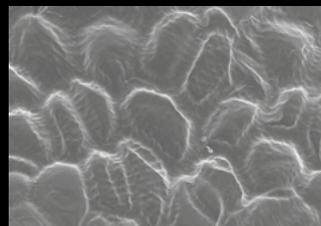
Graine de myrte commun et ses détails (*Myrtus communis* L.)



100 μm



250 μm



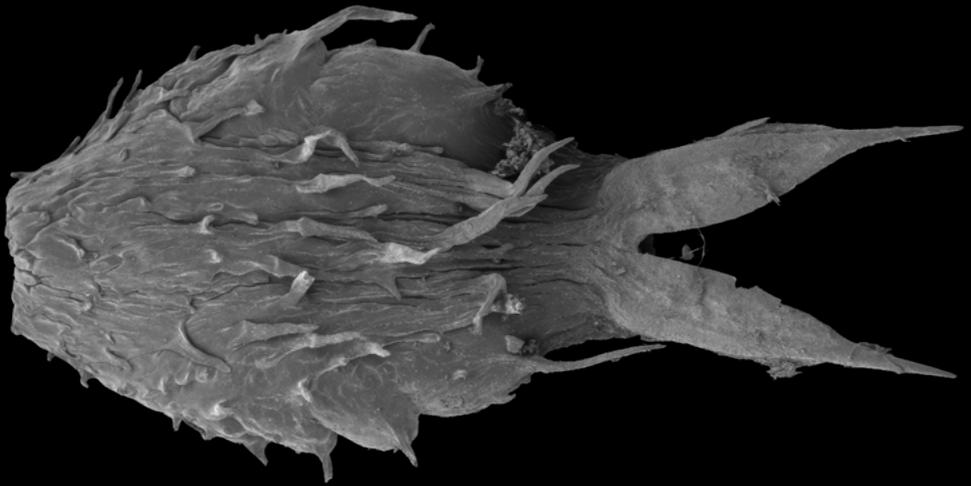
25 μm



Eryngium maritimum L., panicaut maritime, *cardu maritimu*

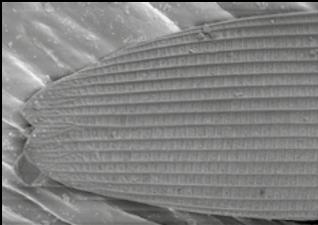
Le panicaut maritime appartient à la famille des Apiacées. Il est très commun en hauts de plage et dans les dunes. Il est d'ailleurs bien souvent l'emblème du littoral au point d'être le logo du Conservatoire du Littoral, établissement public protégeant le littoral par la maîtrise foncière.

Comme chez toutes les espèces de la famille, les fruits sont accolés deux par deux. Les graines sont entourées d'un tissu spongieux qui leur permet de flotter et d'être transportées par les courants marins mais également par le vent. On parle d'hydrochorie et d'anémochorie.

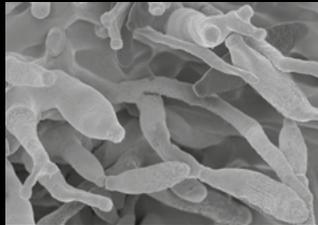


2,5 mm

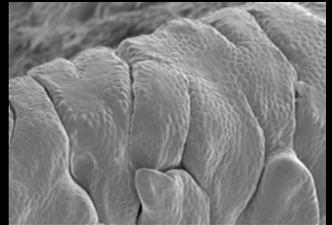
Graine de panicaut maritime et ses détails (*Eryngium maritimum* L.)



10 µm



10 µm



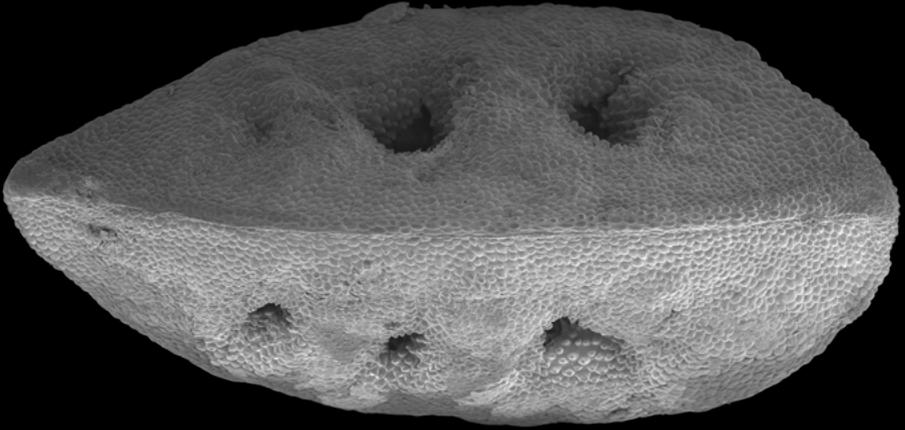
300 µm



Asphodelus fistulosus L., asphodèle fistuleux

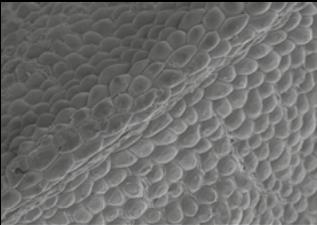
L'asphodèle fistuleux appartient à la famille des Asphodelacées. Il est peu fréquent et disséminé dans les friches, les pelouses, les bords de route, souvent à proximité des zones urbaines. Il ressemble en modèle réduit à l'asphodèle commun bien connu de tous (U luminellu, u taravellu...).

Les graines sont fusiformes et très légères, ce qui leur permet d'être transporté par le vent. On parle d'anémochorie.

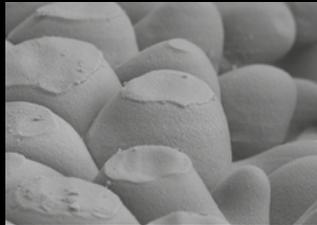


500 μm

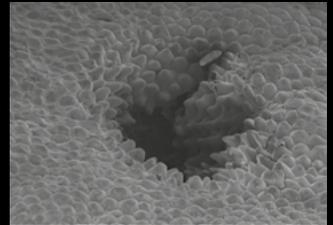
Graine d'asphodèle fistuleux et ses détails (*Asphodelus fistulosus* L.)



100 μm



20 μm



150 μm



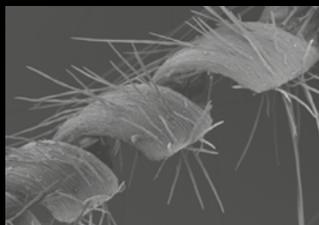
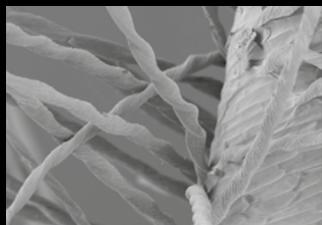
Erodium corsicum Lèman, bec-de-grue de Corse

Le bec-de-grue de Corse appartient à la famille des Géraniacées. Endémique de Corse et de Sardaigne, il pousse dans les rochers littoraux de la côte ouest de l'île principalement entre Calvi et Aiacciu et dans la région de Bunifaziu.

L'arête du fruit se tord par mouvement hygroscopique (en fonction de l'humidité) lui permettant d'éjecter, d'ancre et d'enfoncer sa graine dans le sol à l'image d'un tire-bouchon.



Graine d'érodium de Corse et ses détails (*Erodium corsicum* Lèman)

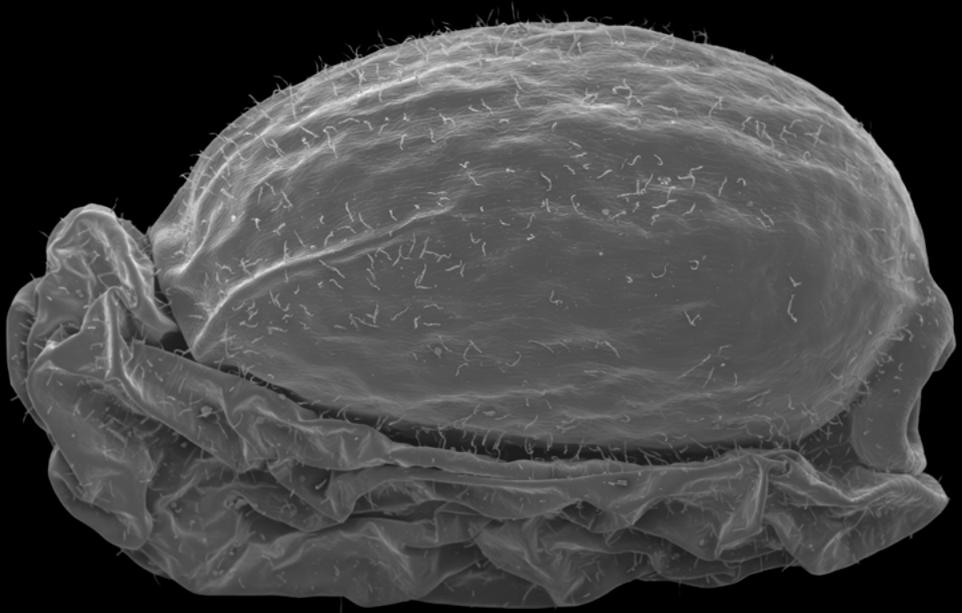




***Helleborus argutifolius* Viv., hellébore de Corse, nocca**

L'hellébore de Corse appartient à la famille des Renonculacées. Endémique de Corse et de Sardaigne, elle est très commune dans les forêts et les maquis de l'intérieur de l'île. Elle est bien connue pour ses usages traditionnels (...).

La graine est pourvue d'un très important élaïosome. Cette excroissance charnue riche en lipides est consommée par les fourmis qui assurent le transport de la graine après qu'elle soit tombée au sol. On parle de barochorie et de zoochorie, plus précisément de myrmécochorie.



500 μm

Graine d'hellébore de Corse et ses détails (*Helleborus argutifolius* Viv.)



25 μm



20 μm



50 μm



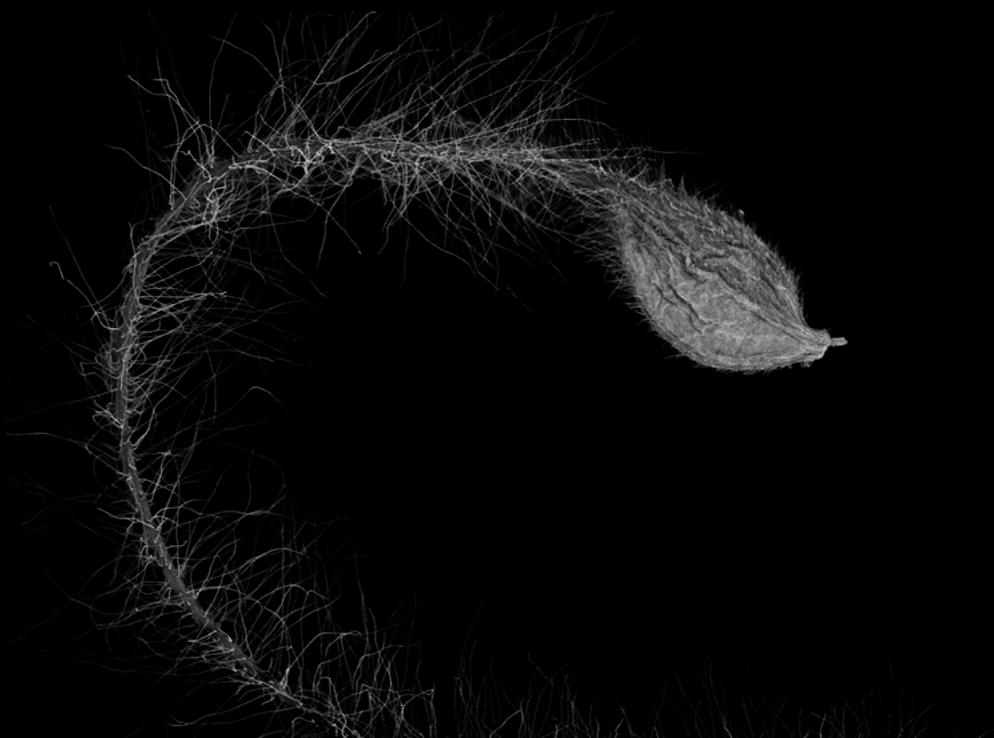
© G. Billard, CBNA



Clematis vitalba L., clématite vigne-blanche, *vitalba*

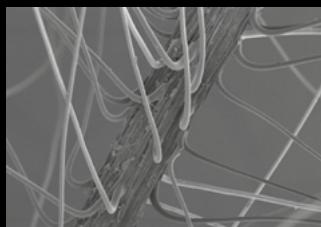
La clématite vigne-blanche appartient à la famille des Renonculacées. Cette liane est commune dans les lisières ou les forêts riveraines où elle grimpe dans les arbres jusqu'à plusieurs dizaines de mètres de haut.

La graine se prolonge par une longue arête couverte de poils lui permettant d'être emportée par le vent sur de longues distances. On parle d'anémochorie.

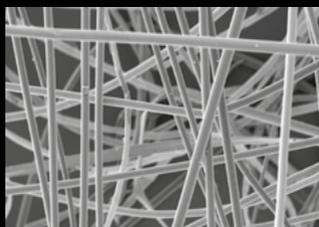


2,5 mm

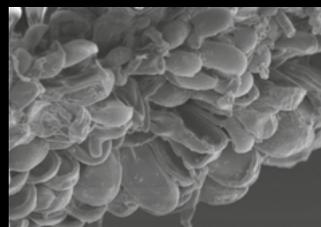
Graine de clématite vigne-blanche et ses détails (*Clematis vitalba* L.)



150 μ m



100 μ m



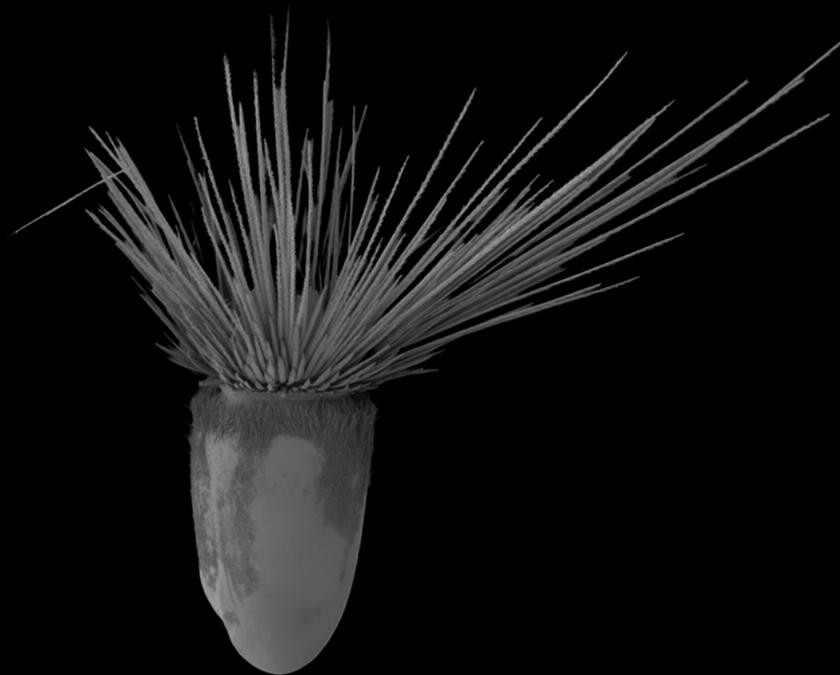
20 μ m



Crupina crupinastrum (Moris) Vis., crupine du Midi

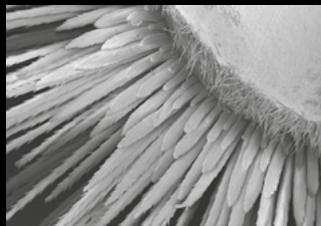
La crupine du Midi appartient à la famille des Astéracées. Il s'agit d'une petite plante commune des maquis bas et des pelouses sèches. Elle fleurit au printemps avec une jolie fleur pourpre qui rappelle celle du bleuet.

Sa graine est contenue dans un akène (fruit sec indéhiscent ou qui ne s'ouvre pas), pourvu d'un organe propre aux Astéracées et quelques familles proches, le pappus, composé d'une couronne de longs poils. Elle est dispersée de différentes façons (vent, animaux, gravité...). On parle d'hétérochorie.

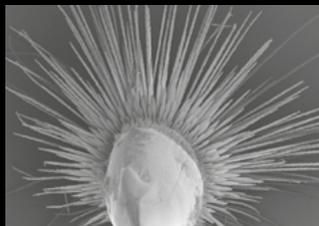


2,5 mm

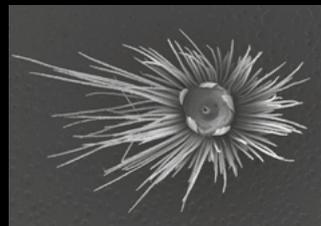
Graine de crupine du Midi et ses détails (*Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.)



500 μm



1,5 mm



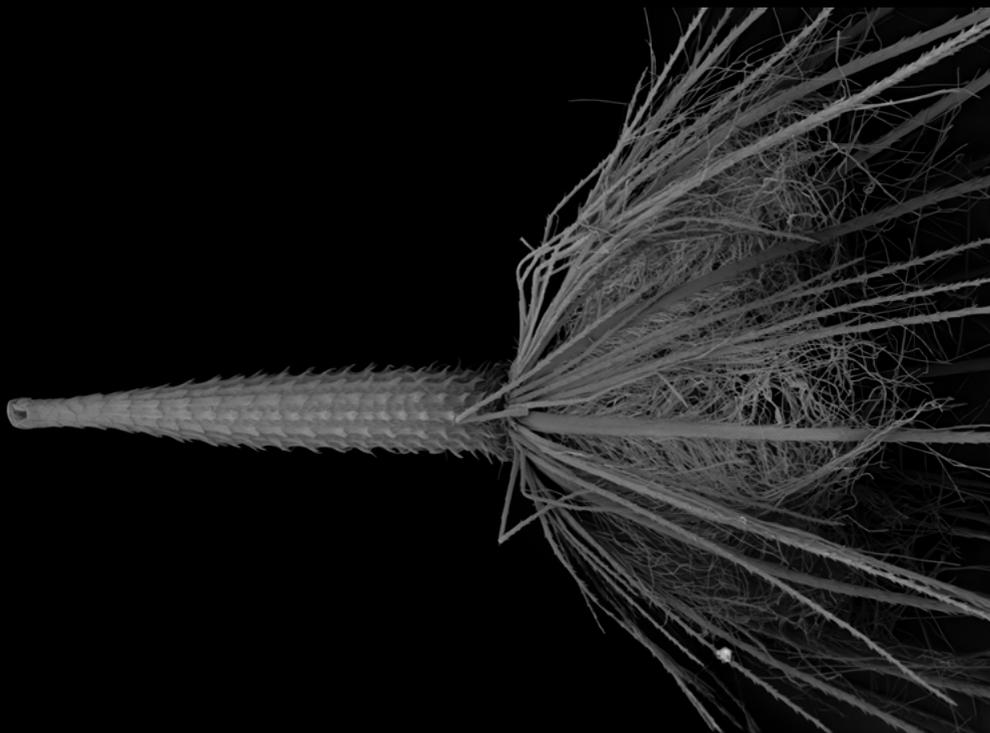
2 mm



Hypochaeris glabra L., porcelle glabre

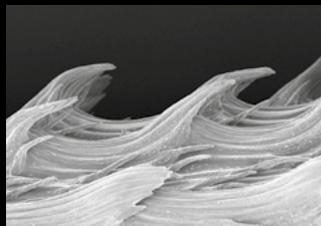
La porcelle glabre appartient à la famille des Astéracées. Il s'agit d'une petite plante commune des maquis bas et des pelouses. Sa fleur jaune rappelle celle du pissenlit qui est une espèce proche.

Sa graine est contenue dans un akène, fruit sec indéhiscent, pourvu d'un organe propre aux astéracées et quelques familles proches, le pappus, composé d'une couronne de longs poils. Cette structure lui permet d'être emportée par le vent sur des distances plus ou moins longues. On parle d'anémochorie. Chez la porcelle glabre, on rencontre deux types de pappus, un à pappus trapu comme on peut le voir sur la vue générale qui permet une dissémination à moyenne distance et un pappus long (photo centrale) qui permet un transport à longue distance.



1,5 mm

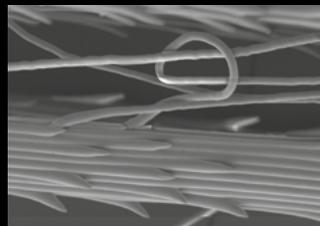
Graine de porcelle glabre et ses détails (*Hypochaeris glabra* L.)



50 µm



2,5 mm



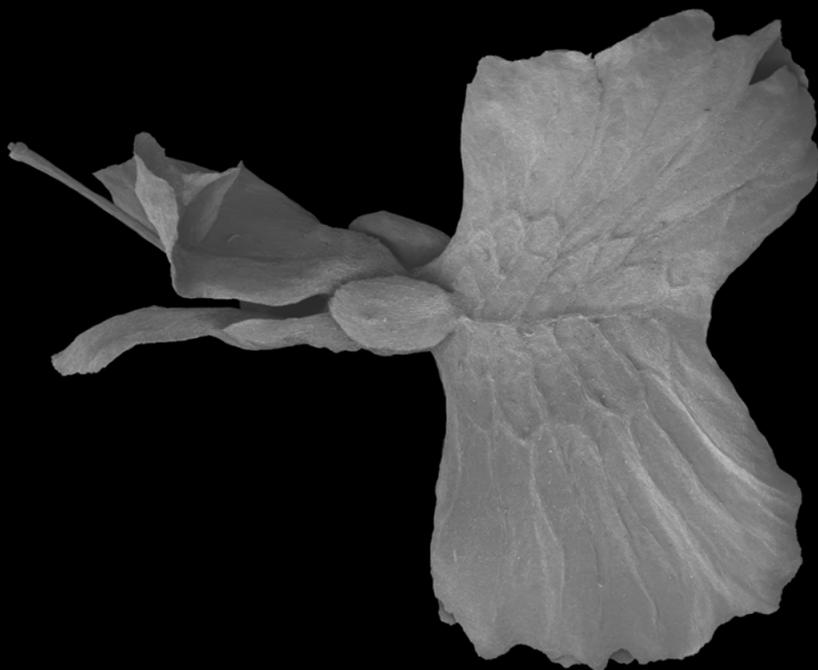
50 µm



***Rumex thyrsoides* Desf., oseille à faux thyse**

L'oseille à faux thyse appartient à la famille des Polygonacées. Il s'agit d'une plante proche de l'oseille cultivée, peu fréquente, que l'on rencontre dans les friches et pelouses, souvent en bord de route, entre la Balagne et le Cortenais et dans le sud de l'île.

Les graines sont groupées par trois sur un fruit qui présente des expansions membraneuses ailées leur permettant d'être transportées par le vent. On parle d'anémochorie.

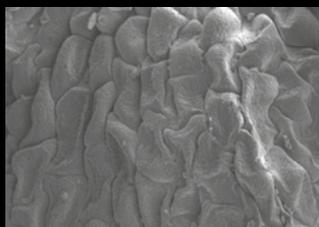


2,5 mm

Graine de l'oseille à faux thyse et ses détails (*Rumex thyrsoides* Desf.)



500 µm



50 µm



2 mm

GLOSSAIRE :

Akène : fruit sec qui ne s'ouvre pas.

Anémochorie : mode de dispersion des graines par le vent.

Autochorie : mode de dispersion des graines par la plante elle-même.

Barochorie : mode de dispersion des graines par gravité.

Conservation ex-situ : conservation des espèces en dehors du milieu naturel (ex : banque de semences, jardin botanique).

Elaïosome : excroissance charnue riche en lipides consommées par les fourmis, qui véhiculent ainsi les graines. On parle de myrmécochorie.

Endémique (espèce) : espèce dont l'aire de répartition est limitée à une zone géographique donnée.
Exemple : une espèce endémique de Corse et de Sardaigne est présente exclusivement sur ces deux îles.

Endozochorie : mode de dispersion par consommation des fruits par les animaux.

Epizochorie : mode de dispersion des graines, véhiculées accrochées au pelage des animaux.

Hétérochorie : plusieurs modes de dispersion possibles pour une même espèce.

Hydrochorie : mode de dispersion des graines par l'eau.

Médiation scientifique : ensemble des actions qui visent à transmettre des connaissances scientifiques à un public non spécialiste ainsi que favoriser l'échange.

Myrmécochorie : mode de dispersion des graines par les fourmis.

Ombelle : inflorescence formant un « plateau » où tous les pédoncules floraux partent du même point.

Pappus : couronne de poils propre aux Astéracées et quelques familles proches qui surmonte un akène pour lui permettre d'être dispersé.

Zoochorie : mode de dispersion des graines par les animaux.

LE MONDE INVISIBLE DES GRAINES – E GRANE GIRANDULONE

Production / Produzzione

Une réalisation du Conservatoire Botanique National de Corse (CBN de Corse), service de l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC), du Laboratoire Sciences Pour l'Environnement de l'Université de Corse et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et de la Direction du Patrimoine de la Collectivité de Corse – Mission Citadella XXI

Suivi de production et de réalisation / Seguitu di produzzione è di realizazione

Caroline FAVIER-VITTORI, Médiatrice scientifique, CBN de Corse

Auteurs / Autori

Caroline FAVIER-VITTORI, Médiatrice scientifique, CBN de Corse
Yann QUILICHINI, Ingénieur de recherche CNRS Habilité à Diriger les Recherches, Responsable du Pôle Scientifique et Technique du Laboratoire Sciences Pour l'Environnement, Université de Corse/CNRS
Marion TRANNOY-VOISIN, Chargée de mission Citadelle de Corte, Citadella XXI, Direction du Patrimoine, Collectivité de Corse

Équipe technique et administrative / Squadra tecnica è amministrativa

CBN de Corse et OEC : Alain DELAGE, Leria MORACCHINI, Cloé TROUILLET, Lou BARBE, Jean BROUQUET, Carine SIMON-JEAN, Laetitia HUGOT, Marie-Josée MARCHIANI
Université de Corse : Marie-Françoise SALICETI

Images au microscope électronique à balayage / Imagine à u microscopiu elettronicu à scansione

Yann QUILICHINI (Université de Corse/CNRS)

Photographies et illustrations / Futugraffie è illustrazione

CBN de Corse sauf mention contraire

Version anglaise ↓



Traduction / Traduzzione

Corse : Ileana QUIQUEREZ, Lisandru LEANDRI (CBN de Corse)
Anglais : Jean BROUQUET (CBN de Corse)

Conception graphique / Realizzazione grafica

Eleven Design

Impression / Stampa

Graphicom, Collectivité de Corse, Université de Corse

Référentiel pour les noms scientifiques et vernaculaires / Riferenziale per i nomi scientifici è vernaculari

TAXREF v17 (noms scientifiques, français et anglais), Flora Corsica (noms corses)

Référence scientifique pour les modes de dispersion / Riferenziale scientifica per i modi di dispersione

GRADAILLE, J.LI., BONET, J. (2022) DIASPORES. Fruits i llavors de la Flora balear. DISPERSIÓ ; Ed. Fundació Jardí Botànic de Sóller – Musée Baléare, des Sciences Naturelles. SÓLLER. 548 p.

