

Formation aux techniques et méthodes de multiplication des espèces végétales indigènes des îles Eparses

20 et 21 février 2019

Animée par A. CHAUVRAT, H. FOSSY , P. ANXIONNAZ et J. HIVERT

Conservatoire Botanique National de Mascarin – Centre permanent d'initiative pour l'environnement



Une pépinière sur Europa, pour quoi faire ?

Flore vasculaire terrestre d'Europa : **94 taxons** regroupés au sein de **35 familles** botaniques.

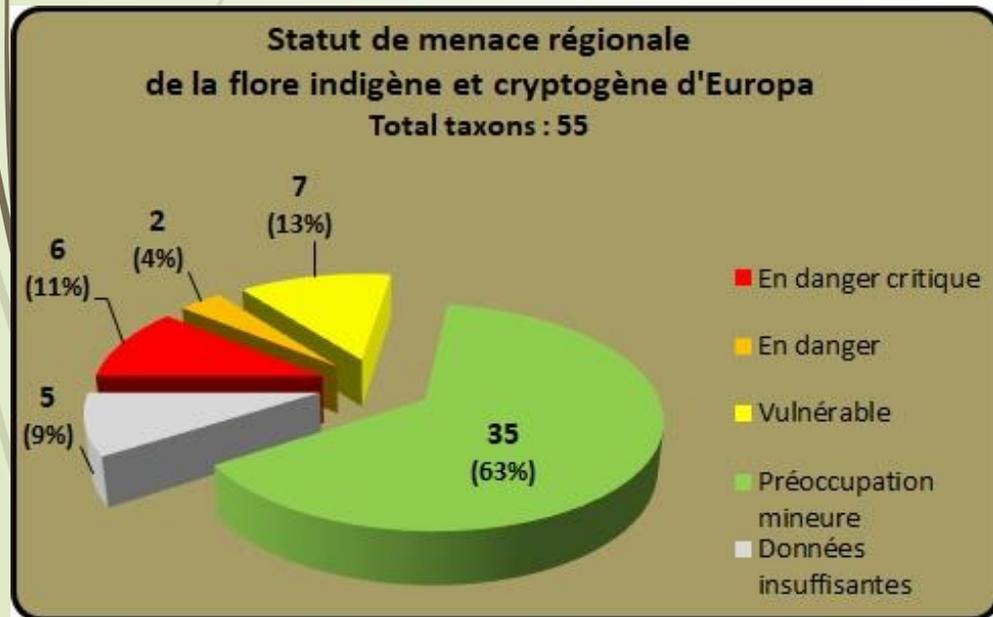
Ils se répartissent en **47 indigènes** (50%), **39 exotiques** (41%) et **8 cryptogènes** (9%).

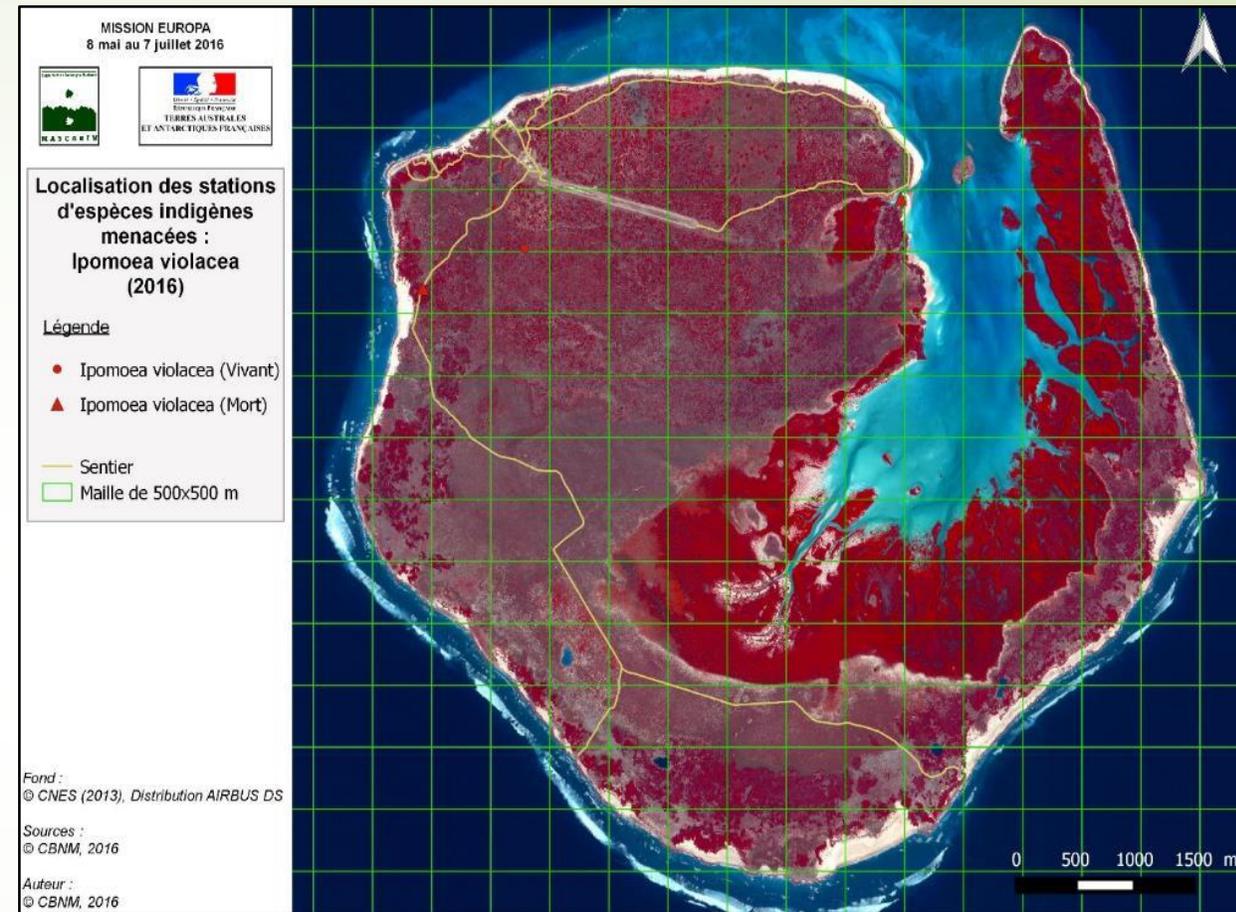
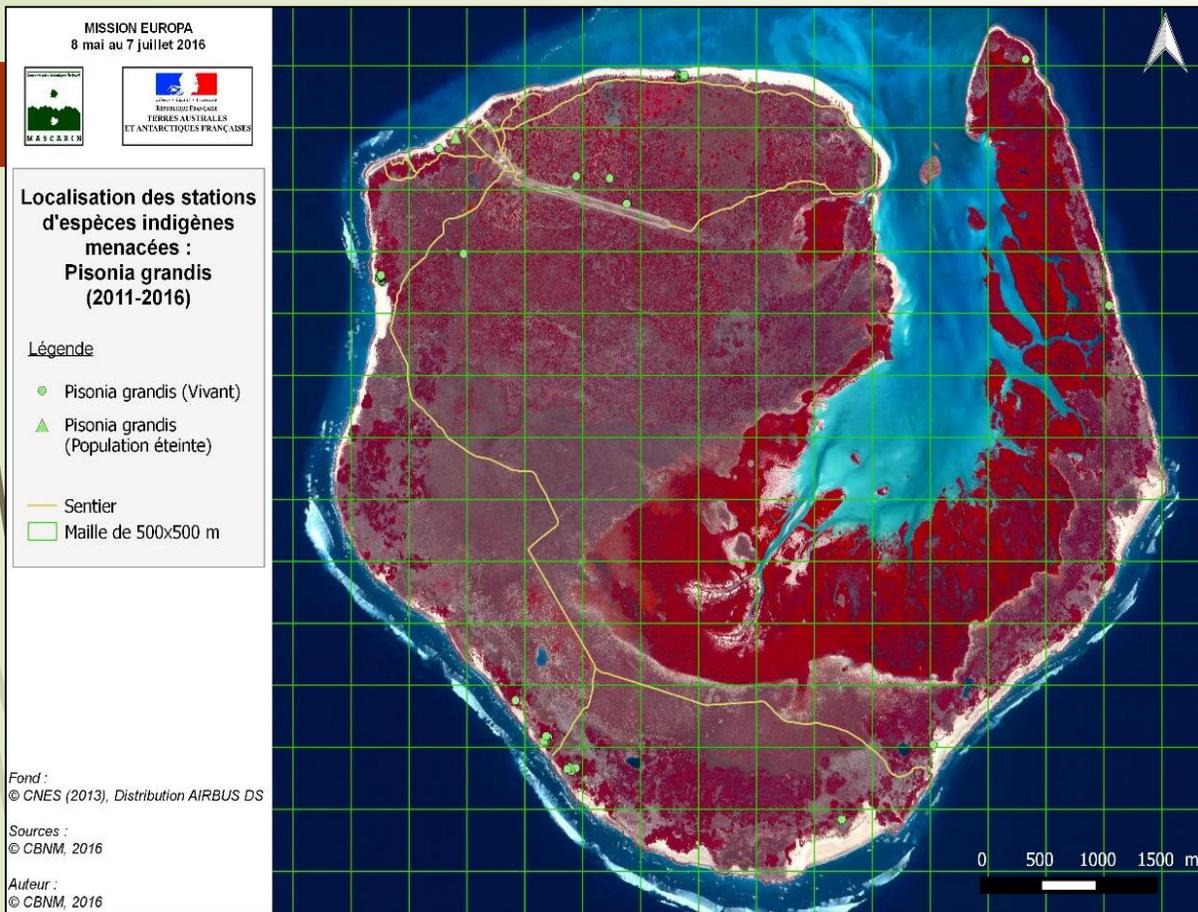
La flore indigène est relativement peu diversifiée compte-tenu des conditions climatiques subarides de l'île, de sa relative jeunesse et de ses dimensions restreintes

Statuts de menace : sur **55 taxons indigènes** ou cryptogènes **15 sont** considérés comme **menacés** d'extinction à Europa :

- **6 sont en 'Danger critique'** (CR) : *Cordia subcordata*, *Guettarda speciosa*, *Ipomoea violacea*, *Pisonia grandis*, *Talipariti tiliaceum* et *Thespesia populneoides*
- **2 sont en 'Danger'** (EN) : *Lycium elliotii* et *Portulaca aff. Tuberosa*
- **7 sont 'Vulnérable'** (VU) : *Achyranthes sp.3*, *Ophioglossum lancifolium*, *Ophioglossum polyphyllum*, *Phyllanthus sp.2*, *Phyllanthus sp.3*, *Salicornia pachystachya* et *Suaeda monoica*

Tous ces taxons présentent des **effectifs en individus matures très réduits** (< 50 pour les CR, < 250 pour les EN ou < 1000 pour les VU) et un **nombre de stations limité**. Les taxons classés CR montrent une situation très préoccupante car elles présentent des **problèmes de régénération** (populations composées uniquement d'adultes vieillissants) en partie provoqués par la chèvre.





Hibiscus tiliaceus : VBE = 1 ; Vivant abîmé = 1 (pop. spontanée) Vivant abîmé = 35 (pop. plantée)

Gettarda speciosa : Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Vivant en bon état = 1 ; Vivant abîmé = 1 (pop. spontanée)
Vivant abîmé = 35 (pop. plantée)

Cordia subcordata : Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; **Adulte = 148**

Ipomea violacea : Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; **Adulte = 1** ; total individus vivants = 1

Pisonia grandis : Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; **Adulte = 122** ; total individus vivants = 122

Objectif du projet « **PRODVEGEUR** »

- **Installation *in situ*** d'une **unité de production végétale** fonctionnelle au sein d'un environnement favorable à une opération de restauration écologique sur l'île Europa, tout en garantissant **un transfert de compétence** auprès des TAAF, responsables de la mise en œuvre de la gestion environnementale globale du site.
- Diverses opérations programmées :

Objectif 1 : Sessions de **formation** aux méthodes de multiplication et d'élevage de ces espèces dispensées aux agents des TAAF au sein de l'unité de production du CBN-CPIE Mascarin (Les Colimaçons, Saint Leu)

Objectif 2 : Mission de terrain sur l'île : installation de l'unité de production (**objectif 2.1** ; action réalisée par le CBN-CPIE Mascarin) et d'autre part d'éradiquer les ligneux exotiques plantés historiquement autour de la station TAAF (**objectif 2.2** ; action réalisée par ELAGU'OI, prestataire élagueur)

Objectif 3 : **Communication** développé grâce à la création d'une page internet dédiée au projet. **Parrainage** par une classe de 6eme du collège de la Pointe des Chateaux. De plus les principales activités liées au projet sont diffusées via les réseaux sociaux du CBN-CPIE Mascarin.

Actions de gestion **conservatoire, restauratoire** et **paysagère** en faveur des habitats et des espèces végétales patrimoniales :

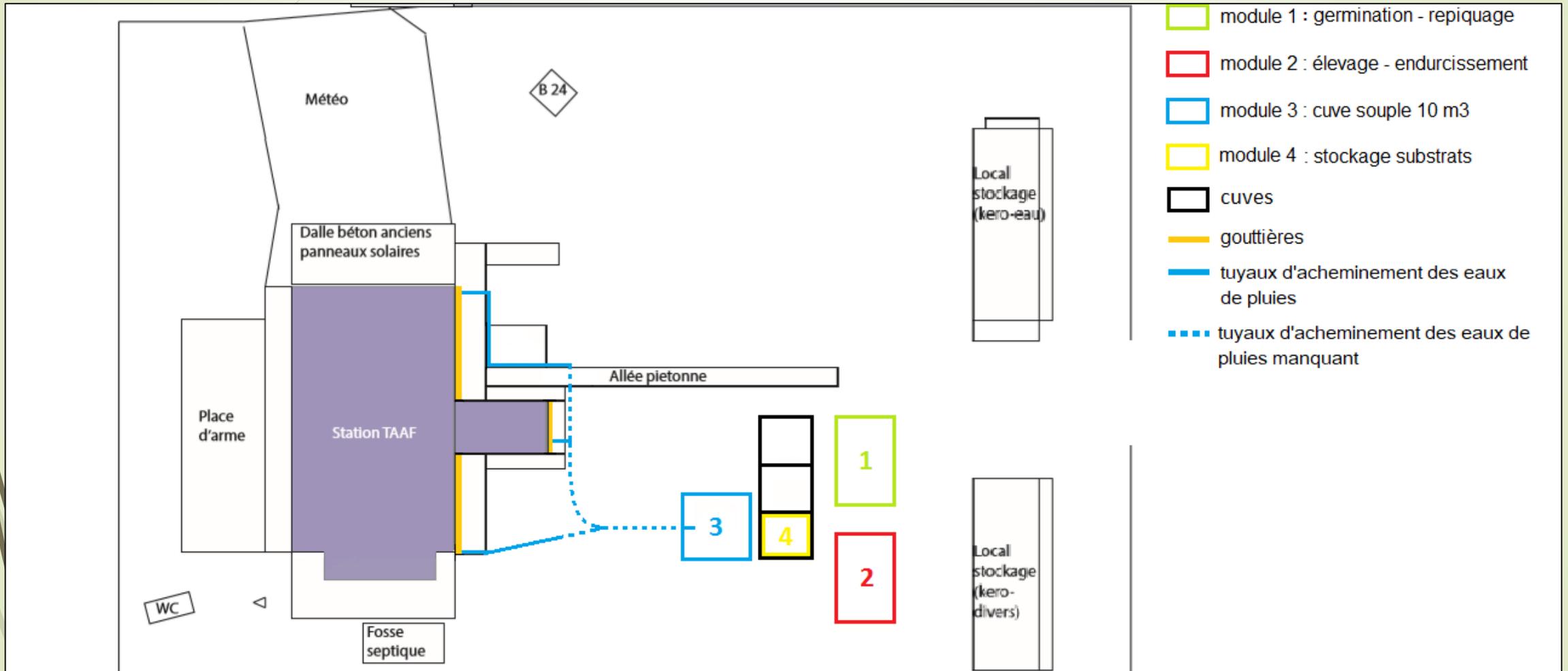
- restauration écologique des **zones perturbées et incendiées**
- création d'un **arboretum** patrimonial et pédagogique
- **renforcement de populations** d'espèces patrimoniales impactées par des espèces invasives

Caractéristiques essentielles d'une pépinière

- un approvisionnement suffisant et régulier en **eau**
- **plat** ou **légèrement incliné**, avec un bon drainage
- une **zone ombragée** pour la **germination** des graines et la **croissance** des plantules, protégées contre les prédateurs (oiseaux, gastéropodes...)
- un **espace de travail** pour la préparation des semences, le repiquage des plants, etc
- **une clôture** pour empêcher les animaux errants d'entrer
- Espace suffisamment **grand** pour produire le nombre de plants requis
- près d'une source d'approvisionnement en **substrat** approprié
- **accessible** pour permettre le transport commode de jeunes plants et des matériaux



Aménagement de l'Europinière au sein de la station TAAF





Module 1 – « Germination – repiquage »





Module 2 : « élevage - endurcissement »



Module 3 : récupération des eaux de pluies



Volume de la cuve : 10 m³



Cuve pas encore installée ?



Module 4 : stockage des substrats



Relation entre l'espace nécessaire pour une pépinière et la superficie du site de restauration.

Superficie à restaurer (ha/an)	Nombre maximum d'arbres nécessaires ^a	Superficie consacrée à la germination (m ²)	Superficie de mise en attente ^b (m ²)	Stockage, abri, toilette etc. (m ²)	Superficie totale nécessaire pour la pépinière (m ²)
0,25	775	3	11	15	29
0,5	1.550	6	22	15	43
1	3.100	13	44	15	72
5	15.500	63	220	15	298
10	31.000	125	440	15	580

^a En supposant une absence de plantes issues de la régénération naturelle.

^b Une superficie supplémentaire de taille similaire pourrait être nécessaire pour l'endurcissement des plants s'il n'est pas possible de supprimer l'ombrage des plants conteneurisés.

Source : restauration des foret tropicales : un guide pratique

Module 1 = 36 m²

Module 2 = 36 m²

Module 3 = 10 m³

Module 4 = 18 m²

Production estimée = 3000 plants / an

Source = 0,3 plant/m²

Densité de plantation à définir sur Europa

Couvrir les besoins en eau

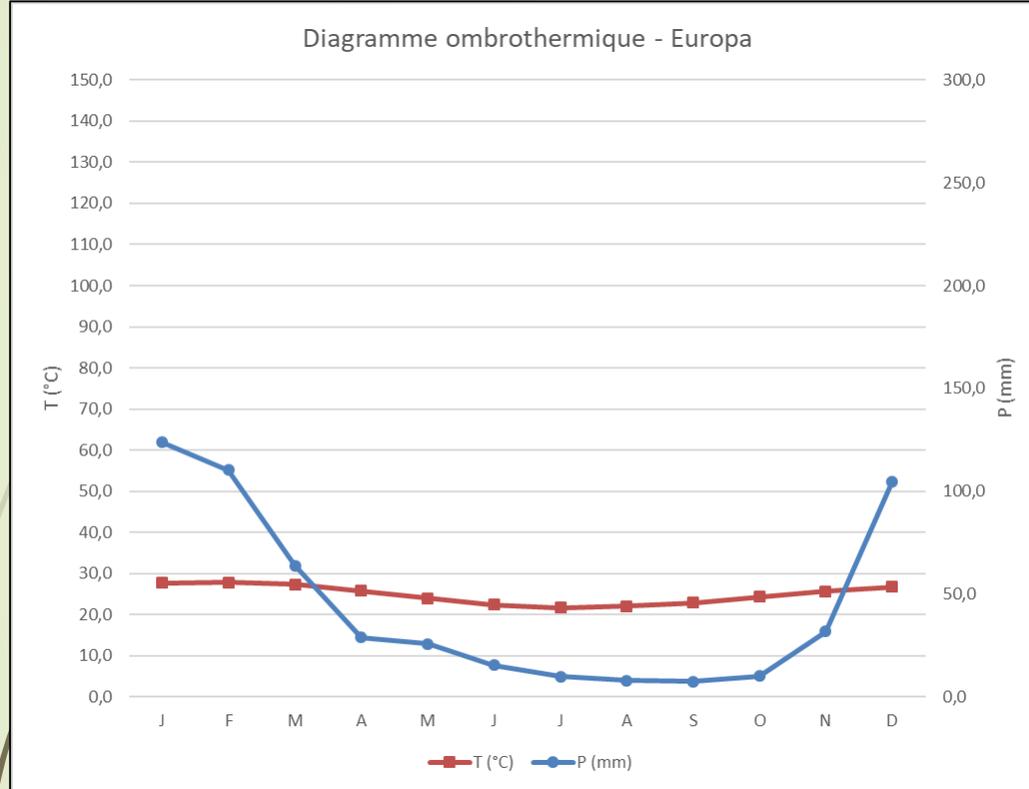


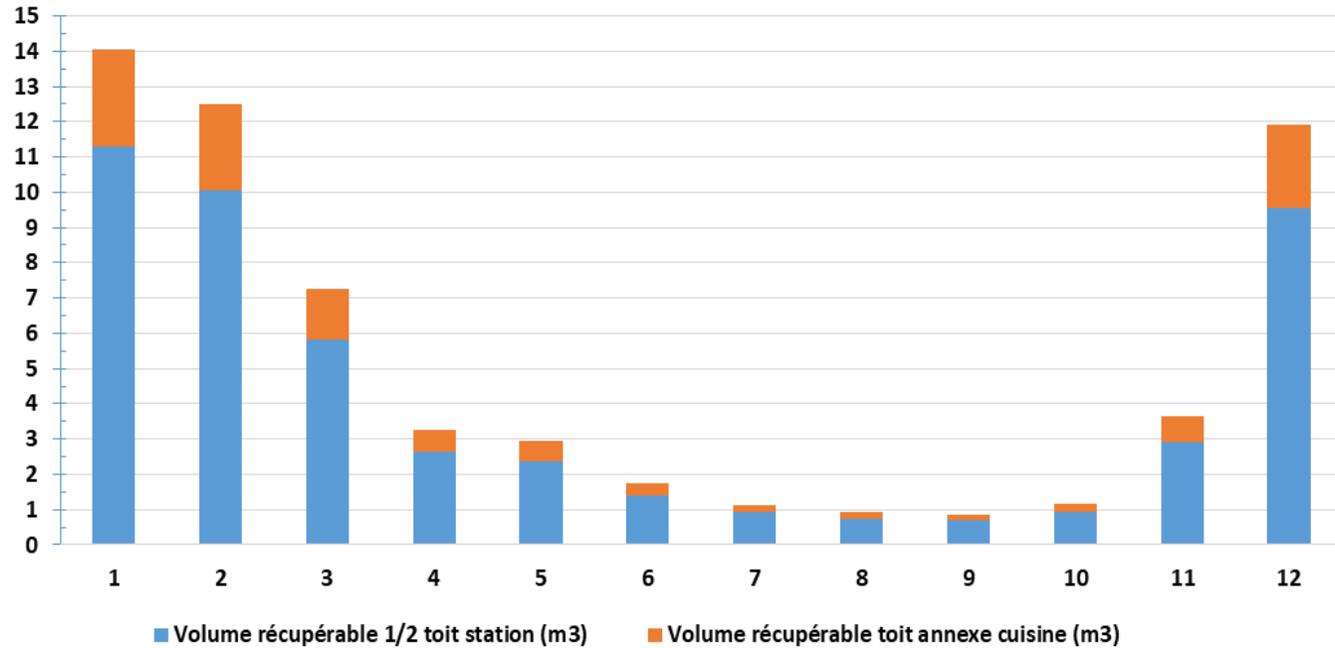
Diagramme ombrothermique de Gaussen pour Europa
selon des valeurs moyennes établies sur 49 années (1951-1999)
(en rouge = température, en °C ; en bleu = précipitations, en mm)

Nombre de potées	Volume d'arrosage estimé en saison humide* (en litre / mois)	Volume d'arrosage estimé en saison sèche** (en litre / mois)
100	87	174
300	261	522
500	435	870
800	696	1392
1000	870	1740
2000	1740	3480
3000	2610	5220

*à raison d'un arrosage hebdomadaire de 0,2 cl par potée

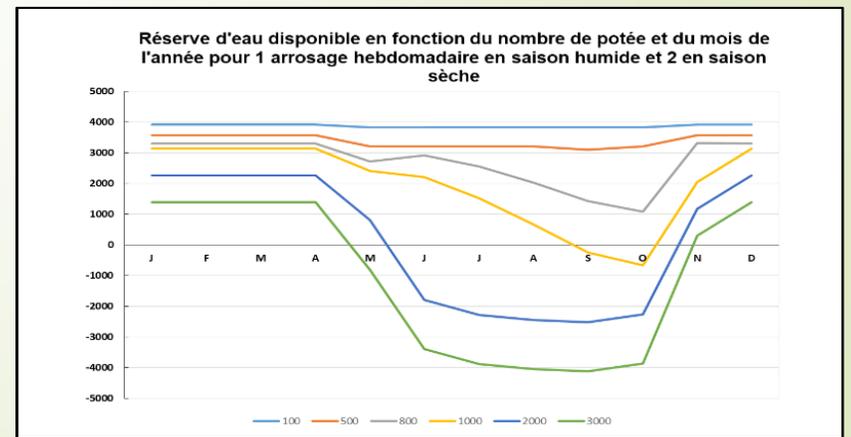
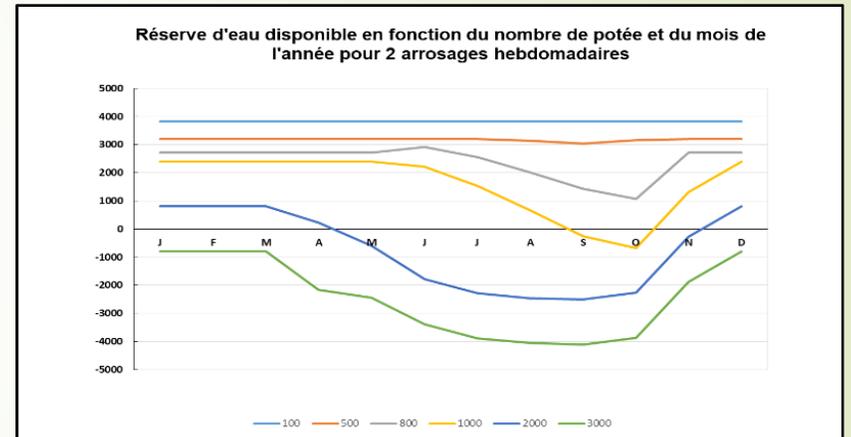
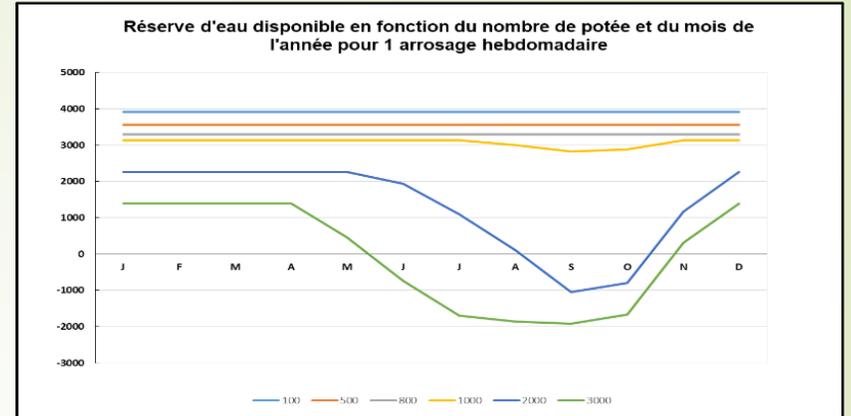
**à raison de deux arrosages hebdomadaires de 0,2 cl par potée

Potentiel de récupération des eaux pluviales en fonction du mois de l'année



De **décembre à mars**, le potentiel de récupération de la 1/2 toiture **devrait suffire** à remplir la cuve de récupération et ainsi couvrir les besoins en eau pour 3000 potées à raison de deux arrosages hebdomadaires. En revanche, sur la période **d'avril à novembre**, une **pénurie** d'eau paraît inévitable.

Besoin en eau osmosée provenant du camp militaire



100 - 500 - 800 - 1000 - 2000 - 3000

Outils de la pépinière



La production des plants nécessite un équipement simple et peu coûteux.

- **conteneurs** de diverses volumes
- **arrosoir** et un **tuyau**, les deux équipés d'un système qui donne de **fines gouttes**
- **spatules** ou cuillères pour le repiquage des plants
- **transplantoir** pour emplir les récipients avec le terreau de repotage
- une **pelle** et **des seaux** pour la collecte, le transport à l'intérieur de la pépinière et le mélange du substrat
- **tamis** pour préparer le substrat d'empotage
- **brouette** pour transporter les plantes et les matériaux autour de la pépinière
- **houe** pour le désherbage et l'entretien des abords
- **sécateur** pour l'élagage des plants
- **étiquettes** et marqueurs indélébiles ou crayons à papier



Outils du pépiniériste : **la fiche ITP** ou « Fiche d'itinéraire Technique de Production »

Elle récapitule les **principaux résultats** et les informations nécessaires à la **récolte**, à la **germination**, au **repiquage** et à l'**élevage** du taxon selon un protocole donné.

- **Développées depuis 2009** par le CBN-CPIE Mascarin
- 139 évènements de collecte ; **291 tests de germination ex-situ**
- **60 protocoles et 56 taxons testés**
- 85 fiches ITP pour 49 taxons (30 familles) dont 15 taxons menacés

BILAN DES TRAVAUX SUR LES SEMENCES INDIGÈNES					
	Nb de récolte	Nb de taxon	Nb de protocole	Nb de test de germination	Nb de fiche ITP
EUROPA	37	20	28	91	39 (20 taxons)
JUAN DE NOVA	27	12	20	49	55 (27 taxons)
LES GLORIEUSES	66	30	32	139	65 (36 taxons)
TROMELIN	9	7	6	12	9 (6 taxons)
ÎLES ÉPARSES	139	56	60	291	85 (49 taxons)

BILAN DES TAXONS INDIGÈNES ET MENACES TRAITÉS EN FICHES ITP				
	Taxons indigènes (nb avec fiche / nb total)	Taxons CR (nb avec fiche / nb total)	Taxons EN (nb avec fiche / nb total)	Taxons VU (nb avec fiche / nb total)
EUROPA	20 / 47	6 / 6	1 / 2	1 / 7
JUAN DE NOVA	27 / 62	6 / 9	1 / 5	0 / 7
LES GLORIEUSES	36 / 66	7 / 9	2 / 3	3 / 6
TROMELIN	6 / 8	2 / 2	0 / 0	0 / 0
ÎLES ÉPARSES	49 / 120	9 / 12	3 / 7	3 / 15

FICHES D'ITINÉRAIRE TECHNIQUE DE PRODUCTION D'ESPÈCES VÉGÉTALES INDIGÈNES DES ÎLES ÉPARGES Fiche ITP n° 37
Version 2015.1
N° protocole semis : 7

***Thespesia populneoides* (Roxb.) Kostel.**
Malvaceae

Type végétatif :  **Distribution et rareté îles Éparses :**   

Description du fruit et de la graine : fruit sec, de type capsule, de forme ± sphérique aplati sur le sommet, de 3-6 cm de diamètre, se fissant à maturité en 4-6 valves à l'intérieur fibreux et renfermant de nombreuses graines ovoïdes, d'aspect papilleux et ornées de poils épais en forme de massue








PRINCIPAUX RÉSULTATS

Taux de germination : 15%
Intervalle semis-1^{ère} levée : 19 jours
Étalement de levée : 260 jours
Délai de production : 34,2 mois

Chronologie des étapes :



T = 0 19 jours 49 à 79 jours 279 jours (1043 jours)

Récolte → Semis → 1^{ères} levées → Fin levées → Repiquage → Élevage (hauteur = 28,7 ± 4 cm)

REMARQUES GÉNÉRALES

- Protocole établi sur 1 lot de semence : WS 11-EUR12 (40 graines)
- Parmi les 2 protocoles testés statistiquement, le n°7, significativement différent du n°6 (conditions statistiques non remplies), a été retenu pour faire l'objet d'une fiche ITP
- Usages préconisés : restauration écologique (Europa) et renforcement de population (Juan de Nova, Les Glorieuses)

NIVEAU TECHNIQUE

Facile Moyen Difficile

NIVEAU DE MAÎTRISE

Bon Moyen

RÉCOLTE

Type de récolte : fruits à maturité collectés sur ou sous les semenciers

Période favorable :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
EUR	?	?	?			?						
JDN	?	?	?			?	?					?
GLO										?	?	?

Catégorie de semences : graines supposées orthodoxes (=peu sensibles au pré-séchage, peuvent être conservées plusieurs mois à température ambiante, à l'abri du soleil et de l'humidité)

Remarques : récolter uniquement les fruits présentant des fentes de déhiscence en veillant qu'ils ne soient pas parasités ; ne pas collecter plus du 1/3 des semences / semencier

SEMIS

Préparation des semences

Niveau de décortiquage : la graine

Méthode : extraire les graines par simple décortiquage manuel des fruits secs

Prétraitement : aucun

Mise en place des semences **Conditions de culture**

Conteneur : pot de 1 l. / lot de semence 

Substrat : 1/3 sable corallien + 1/3 TKS1 

Mode de culture : semences recouvertes (3 fois épaisseur de la semence) 

Remarques : phase de semis effectuée au sein de la serre du CBNM ; sable corallien en provenance des îles Éparses ; arroser régulièrement pour que le substrat soit toujours humide

REPIQUAGE

Stade de repiquage : plant au stade 2 à 4 feuilles (1 à 2 mois après la levée)

Conteneur : pot ou sachet de 1 l. / plant

Substrat : 3 terre + 2 compost + 1 scorie (6/10 mm) + 1 sable (0/4 mm)

Remarques : être particulièrement délicat lors du prélèvement des semis et lors de leur repiquage : éviter d'enfoncer la plante dans le substrat, faire un trou à l'aide de son doigt, y placer le système racinaire, puis reboucher ; plants élevés en pépinière sous ombrière ; arrosage à raison de 3 fois par semaine

Conditions de culture : 

ÉLEVAGE

Stade d'élevage : environ 6 mois après le repiquage

Conteneur : pot ou sachet de 2 l. / plant

Substrat : 2 terre + 1/2 compost + 1 scorie (6/10 mm) + 1 sable (0/4 mm)

Remarques : placer le scorie dans le fond du conteneur (si pot) ou l'intégrer au mélange (si sachet) ; plants élevés en pépinière hors ombrière ; arrosage à raison de 3 fois par semaine

Conditions de culture : 

A noter :

Les premières étapes sont mieux maîtrisées car plus expérimentées que celles liées au repiquage et à l'élevage

Ces **fiches** sont **évolutives** et seront **complétées** au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles connaissances

⇒ **Rôle important des agents TAAF dans l'acquisition de nouvelles données**

Notice méthodologique ITP

Une **notice méthodologique** a été rédigée afin de guider les utilisateurs dans leur lecture des fiches ITP

Elle est téléchargeable sur la page du programme fiche ITP



NOTICE MÉTHODOLOGIQUE
Fiches d'itinéraire technique de production
d'espèces végétales indigènes des îles Éparses







Mars 2018



Notice méthodologique : fiches d'itinéraire technique de production d'espèces végétales indigènes des îles Éparses
CHAUVRAT & HIVERT - CBN & CPE de Mascarin - Mars 2018

Page recto

Informations générales sur le taxon

1 *Cordia subcordata* Lam.

2 Boraginaceae

3 Distribution îles Éparses et statut de menace régionale :

4  Europe

5  Juan de Nova

6  Les Glorieuses

7  CR

8  EN

9  VU

10  NT

11  LC

12  NA

Description du fruit et de la graine : fruit de type drupe, de forme ± ovoïde, long de 2-3 cm, lisse, vert-jaunâtre puis noirâtre et brillant à maturité, rugueux et ridé, renferme 1-2 graines de 0,5-1 cm de long.








1 Allure générale 2 Fleurs 3 Fruits 4 Graines 5 Plantule 6 Plant adulte - Hivert / C. Chauvrat

Côté recto, la partie supérieure de la fiche ITP est dédiée aux informations générales sur le taxon (nom scientifique, famille botanique, forme de vie, distribution îles Éparses et statut de menace régionale, description du fruit et de la graine et iconographie détaillée) nécessaires à sa reconnaissance.

1	Nom scientifique	Indique le nom scientifique complet selon les dernières évolutions nomenclaturales et taxonomiques en vigueur. Il s'agit d'un nom latin précisant le genre, puis le nom d'espèce (suivi éventuellement d'un rang infra-taxonomique telle que la sous-espèce ou la variété) et terminé par le nom d'auteur
2	Famille botanique	Précise la famille botanique à laquelle appartient le taxon, selon les dernières évolutions nomenclaturales et taxonomiques en vigueur
3	Distribution îles Éparses et statut de menace régionale	Indique la présence du taxon sur une (des) île(s), chacune étant symbolisée par une icône spécifique :  Europe  Juan de Nova  Les Glorieuses  Tromelin Si présent sur un territoire, son statut de menace régionale y est précisé selon les catégories suivantes : CR (en danger critique) > EN (en danger) > VU (vulnérable) > NT (quasi menacée) > LC (préoccupation mineure) > DD (données insuffisantes) > NA (non applicable)

4 / 14

Focus sur : présentation du programme ITP des Iles Eparses et accessibilité des bases de données

- <https://ilesepares.cbnm.org/index.php/presentation/focus-sur/26-programme-action/46-presentation-du-programme-itp-des-iles-eparses>
- Présentation des **protocoles de germination** testés sur la flore indigène des îles Éparses
- Bilan des récoltes, **des tests de germination** et des fiches ITP par taxon
- **Présentation et évaluation des 291 tests** de germination appliqués sur la flore indigène des îles Éparses sur la période 2009/2019
- Téléchargement des **fiches ITP**

https://ilesepares.cbnm.org/index.php/presentation/focus-sur/26-programme-action/46-presentation-du-programme-itp-des-iles-eparses

Pour télécharger le tableau Excel 'Présentation des protocoles de germination testés sur la flore indigène des îles Éparses' (MA) : décembre 2018), cliquer ici :

Download

Suite à l'analyse des données de germination (86 tests jugés satisfaisants à ce jour) et à la compilation des données liées aux phases de récolte, de repiquage et d'élevage, 86 fiches d'itinéraire Technique de Production ont été rédigées. Elles concernent 49 taxons indigènes des îles Éparses.

Nom scientifique	Famille	PROTOCOLE DE GERMINATION				RESULTATS			FICHE ITP	
		Matériel	Prétraitement	Substrat	Mode de culture	Taux germination	Durée semis/1 ^{re} levée (en jours)	Etagement levée (en jours)		N° fiche / version
<i>Achyranthes</i> sp.3	Amaranthaceae	Fruit	-	Sable corallien	En surface	Non calculé	328	0	61/2018.1	Download
<i>Achyranthes</i> cf. <i>talbotii</i>	Amaranthaceae	Fruit	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	En surface	Non calculé	185	137	60/2018.1	Download
<i>Boerhavia</i> sp.1	Nyctaginaceae	Fruit	-	Sable corallien	En surface	5,6%	121	0	77/2018.1	Download
<i>Bulbostylis basalis</i>	Cyperaceae	Banque de sol	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	En surface	Non calculé	70	210	84/2018.1	Download
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Calophyllaceae	Graine	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	En surface	62,5%	126	254	86/2019.1	Download
			-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Mi-recouvert	42,9%	175	98	87/2019.1	Download
<i>Capparis cartilaginea</i>	Capparaceae	Graine	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Mi-recouvert	68%	17	213	54/2018.1	Download
			Trempage H ₂ SO ₄ (97%) / 20 mn	Sable corallien	Mi-recouvert	54,6%	17	213	55/2018.1	Download
			Trempage H ₂ SO ₄ (97%) / 20 mn	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Mi-recouvert	41,3%	17	213	56/2018.1	Download
<i>Cassytha filiformis</i>	Lauraceae	Graine	-	Sable corallien	Mi-recouvert	40%	108	36	57/2018.1	Download
		Graine	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Mi-recouvert	22,2%	80	104	58/2018.1	Download
<i>Celosia spicata</i>	Amaranthaceae	Banque de sol	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	En surface	Non calculé	111	42	85/2018.1	Download
<i>Colubrina asiatica</i>	Rhamnaceae	Graine	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Mi-recouvert	46,9%	112	44	1/2018.1	Download
		Fruit	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Mi-recouvert	50%	81	56	72/2018.1	Download
<i>Commicarpus plumbagineus</i>	Nyctaginaceae	Fruit	-	2/3 sable corallien + 1/3 blocailles	Mi-recouvert	22,2%	95	14	73/2018.1	Download

Protocoles de germination testés : 60 tests pour 56 taxons

 Conservatoire Botanique National de Mascarin - île de La Réunion		PRÉSENTATION DES PROTOCOLES DE GERMINATION TESTÉS SUR LA FLORE INDIGÈNE DES ÎLES ÉPARSES				MAJ : décembre 2018
Numéro de protocole	Matériel mis en germination	Prétraitement	Substrat de culture*	Mode de culture	Taxons testés	
1	Graine	-	2 terre franche + 1 tourbe + 1/2 sable + 1/2 scorie	Semence recouverte	<i>Suriana maritima</i>	
2	Graine	Trempage H ₂ SO ₄ (97 %) durant 20 minutes	Sable corallien	Semence mi recouverte	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>fruticosa</i> - <i>Capparis cartilaginea</i> - <i>Cassytha filiformis</i> - <i>Colubrina asiatica</i> - <i>Euphorbia stenoclada</i> - <i>Ficus grevei</i> - <i>Ficus marmorata</i> - <i>Guilandina bonduc</i> - <i>Portulaca mauritiensis</i> - <i>Psiadia altissima</i> - <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> - <i>Sophora tomentosa</i> - <i>Suriana maritima</i> - <i>Talipariti tiliaceum</i> - <i>Triumfetta procumbens</i>	
3	Fruit	Trempage eau douce durant 9 jours	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Semence mi recouverte	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>fruticosa</i> - <i>Calophyllum inophyllum</i> - <i>Capparis cartilaginea</i> - <i>Cassytha filiformis</i> - <i>Celosia spicata</i> - <i>Cheirolaena linearis</i> - <i>Colubrina asiatica</i> - <i>Cyperus ligularis</i> - <i>Enteropogon sechellensis</i> - <i>Euphorbia stenoclada</i> - <i>Evolvulus alsinoides</i> - <i>Ficus grevei</i> - <i>Ficus marmorata</i> - <i>Ficus</i> sp.2 - <i>Guilandina bonduc</i> - <i>Lumnitzera racemosa</i> - <i>Perrierophytum glomeratum</i> - <i>Psiadia altissima</i> - <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> - <i>Sida pusilla</i> - <i>Sida</i> sp.2 - <i>Sieruela strigosa</i> - <i>Suriana maritima</i> - <i>Talipariti tiliaceum</i> - <i>Triumfetta procumbens</i> - <i>Vigna marina</i>	
4	Graine	Préséchage 5 jours	Sable corallien	Semence non recouverte	<i>Colubrina asiatica</i> - <i>Euphorbia stenoclada</i> - <i>Ficus grevei</i> - <i>Ficus marmorata</i> - <i>Fimbristylis cymosa</i> s. l. - <i>Psiadia altissima</i> - <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> - <i>Suriana maritima</i> - <i>Talipariti tiliaceum</i>	
5	Bouture		1/2 sable corallien + 1/2 terre franche	Semence non recouverte	<i>Celosia spicata</i> - <i>Colubrina asiatica</i> - <i>Euphorbia stenoclada</i> - <i>Evolvulus alsinoides</i> - <i>Ficus grevei</i> - <i>Ficus marmorata</i> - <i>Ficus</i> sp.2 - <i>Perrierophytum glomeratum</i> - <i>Psiadia altissima</i> - <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> - <i>Sida pusilla</i> - <i>Sida</i> sp.2 - <i>Sieruela strigosa</i> - <i>Suriana maritima</i> - <i>Talipariti tiliaceum</i>	
6	Graine	-	Sable corallien	Semence recouverte	<i>Dombeya greveana</i> - <i>Psiadia altissima</i> - <i>Sideroxylon inerme</i> - <i>Thespesia populneoides</i>	
7	Graine	-	2/3 sable corallien + 1/3 TKS1	Semence recouverte	<i>Dombeya greveana</i> - <i>Ficus</i> sp.2 - <i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> - <i>Ipomoea violacea</i> - <i>Perrierophytum glomeratum</i> - <i>Psiadia altissima</i> - <i>Sideroxylon inerme</i> - <i>Thespesia populneoides</i> - <i>Vigna marina</i>	

Indices phénologiques : une connaissance capitale



Etude des réponses des organismes vivants aux **cycles saisonniers des conditions environnementales** (bourgeons, feuillaison, floraison, fruitaison, coloration des feuilles et abscission)

- La **floraison** et la **fructification** de nombreuses plantes tropicales sont généralement **liées aux variations saisonnières de l'humidité** (Borchert *et al.*, 2004) et de l'énergie du **rayonnement solaire** (insolation et durée) (Calle *et al.*, 2010). Mais pas pour toutes ! Certains produisent des fleurs et des fruits deux fois ou plusieurs fois par an tandis que d'autres produisent des fruits en masse à des intervalles de plusieurs années
- Utilisé pour **déterminer la période et les calendriers optimaux de récolte des diaspores** en vue d'un bon approvisionnement de la pépinière et de minimiser les efforts de collecte
- **Quelle devrait être la fréquence de la collecte de données?** *Une fois par mois*
- Deux méthodes : à l'échelle de l'**arbre** ou à l'échelle d'une **population** spécifique

Grille d'indices phénologiques

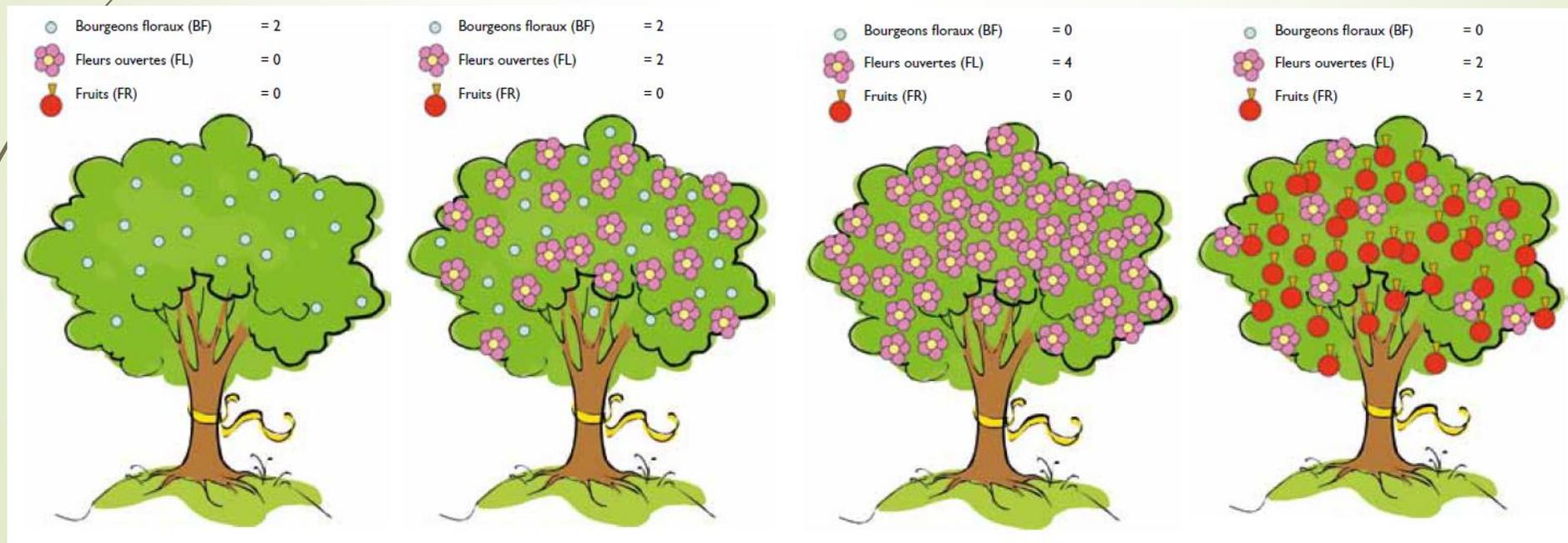
➤ Méthode de « **densité de la cime** », Koelmeyer et al. (1959), reprise par bon nombre de contributeurs

➤ Semi-quantitative (compromis qualitative) qui utilise une **échelle linéaire** de **0** à **4**

4 = intensité maximale des structures de reproduction (bourgeons floraux (BF), fleurs ouvertes (FL) et fruits (FR)) dans la cime d'un seul arbre

3, 2 et 1 = environ $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$ de l'intensité maximale

➤ Varie selon les espèces et l'appréciation (subjective) qui s'améliore avec l'expérience



Attention à la cohérence entre observateur !

Ordre dans lequel les arbres sont rencontrés le long du sentier phénologique

Nom scientifique

Scores des fleurs/fruits:-

BF = bourgeons floraux

FL = fleurs ouvertes

FT = fruits

La somme de ces scores ne devrait jamais dépasser 4, mais peut être <4

Notes sur l'emplacement de chaque arbre. D12 = 12 m à droite du sentier. G2 = 2 m à gauche du sentier et ainsi de suite

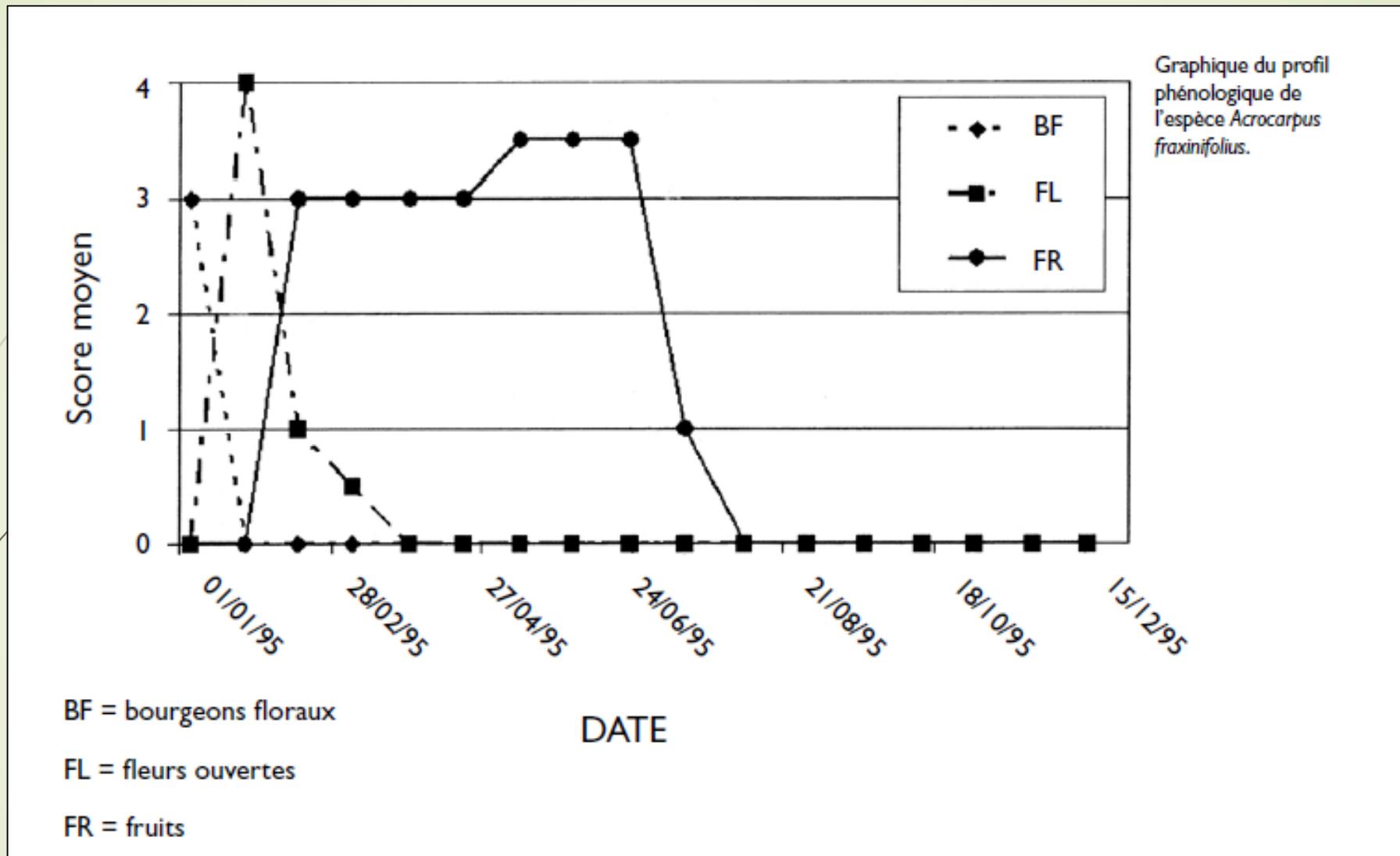
Date d'observation

ORDER	LABEL	DATE	S. No.	SPECIES	GBH	FB	FL	FT	BA	YL	ML	SL	LOCATION
1	1667.1	04/01/95	34	DUABANGA GRANDIFLO	102	3.5	0.5		0.5		3	0.5	R 12. LARGE PINNATE LEAVES.
2	1667.2	04/01/95	54	ALSTONIA SCHOLARIS	54		1	3			4		R 18. JUST BEFORE 1667
3	1667	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	230			4			4		R 1
4	1667.3	04/01/95	34	CASTANOPSIS TRIBULO	24					3	1		R 20. 3 BIG STEMS
5	1668	04/01/95	54	ALSTONIA SCHOLARIS	100				4				R 5 BRANCH NEAR BASE
6	1669	04/01/95	34	DUABANGA GRANDIFLO	288				1		2	0.5	L 4. BRANCHING V NEAR BASE
7	1670	04/01/95	56	EURYA NITIDA	54						3.5	0.5	R 4
8	1671	04/01/95	67	CINNAMOMUM INERS	65						3.5	0.5	L 0
9	1672	04/01/95	34	DUABANGA GRANDIFLO	150			4			4		JUST BEHIND 1671
10	1673	04/01/95	54	DIOSPYROS GLANDULO	70				0.5		3.5		R 2
11	1674	04/01/95	56	EURYA NITIDA	53					0.5	3	0.5	L 2. FORWARD 35M
12	1675	04/01/95	43	WENDLANDIA PANICUL	95				1	1.5	1	0.5	L 0
13	1676	04/01/95	32	SAPIUM BAOCATUM	168								L 6
14	1677	04/01/95	21	PHYLLANTHUS KERRII	25				0.5	1	2.5		L 0
15	1678	04/01/95	98	STEREOSPERMUM COL	160				1		2	1	R 2
16	1679	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	150			4			3.5	0.5	R 2
17	1680	04/01/95	97	CASTANOPSIS DIVERSIF	65			0.5			2.5	1.5	R 2. 3 STEMS
18	1681	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	77					1	2.5	0.5	L 0
19	1682	04/01/95	56	EURYA NITIDA	43				0.5	0.5			R 3. 2 STEMS
20	1682.1	04/01/95	23	SCHIMA WALLICHII	24				1				R 20

Numéro de l'espèce

Score des feuilles:-

- **profil** pour **chaque arbre** de chaque espèce
- **variabilité** du comportement phénologique au sein de chaque population spécifique
- évaluer **la synchronie** des phénomènes phénologiques
- calculer la moyenne des valeurs sur l'ensemble des individus au sein de chaque population d'espèces et **construire un profil «moyen»**



- Permettre l'**élaboration d'un calendrier de récolte** et a terme un **calendrier de production**
- **Mois optimal pour la collecte** de diaspore = période pendant laquelle les scores de fruits baissent

Quand faut-il récolter les diaspores ?

- Trouver des **arbres semenciers** dans le milieu et **à partir de la floraison**, procéder à leur suivi régulier (1 fois par mois minimum)
- Récolter les fruits une fois qu'ils ont atteint leur **maturité complète** (ni trop tôt ni trop tard)
- Pour les fruits charnus, la **maturité** est généralement indiquée par un **changement de couleur du fruit**, du vert à une couleur plus sombre. La **consommation des fruits** par les animaux peut être un signe que les graines sont éventuellement prêtes pour la récolte (mais pas toujours).
- Les **fruits déhiscents**, tels que ceux de certaines légumineuses, **commencent à se fendre** quand ils arrivent à maturité
- Préférable de **couper les fruits des branches** d'arbres plutôt que de les ramasser sur le sol. Si tel est le cas : attention aux graines pourries en **les ouvrant** pour chercher un embryon bien développé et/ou un endosperme solide (si présent)
- **Ne ramassez pas** les fruits ni les graines qui présentent des signes **d'infection fongique**, des marques de dents de rongeurs ou de **petits trous** faits par les insectes perceurs de graines
- **Ne jamais récolter plus d' 1/3 des diaspores produites par un semencier**

Banque de sol : quand pas d'autre moyens et souvent pour ne pas rentrer bredouille. **Inconvénients** : pas de nombre de semenciers récoltés, pas de taux de germination, non ciblé sur le taxon à produire. **Intérêts** : permet souvent d'obtenir des plantules



Diaspore, quesako ?

Une **diaspore**, ou **disséminule**, est un élément qui permet d'accomplir la dissémination d'une espèce végétale par :

- Reproduction sexuée
- Dispersion des graines
- Multiplication asexuée



Vecteur de dispersions :

- **Anémochorie** : dispersion des diaspores par le vent
- **Hydrochorie** : dispersion des diaspores par l'eau (par les gouttes de pluie qui ouvrent le fruit en tombant dessus : ombrahydrochorie ; par les courants d'eau : nautochorie)
- **Zoochorie** (épizoochorie, endozoochorie, dyszoochorie) : dispersion des diaspores par les animaux
- **Barochorie** : dispersion des diaspores sous l'effet de la gravité (du grec baros = poids)
- **Anthropochorie** : dispersion des diaspores par l'homme, de manière intentionnelle (introduction le plus souvent pour des raisons agricoles ou ornementales) ou involontaire (par véhicules, semelles, transports de marchandises, etc.)
- **Autochorie** : éjection des diaspores par la plante (ex : gousses de *Fabaceae*, gui)
- **Géochorie** : la plante enterre elle-même ses graines dans le sol (ex : arachide)

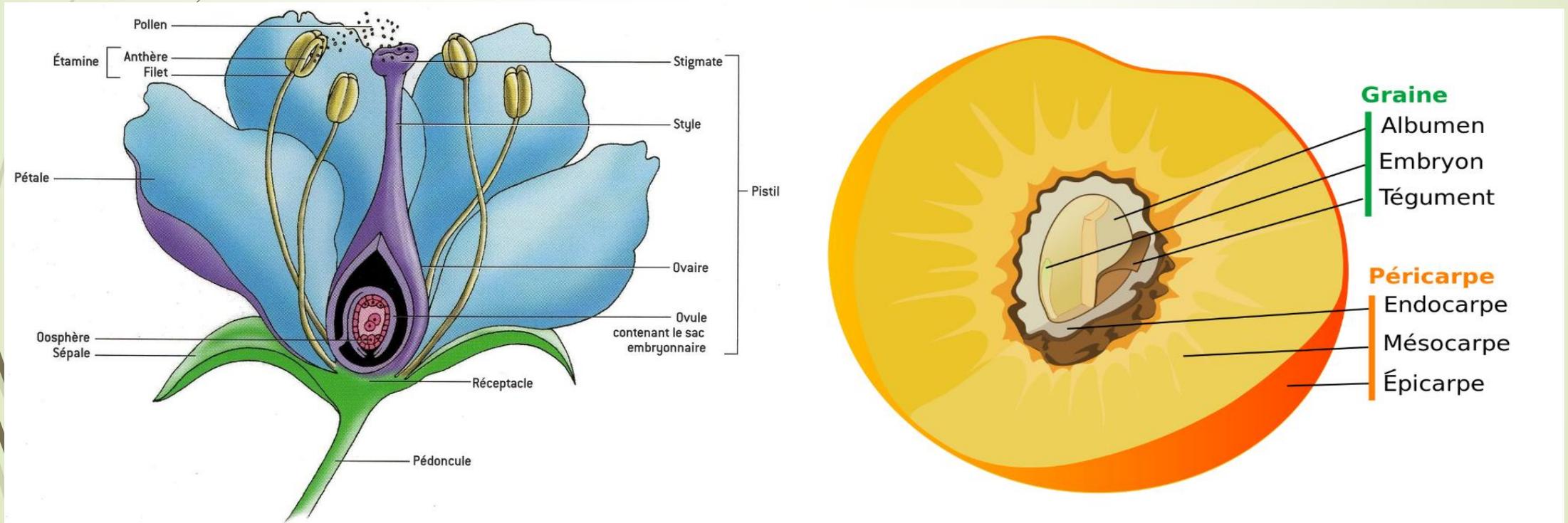
Le fruit : caractéristique des Angiospermes

Organe favorisant la reproduction de l'espèce :

Protection des graines contre la prédation, contraintes climatiques

Dissémination de graine

Le fruit se forme à partir de la **fleur pollinisée** et résulte de la **transformation du pistil** après la fécondation (développement de la paroi ovarien ou péricarpe). L'épiderme externe de cette paroi devient l'épicarpe, le parenchyme devient le mésocarpe, et l'épiderme interne, l'endocarpe. Il peut se présenter sous **différentes formes** : fruits **charnus** (drupe, baie) et fruits **secs** (gousse, capsule, akène, caryopse, samare, etc.)



Les fruits sont **dérivés de la paroi ovarienne**. Ils peuvent être

- « **simples** » formés à partir de l'ovaire d'une seule fleur
- « **agrégés** » formés à partir de l'ovaire d'une seule fleur, mais avec plusieurs fruits fusionnés en une structure plus large
- « **multiples** » formés à partir de la fusion des ovaires de plusieurs fleurs.

Chaque catégorie contient plusieurs types de fruits.



A



B



C



D

Les fruits simples peuvent avoir soit un péricarpe charnu, comme celui de la tomate, soit A) une enveloppe sèche, comme les gousses de légumineuses. B) L'anone (*Annona reticulata*) produit des fruits agrégés, alors que C) les jacquiers (*Artocarpus heterophyllus*) produisent des fruits multiples. D) Le fruit multiple du figuier est essentiellement constitué d'une infrutescence fermée (sycone).

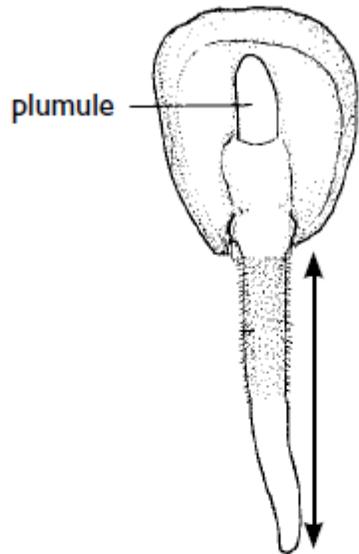


Akène : fruit sec, indéhiscent, à graine unique, dont le péricarpe, n'est pas soudé à la graine. Fruit caractéristique des **Asteraées**



Caryopse: fruit sec, indéhiscent, à graine unique. C'est le fruit caractéristique de la famille des **Poacées**

La graine



A la germination, la radicule (première racine) et la plumule (bourgeon de la pousse) font irruption à travers le tégument externe (testa) de la graine alimentée par les réserves nutritives provenant de l'endosperme.

Ovule fécondé qui est contenu dans l'ovaire d'une fleur

Produit lors de la **reproduction sexuée** = différent de la reproduction végétative (bouturage, marcottage, clonage)

Les graines se composent de trois parties principales : **les enveloppes**, les **tissus de réserve** et **l'embryon**. Le tégument de la graine ou testa protège les graines de conditions environnementales difficiles et joue un rôle important dans la période de dormance.

Les **tissus de réserves** nutritives, soutiennent le métabolisme pendant et immédiatement après la germination = stockés dans l'endosperme ou les cotylédons.

L'embryon se compose d'une **pousse rudimentaire** (plumule), d'une **racine rudimentaire** (radicule) et **des feuilles de la graine** (cotylédons).

Le choix des diaspores à récolter



T. Populneoides
n = 8

- Taxon indigènes
- La **variabilité génétique** est indispensable pour permettre à une espèce de survivre dans un environnement changeant. Il est donc crucial que les arbres plantés ne soient pas tous étroitement liés
- Recueillir des graines d'au moins 25 à 50 arbres mères de haute qualité
- Dans l'idéal : **a minima 30 diaspores** par semencier. Préférable d'avoir 3 semenciers à 30 diaspores qu'un à 90.
- Le **nombre de graines récoltées** dépend du **nombre d'arbres requis**, du pourcentage de germination des graines et des taux de survie des plants. Garder des registres précis pour déterminer les quantités nécessaires lors des récoltes à venir
- **QUID DE LA SITUATION SUR EUROPA ?** Faible diversité d'individus + faible nombre de graine = baisse de la fitness et de la capacité de s'adapter aux changements environnementaux

Bordereau de récolte

Fondamentale pour la traçabilité des plantes en production



- Crayon
- Gomme
- Taille crayon
- La date et le numéro de l'espèce
- placez le bordereau (ou l' étiquette papier renvoyant au bordereau) à l'intérieur du sac contenant les graines

=> Saisie dans base de données 'Récolte'

COLLECTE SEMENCES	EUROPA
Taxon :	
Phénologie : <input type="checkbox"/> Végétatif <input type="checkbox"/> Floraison <input type="checkbox"/> Fructification	
Etat sanitaire : <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S / <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> C / <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> A	
Mark GPS : Propriétaire : <input type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> JF <input type="checkbox"/> JH <input type="checkbox"/>	
Type de collecte	
<input type="checkbox"/> Semence <input type="checkbox"/> Banque de sol <input type="checkbox"/> Bouture <input type="checkbox"/> Autre :	
<input type="checkbox"/> Au sol <input type="checkbox"/> Sur pied <input type="checkbox"/> Autre :	
Surface récolte : m	Nb. ind. collect. :
Conditions de récolte	
Accès semencier : <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Difficile	
Collecte sur semencier : <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Difficile	
Milieu	
Type : <input type="checkbox"/> pelouse <input type="checkbox"/> fourré <input type="checkbox"/> forêt	
Série :	
Etat de conservation : <input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais	
Remarques :	
.....	
.....	

Graines orthodoxes et récalcitrantes



- Généralement préférable de faire germer les graines dès que possible après la récolte
- Stockage des graines utile dans la rationalisation de la production et l'accumulation des semences pour le semis direct. **En fonction de leur potentiel de stockage** physiologique, les graines peuvent être classées comme suit : **orthodoxes, récalcitrantes** ou **intermédiaires**
- **Les graines orthodoxes** restent viables lors de la dessiccation à basse teneur en eau (<10%) et refroidies à des températures de sorte qu'elles **peuvent être conservées** pendant de nombreux mois, voire des années
- **Les graines récalcitrantes** ont tendance à être grandes et à avoir de minces téguments ou parois de fruits. **Très vulnérables à la dessiccation** et ne peuvent pas être soumises à un séchage dont la teneur en eau est inférieure à 60–70%. Elles ne peuvent pas être réfrigérées et ont une **durée de vie relativement courte**. Il est **très difficile** de les stocker pendant plus de quelques semaines sans perdre leur viabilité
- **Les graines « intermédiaires »** peuvent être soumises à une dessiccation à basse teneur en eau, se rapprochant de celle tolérée par les graines orthodoxes, mais elles sont sensibles au froid lors de la dessiccation

Séchage et stockage des graines orthodoxes

Une fois que les graines sont récoltées, elles commencent à vieillir, en particulier si elles sont conservées à des teneurs en humidité élevées. Elles peuvent être attaquées par des insectes, des acariens et/ou des champignons (si elles ne sont pas conservées dans un endroit bien aéré) ou alors elles peuvent germer.

Relation entre le taux d'HRE, la teneur en humidité des graines et la survie des graines lors du stockage.			
% d'HRE	Teneur en humidité approximative (varie en fonction de la teneur en matières grasses des graines et de la température)		Survie des graines
	Graines non oléagineuses (2% de matières grasses)	Graines oléagineuses (25% de matières grasses)	
85–100%	>18,5%	> 16%	Risque élevé de moisissures, de ravageurs et de maladies.
70–85%	12,5–18,5%	9,5–16%	Graines à risque de perte rapide de la viabilité.
50–70%	9–12,5%	6–9,5%	Ralentissement du taux de détérioration; les graines peuvent survivre pendant 1 à 2 ans.
30–50%	7,5–9%	5,5–6%	Les graines peuvent survivre pendant plusieurs années.
10–30%	4,5–7,5%	3–5,5%	Les graines peuvent être maintenues en vie pendant des décennies.
< 10%	< 4,5%	< 3%	Risque de dommages, il vaut mieux éviter.

Source : restauration des forêts tropicales : un guide pratique

Séchage et stockage des graines orthodoxes

- Méthode la plus simple : nettoyer et laisser **à la mi-ombre pendant quelques jours**. Possibilité de les laisser en intérieur si endroit sec et ventilé.
- Étaler les graines **en couches minces** sur un plateau, et retourner les régulièrement afin qu'elles sèchent rapidement et uniformément, **sans surchauffe**
- Abriter les graines du soleil au cours de la partie la plus chaude de la journée (**pas d'ensoleillement direct**) et protéger-les dans la nuit (**réipients scellés**) ou après la pluie pour empêcher la réabsorption de l'humidité
- Une fois séchées, stocker dans des **réipients hermétiquement fermés**. Les réipients peuvent être en plastique, en verre ou en métal. Si possible, **remplir les réipients** complètement pour réduire au minimum le volume d'air (et d'humidité) à l'intérieur.
- Si les réipients sont susceptibles d'être ouverts fréquemment, **stockez les graines dans de petits paquets scellés** dans des conteneurs plus grands, afin de minimiser l'exposition des graines restantes. Mettre un petit **sachet de gel de silice** coloré indiquera si l'humidité entre dans le réipient



Stockage des graines récalcitrantes et intermédiaires



- La tolérance des graines récalcitrantes et intermédiaires au stockage **varie énormément**
- Certaines espèces n'ont **pas de dormance du tout**. Les graines très récalcitrantes meurent lorsque leur teneur en humidité descend **en dessous de 50–70%**, tandis que celles qui sont moins vulnérables peuvent rester viables jusqu'à un taux d'humidité de 12%. Maintenir la durée de stockage des graines récalcitrantes à un minimum absolu
- Lorsque le stockage est inévitable, évitez le dessèchement et la contamination microbienne et maintenez une alimentation en air adéquate

Extraction des graines des fruits

- Pour la plupart des espèces, **les graines doivent être extraites des fruits** et nettoyées avant le semis
- Voir méthodes spécifiques avec Hervé FOSSY

Assurer la qualité des graines :

- Il est très important de ne **semer** que les graines de **la plus haute qualité** disponible (absence de traces fongique, de dents d'animaux ou de percements d'insectes)
- Grosses graines : celles mortes peuvent être **rapidement identifiées par immersion** des graines dans l'eau pendant 2 à 3 heures. Retirer les graines flottantes, car elles contiennent de l'air au lieu des cotylédons épais et d'un embryon (sauf cas des semences dérivantes).



Dormance ?

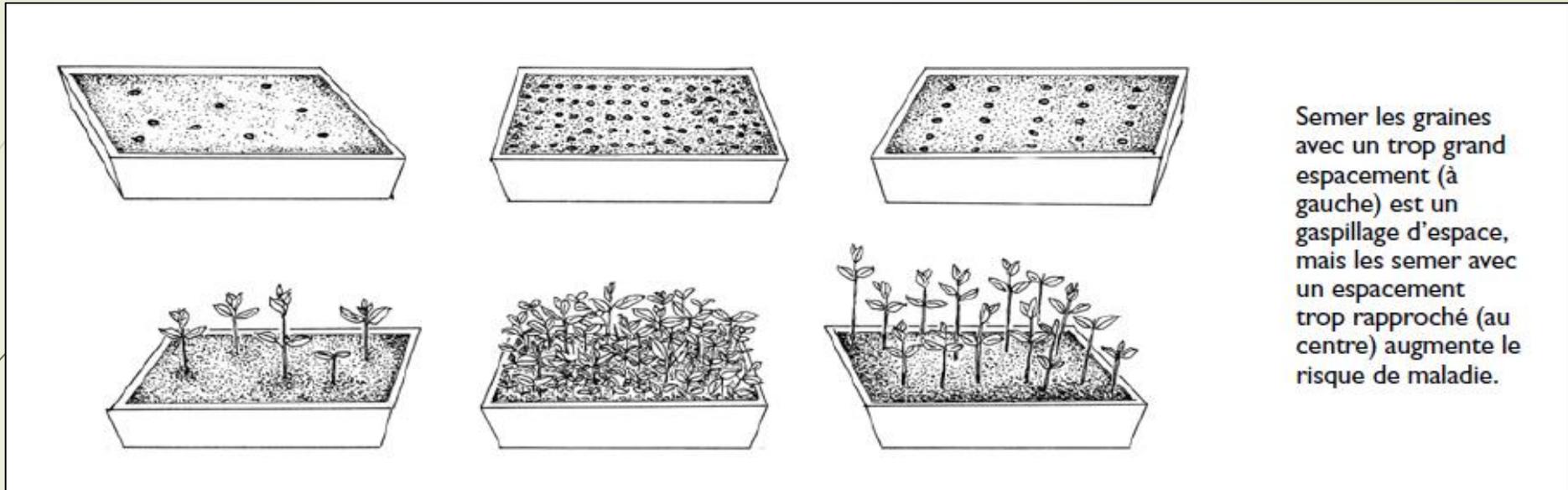


La dormance est la **période pendant laquelle des graines viables ne germent pas** malgré des conditions (humidité, lumière, température, etc.) normalement favorables = **mécanisme de survie** en attendant les conditions optimales (voir rôle de l'acide abscissique et gibbérellines)

- nombre de **jours entre le semis** d'une graine et l'**émergence** de la radicule (la racine embryonnaire ou la plumule si la radicule ne peut pas être vue). Dans n'importe quel lot de graines, cette période de temps **varie parmi les semences**
- **Levée de dormance** : permet de raccourcir les temps de production
- Voir type de traitement avec Hervé FOSSY (H₂O, H₂SO₄, griffoire, etc.)



Semis



- Semer le diaspore avec un espacement d'au **moins 1 à 2 cm**
- **Arroser légèrement** les bacs de germination, **immédiatement après** les semis, et régulièrement par la suite, à l'aide d'un vaporisateur ou d'un arrosoir qui donne **des gouttes fines** pour éviter la compaction du milieu et de malmener les plantules
- Un semis trop proche et un arrosage trop fréquent **favorisent la fonte des semis**
- Enfouissement des diaspores ? **En général : 3 fois leurs épaisseurs**

Autres méthodes de multiplications



Marcottage



Bouturage



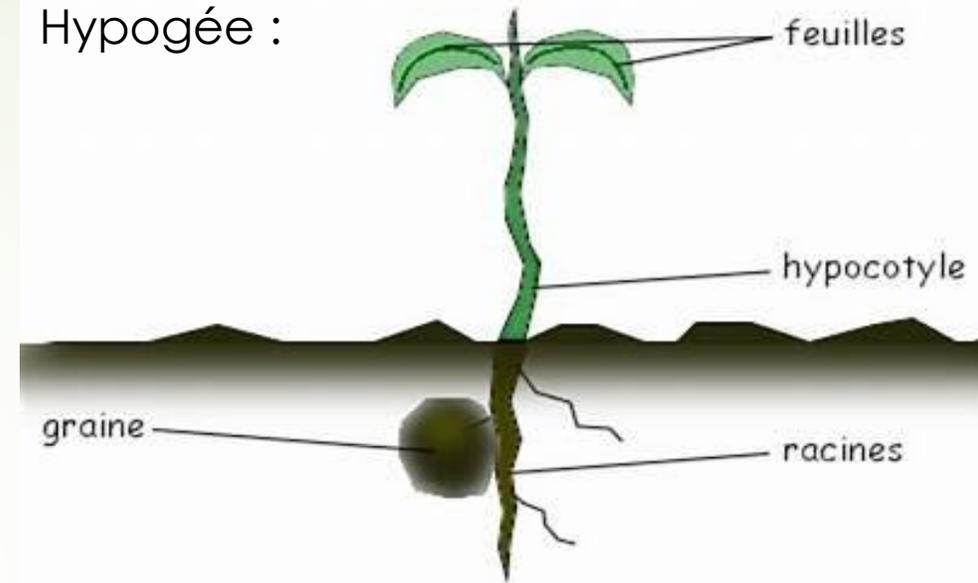
Division de touffe

Différence fondamentale avec le semis ?

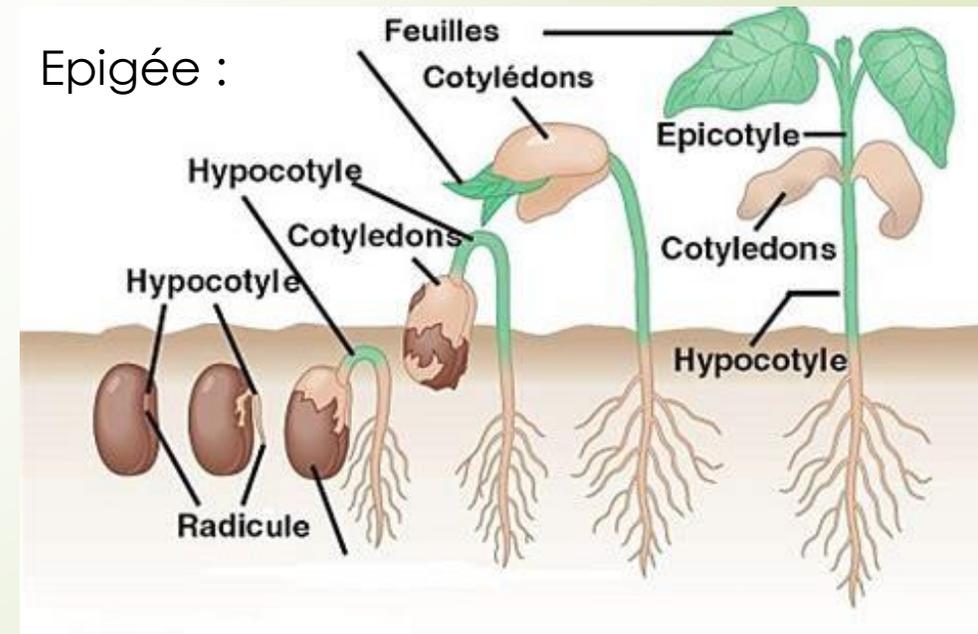
Germination



Hypogée :



Epigée :



Influencée par l'**humidité**, la **température** et la **lumière**

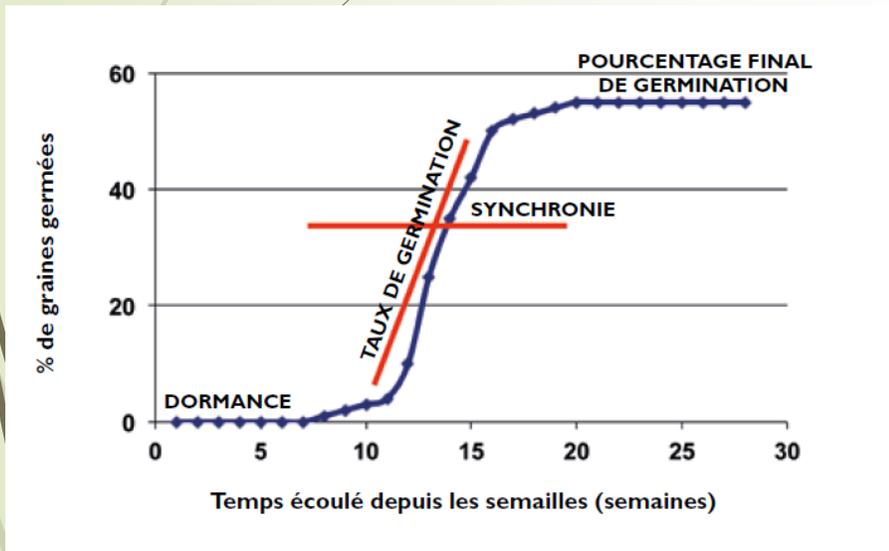
Trois processus étroitement imbriqués :

- 1) **L'absorption de l'eau** = libération d' ac. gibbérellique, activation de l'aleurone, gonflement des graines et fractionnement du tégument
- 2) **Les réserves nutritives de l'endosperme sont mobilisées** (α -amylase provenant de l'albumen) et transportées dans les cotylédons nourrissant la racine embryonnaire et la pousse , qui commencent à croître et à pousser le tégument
- 3) **Emergence de la racine embryonnaire** à travers le tégument

Les plantules **sont les plus vulnérables** à la maladie, aux dommages mécaniques, au stress physiologique et à la prédation

Fiche de suivi des germinations

- Inspecter tous les conteneurs de germination des diaspores **tous les 15 jours**
- **Identifier les levées** avec des marqueurs (ex/ plume, aiguille a tête ronde)
- Le **suivi de l'évolution** de la germination améliore progressivement l'efficacité de la production



PRINCIPAUX RÉSULTATS

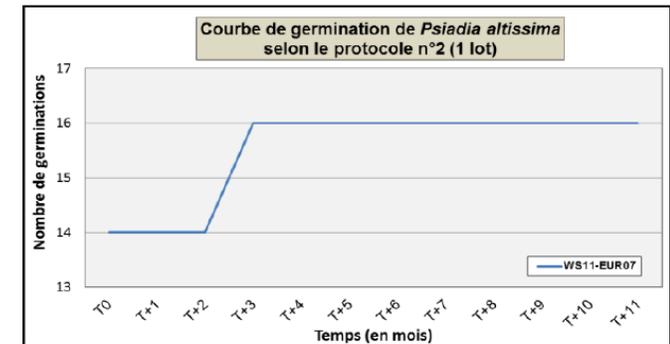
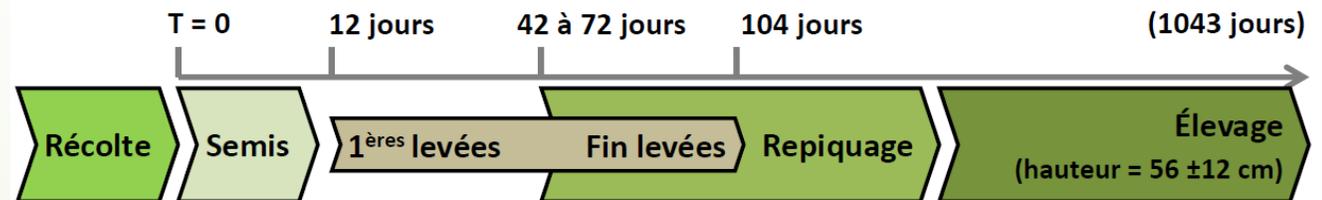
Taux de germination : ?

Intervalle semis-1^{ère} levée : 12 jours

Étalement de levée : 92 jours

Délai de production : 34,2 mois

Chronologie des étapes :



Indices calculés pour les fiches ITP à partir des relevés de germination

Analyse des données de germination

Le choix du(es) protocole(s) de germination retenu(s) pour faire l'objet d'une(de) fiche(s) d'itinéraire technique de production s'est établi **selon trois cas** de figures :

a/ dans le cas où un unique protocole a permis d'obtenir des plantules, ce dernier a systématiquement été retenu

b/ dans le cas où **plusieurs protocoles** ont permis d'obtenir des plantules et qu'un **taux de germination** a pu être calculé pour chacun d'entre eux, ces derniers ont été comparés grâce à un **test Chi²** de façon à déterminer si les deux itinéraires aboutissent à des taux de germination significativement différents ou non

c/ dans le cas où plusieurs protocoles ont permis d'obtenir des plantules **sans toutefois préciser le taux de germination** (biais quand les semences n'ont pas été comptées initialement ou quand récolte d'une banque de sol), le protocole **fournissant le plus grand nombre** de germinations a été retenu

<i>Ipomea pes-caprae brasiliensis</i>			OK			
WS16-EUR18						
lot	1	2				
nombre graines (g)	65	65				
type traitement	60	7				
11/07/2016	0	0	0	0	0	T0
27/07/2016	14	16	16	0,52459016		T0
09/08/2016	19	30	29	0,95081967		T0
25/08/2016	25	33	45	1,47540984		T1
08/09/2016	30	36	59	1,93442623		T1
22/09/2016	31	38	73	2,39344262		T2
06/10/2016	31	39	87	2,85245902		T2
30/11/2016	31	40	142	4,6557377		T4
13/12/2016	31	42	155	5,08196721		T5
12/01/2017	34	42	185	6,06557377		T6
09/02/2017	35	42	213	6,98360656		T6
21/02/2017	36	42	225	7,37704918		T7
09/03/2017	36	44	241	7,90163934		T7
21/03/2017	37	45	253	8,29508197		T8
06/04/2017	38	46	269	8,81967213		T8
02/05/2017	38	49	295	9,67213115	T9	
15/05/2017	38	50	308	10,0983607		T10
29/06/2017	39	50	353	11,5737705		T11
26/07/2017	39	51	380	12,4590164		T12
04/09/2017	39	52	420	13,7704918		T13
29/09/2017	40	53	445	14,5901639		T14
31/10/2017	42	53	477	15,6393443		T15
14/11/2017	42	54	491	16,0983607		T16
% germination / lot	64,6	83,1				
% moyen germination / test						
Intervalle semis/1 ^{re} levée	16	16				
Etalement de levée	461,00	429,00				
Durée du suivi	491,00	491,00				

DELAI PRODUCTION	
H moyen	60 cm
21/12/2017	528 jours
	17,3114754 mois

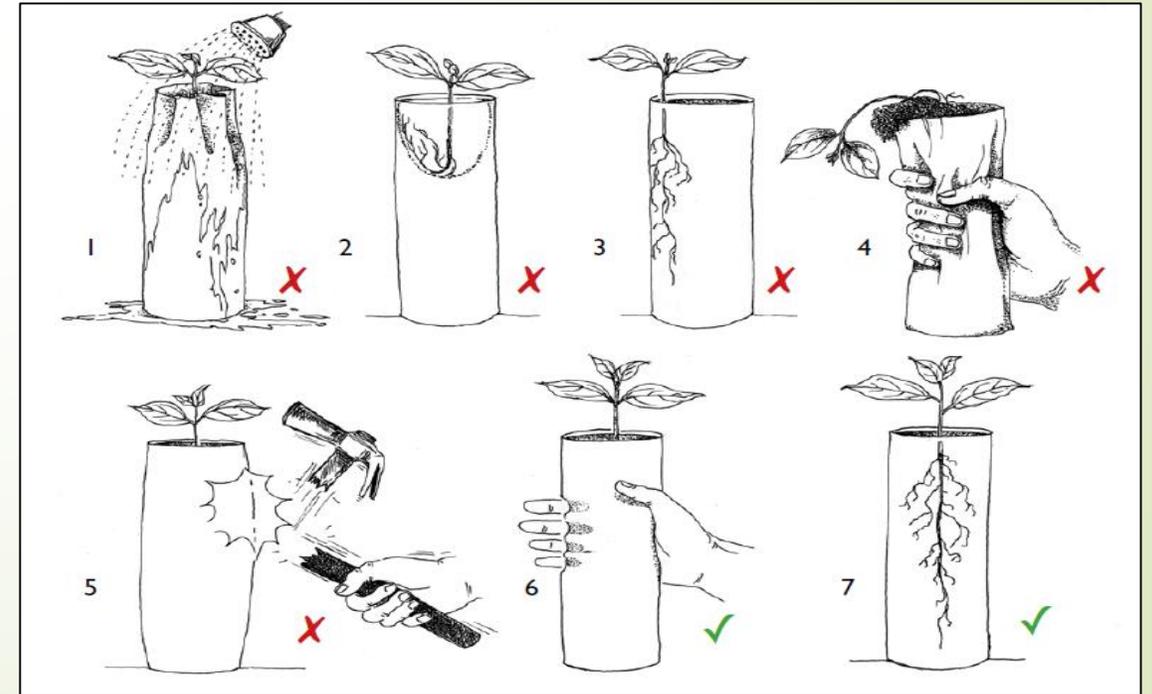
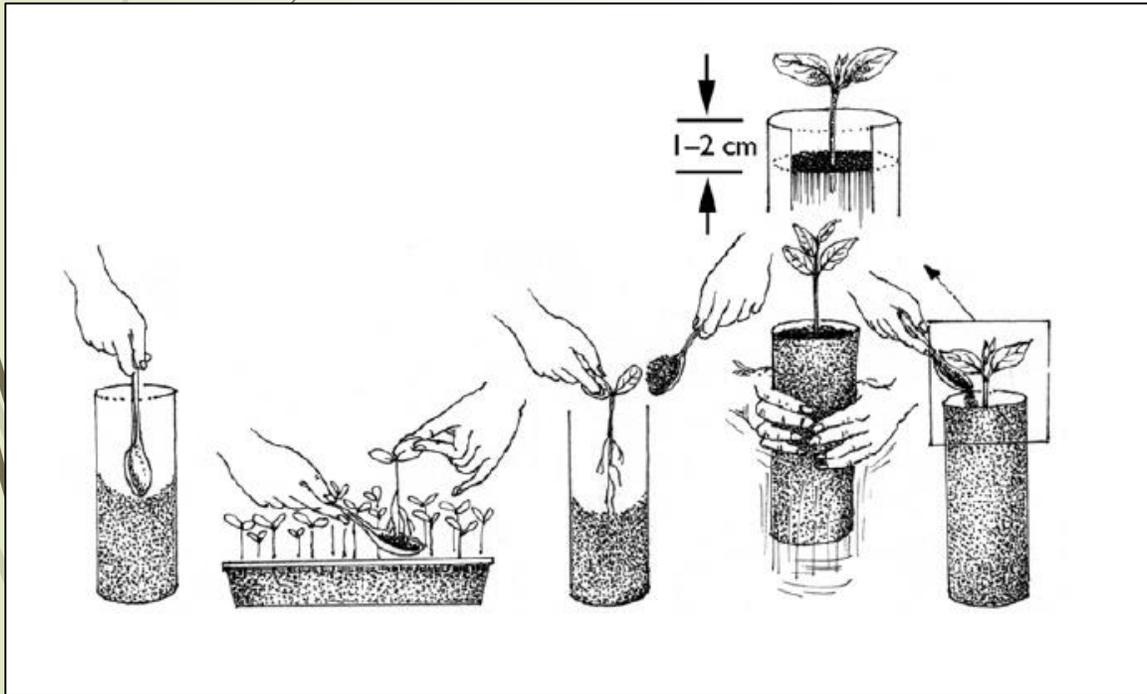
Base de donnée « suivis germination illes éparses »

<i>Ipomea pes-caprae brasiliensis</i>												
WS16-EUR18												
comparaiso	L1-1	L1-2	L1-1	L1-3	L1-1	L1-4	L1-2	L1-3	L1-2	L1-4	L1-3	L1-4
Test germi	60	7										
effectifs	65	65										
Pobs	0,646	0,831										
Pc	0,7385		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
Qc	0,2615		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
Zcal	-2,399950656		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
différence?	OUI		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
Pvalue	0,016397282		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
significativi												
n1Pc	OK		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
n2Pc	OK		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
n1+n2 Pc	OK		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
n1Qc	OK		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
n2Qc	OK		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
n1+n2 Qc	OK		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	

Base de donnée « tests statistiques »

Le repiquage

- Transfert des plantules issues de bacs de germination dans des conteneurs. Cette tâche doit être effectuée **à l'ombre**, en **fin de journée**, par **temps nuageux si possible**.
- Stade : **3 à 4 vraies feuilles** développées
- Système racinaire le plus à la **verticale** possible
- Attention au **collet** et au **tassement du terreau** !
- Arrosage **immédiatement** après



Contrôle de la qualité par le classement

- Méthode efficace de **contrôle de la qualité**. Il consiste à ranger les arbres qui poussent **par ordre de taille**, tout en enlevant en même temps les arbres rabougris, malades ou faibles. De cette façon, **seuls les arbres les plus vigoureux** et en bonne santé sont choisis aux fins d'endurcissement et de repiquage et, ainsi, la **survie** après la plantation est **maximisée**.
- Lorsque la pépinière est pleine, les plants les plus petits et les plus faibles peuvent être **facilement identifiés et enlevés** pour céder la place à de nouveaux plants plus vigoureux.
- Egalement : possibilité de classement en fonction de la **date de semis**, de repiquage et d'élevage pour un lot ou un taxon donné



Arrosage

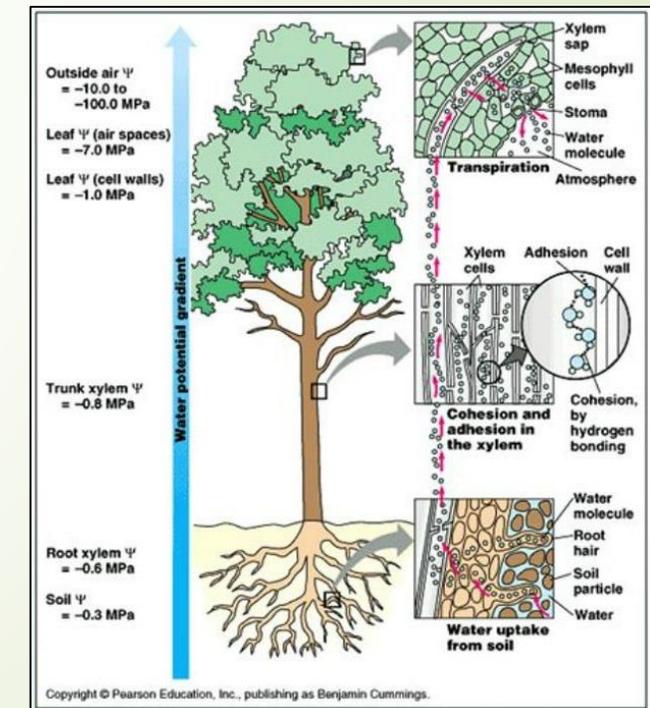
- **Quantité variable** selon la phase de production :

Semis, élevage = arrosage abondant et régulier, endurcissement = arrosage minimum

- Chaque conteneur contient une quantité d'eau relativement faible, de sorte que les plantules peuvent **se dessécher rapidement** si l'arrosage est interrompu pendant plus de 3-4-5 jours, en particulier en saison sèche. En revanche, un arrosage excessif peut saturer le terreau de rempotage = étouffement des racines et est **autant dommageable** pour la croissance de la plante que la déshydratation
- Arrosez les plants en **début de matinée** et/ou en **fin d'après-midi** pour éviter la chaleur de la journée
- Il faut une attention particulière lors de **l'arrosage des plateaux de germination** : il est recommandé d'utiliser un arrosoir aux **gouttelettes très fines** et d'effectuer l'arrosage dans un mouvement de balayage pour éviter d'endommager les plants
- Voir pratique avec Hervé Fossy et Perle Anxionnaz



Fonte de semis



Risque d'embolie

Un système racinaire sain

Beaucoup plus cruciaux pour la survie des arbres que la partie aérienne (feuilles et tige). Une plante peut survivre et re-pousser après avoir perdu sa pousse mais **pas après avoir perdu ses racines**. Le système racinaire doit constamment fournir de l'eau et des nutriments aux pousses. **La croissance** des racines est affectée par **le conteneur**, **le terreau** de rempotage, **le système d'arrosage** et par les **ravageurs et les maladies**.

Au moment de la mise en terre ou du rempotage, les systèmes racinaires des plants doivent:



Chignon racinaire dû à un trop long séjour dans un pot

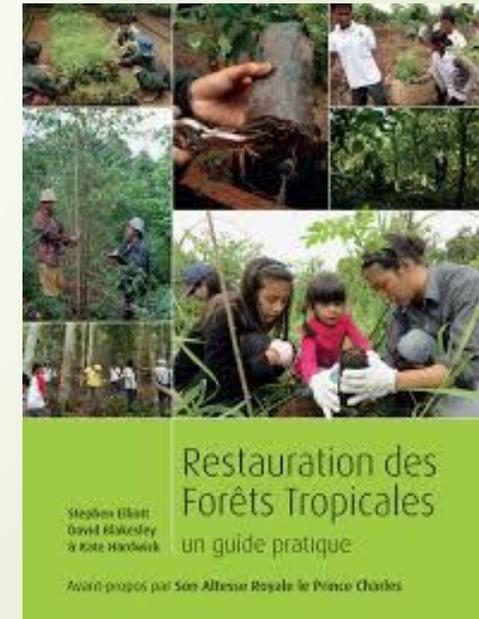
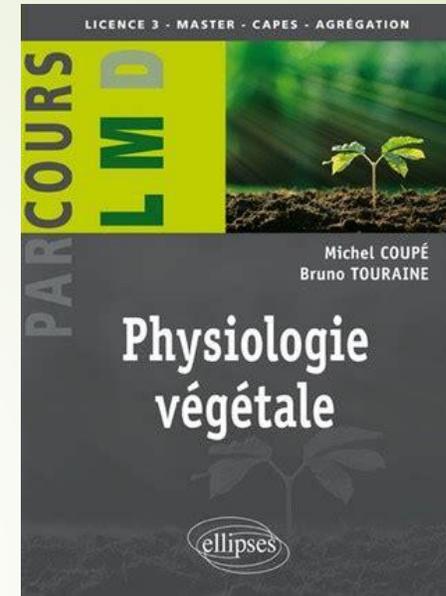
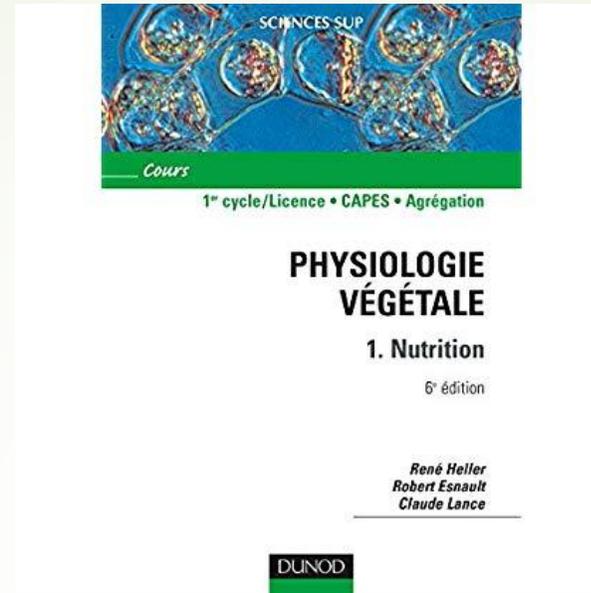
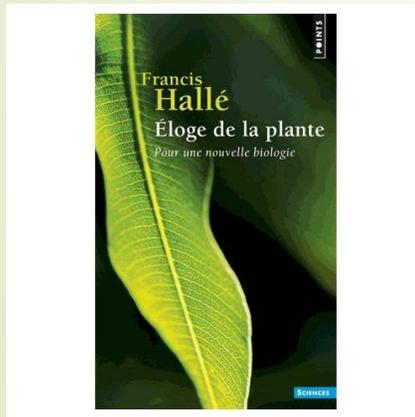
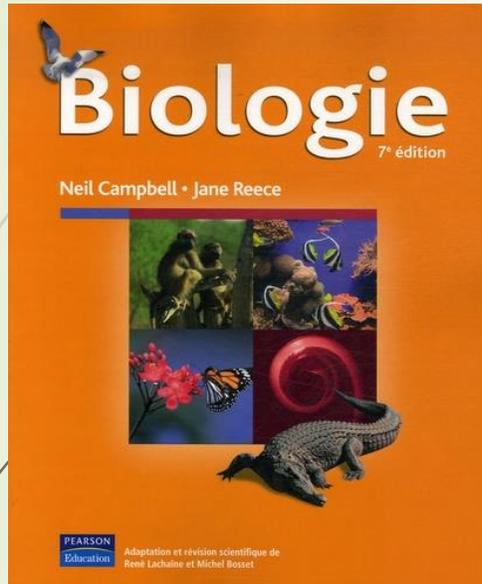
- **former une motte compacte** qui ne s'émiette pas lorsque la plante est retirée de son contenant
- être densément ramifiés avec un **équilibre entre les épaisses racines** d'appui et celles fines qui absorbent l'eau et les nutriments
- être **non enroulés** à la base du conteneur
- être **en mesure de soutenir** la partie aérienne de la plante
- être **exempts d'organismes nuisibles** et de maladies

Si les conteneurs sont placés verticalement sur le sable (module 2) soulever fréquemment et élaguer les racines saillantes en utilisant une paire de sécateurs propres (en fin d'après-midi afin de minimiser la perte d'humidité).



Système racinaire fourni et équilibré

Pour aller plus loin...



Merci de votre attention !

EUROPINIERE

PROJET

PARRAINE PAR LA

CLASSE DE 6^B, ATE DES CHATEAUX

PRODVEGEUR 2018 • CHAUVRAT • CAJOT