

MOCÁ

Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

1/12/2020 – 31/12/2024





Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie

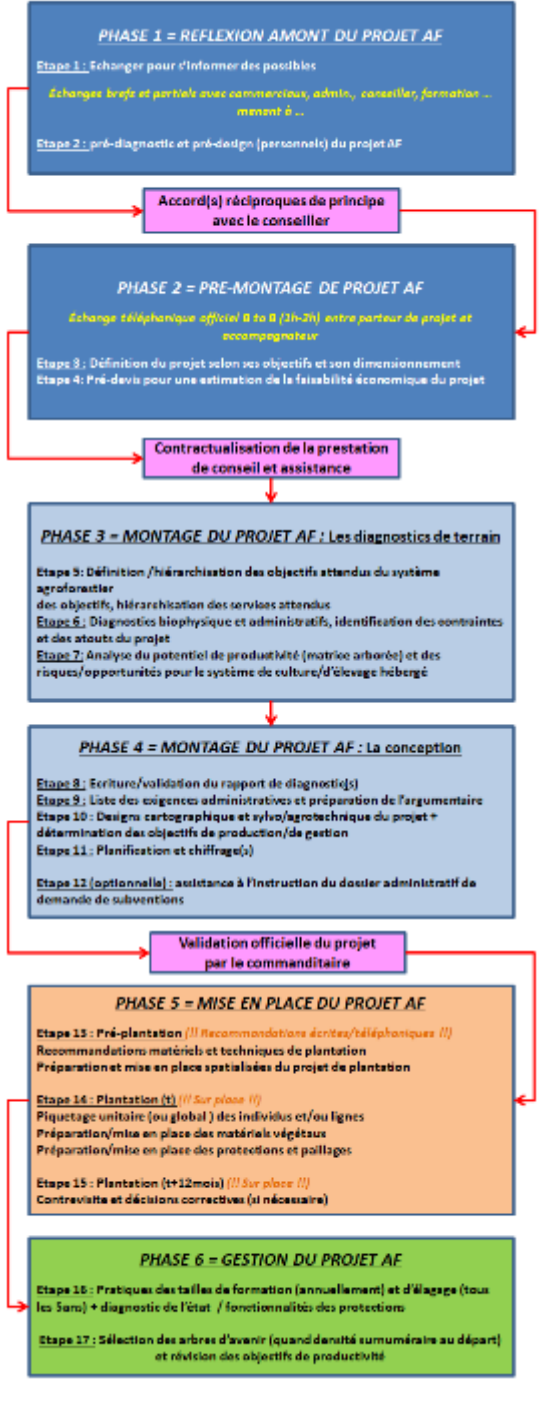
Pourquoi MOCA ?



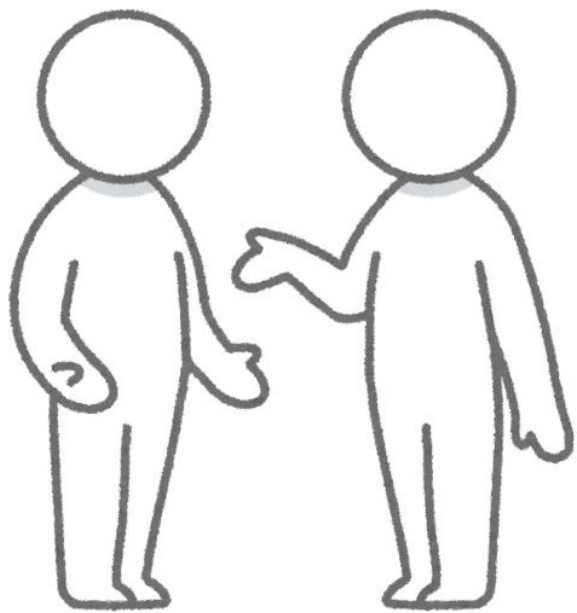
Porteurs de projet
en agroforesterie

Les systèmes en agroforesterie sont des systèmes complexes !

- **Système diversifié** : cultures annuelles x pérennes
- **Temporalité** : plantation → maturité du système à XX ans
→ Dynamique spatiale et temporelle



Etapas clés de la conception, mise en place et du suivi d'un projet agroforestier :
 parcours technique théorique des étapes empruntées par de **nombreux conseillers et/ou porteurs de projet**
 (version simplifiée)



Conseil en agroforesterie



D'après Grandgirard et al. 2014

Groupe de travail n°7. Démarches et outils

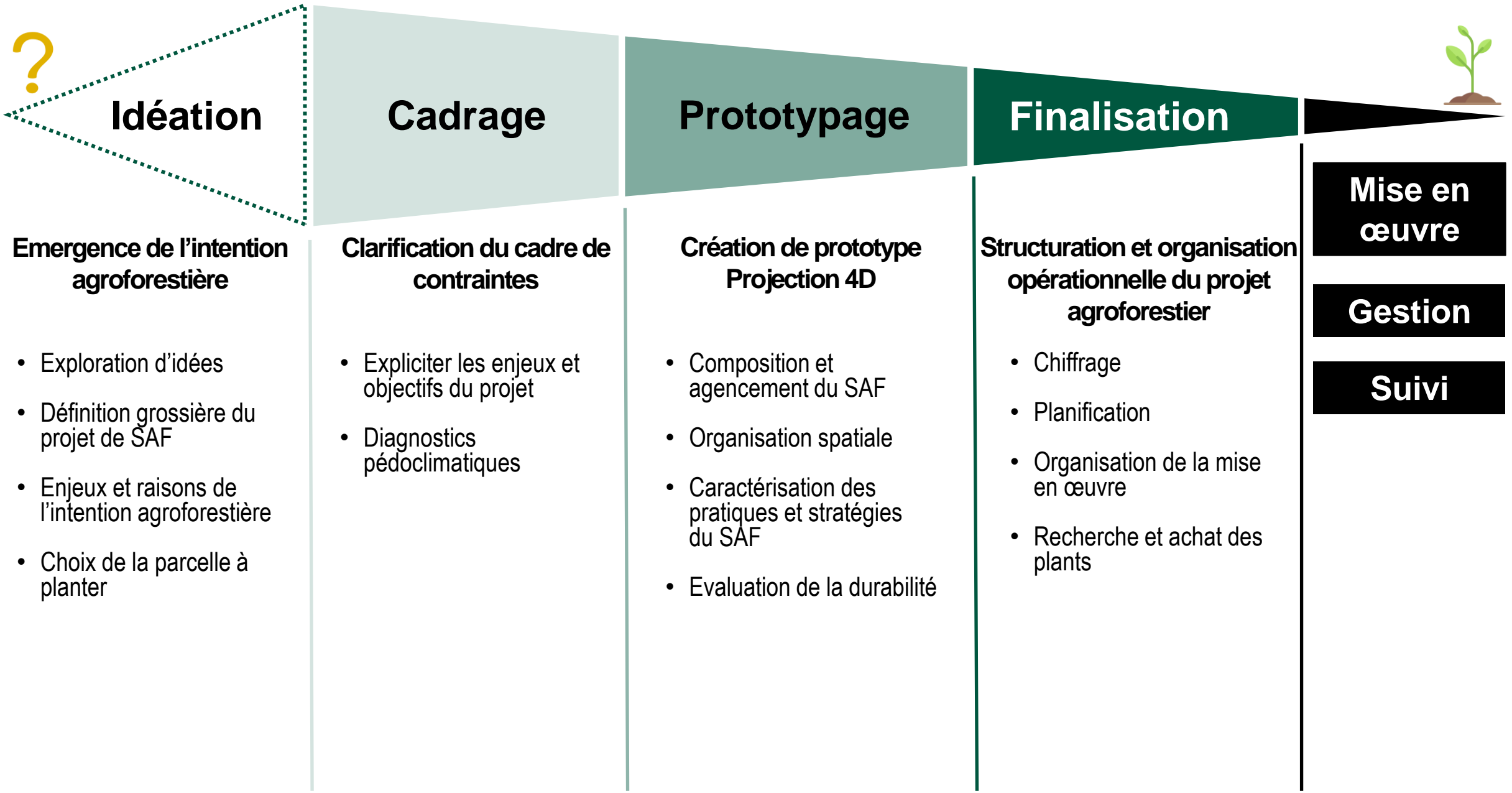
Vrai enjeu à concevoir des systèmes agroforestiers

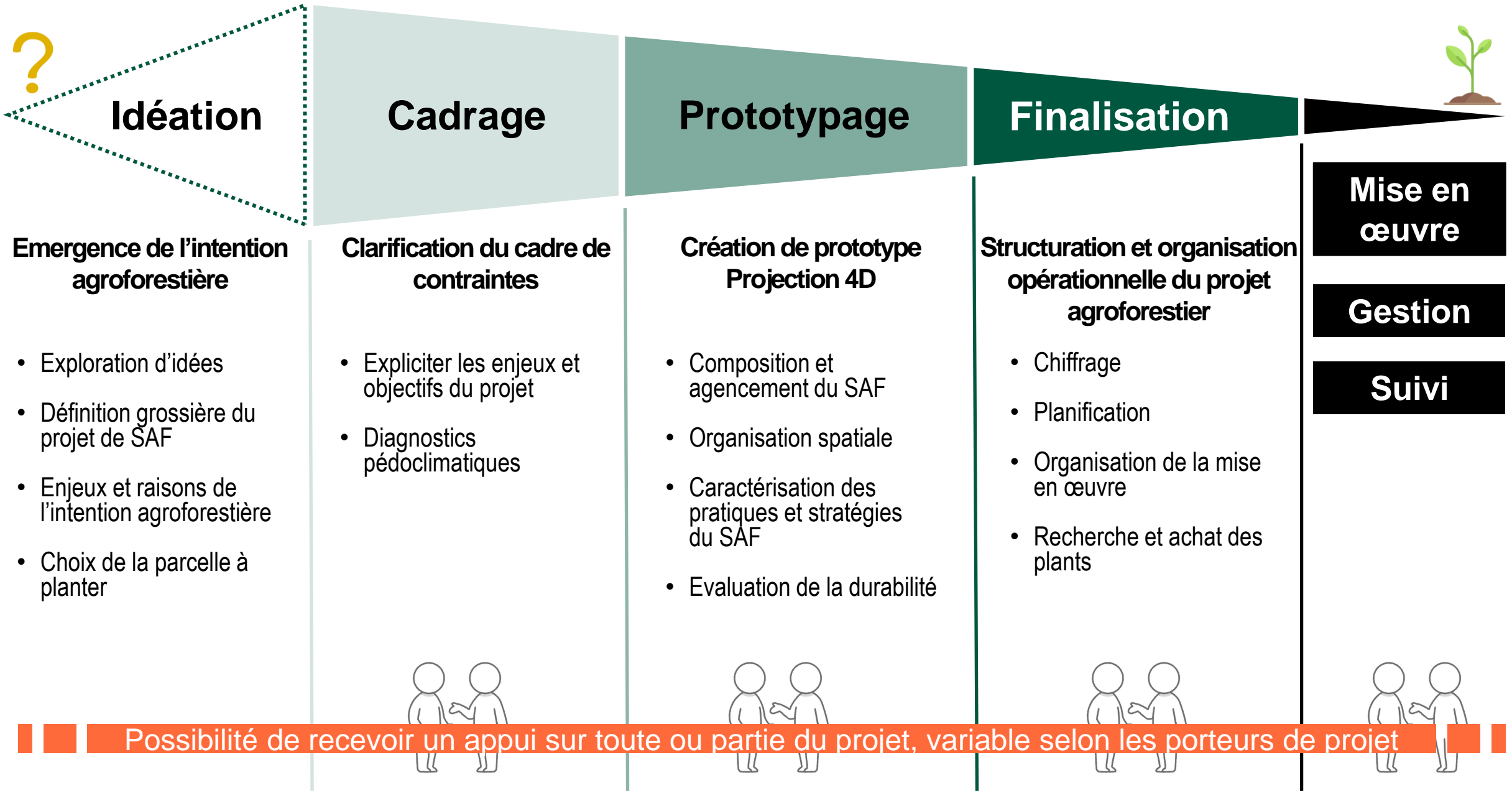
- **répondant vraiment aux objectifs** qui ont motivé le projet agroforestier
- **réalisables et durables** (= performants aux plans économique + social + environnemental)

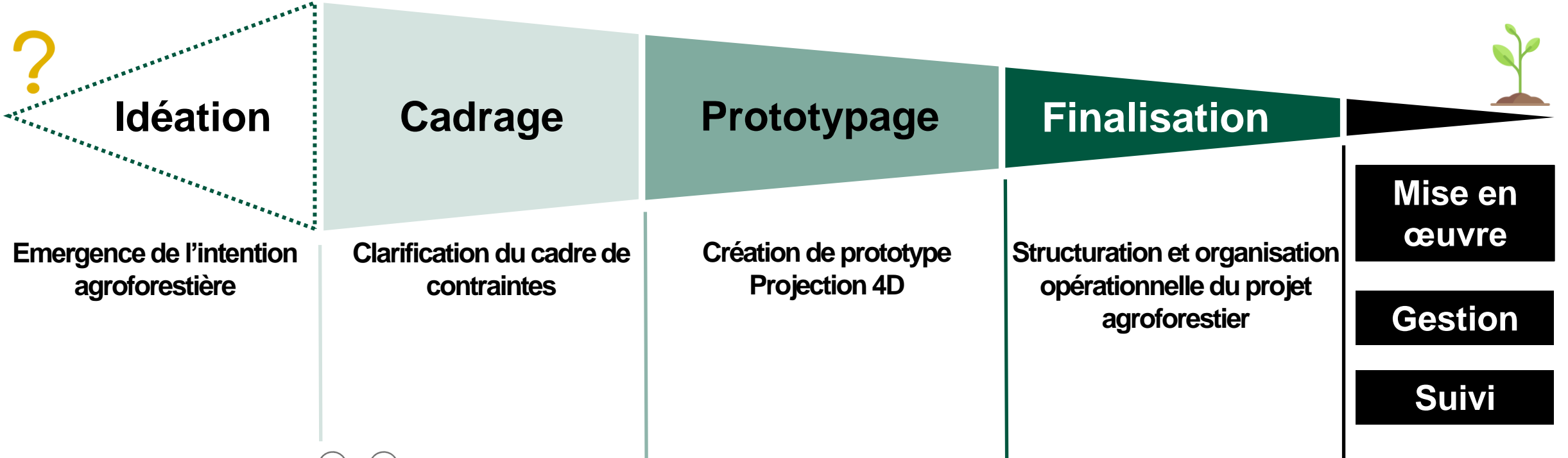


Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie

Le parti pris MOCA







@ porteurs de projets AF + leurs conseillers AF



1. Proposer des **outils** pour soutenir la conception des futurs systèmes agroforestiers



EcoAF

DiAFnostic



2. Elaborer des **formations** à la conception de systèmes en agroforesterie performants et durables



Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie



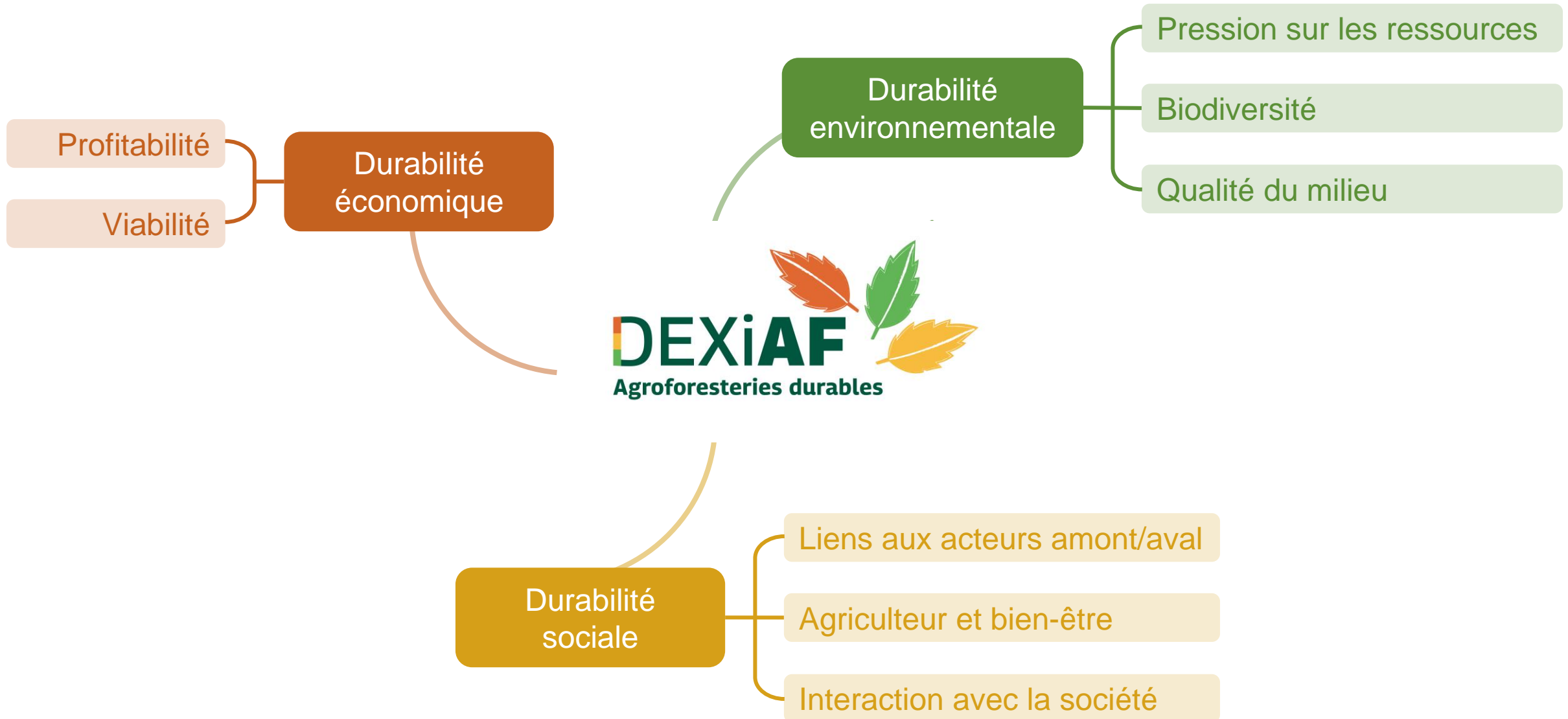
DEXiAF

Outil d'évaluation
pour concevoir des SAF
durables

*Coord. Aude Alaphilippe, UERI
Gotheron*

LA DURABILITE

= économique ET social ET environnemental



Le modèle

L'outil en bref

- Outil de **caractérisation** et d'**évaluation de la durabilité des systèmes agroforestiers** avant plantation
- Outil informatique issu de **10 ans de travaux**, ayant mobilisé une **vingtaine d'experts**
- Disponible **gratuitement** et en **accès libre**

Outil basé sur la technologie DEXi

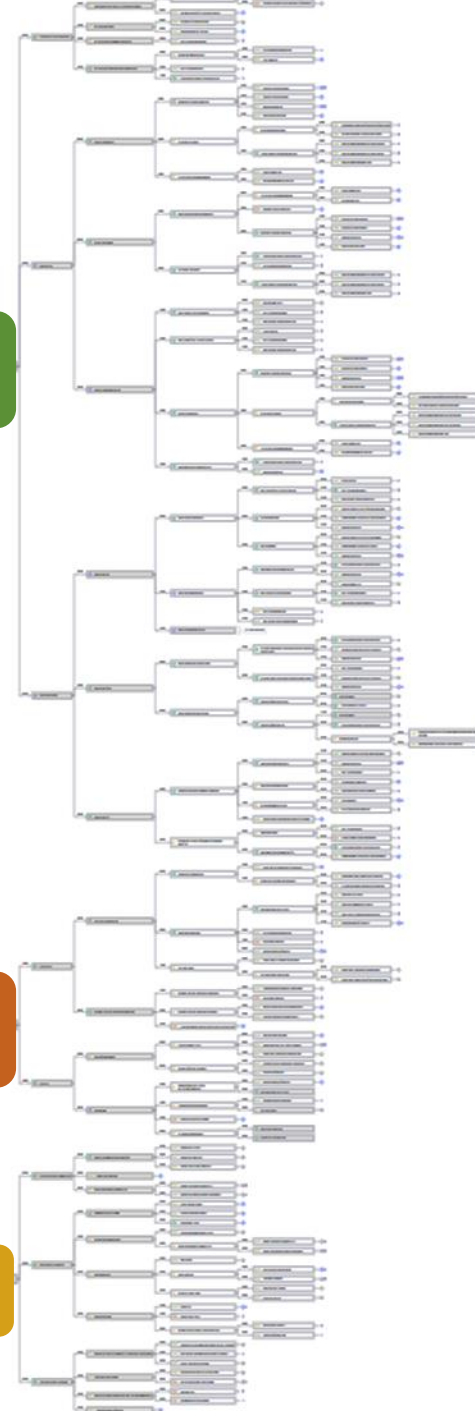
L'outil se présente sous la forme d'un **arbre hiérarchique de décision** : la durabilité se décompose en trois piliers, puis en critères. Les critères sont renseignés par des **classes**, puis **agrégés** grâce à des règles prédéfinies (pondérations, **fonctions d'utilité...**).

Durabilité économique 33%	Durabilité sociale 33%	Durabilité environnement 33%	Durabilité totale
Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
Faible	Moyen	Très faible	Faible
Moyen	Très élevé	Faible	Moyen
Moyen	Élevé	Très élevé	Élevé

Durabilité
environnementale

Durabilité
économique

Durabilité sociale



87 critères d'entrée
qualitatifs donc
faciles à renseigner

2 plus values à utiliser DEXiAF

1 Finaliser votre prototype

- **Une liste de 87 critères qualitatifs** pour caractériser rapidement (\approx 30 minutes) le futur SAF en considérant les dimensions sociales, économiques et environnementales :

- **Éléments de contexte**
- **Agencement & Composition** (stratégie pluriannuelle)
- **Pratiques** (stratégie annuelle)

- **DEXiAF** invite les porteurs de projet à élargir leurs objectifs par une approche holistique du système agroforestier en cours de conception

2 Évaluer votre prototype

- Une **évaluation** des composantes de la durabilité du futur SAF

- **Mise en évidence** des points forts et faibles du système agroforestier en cours de conception en vue de leur amélioration

Les résultats tableau synoptique

Durabilité sociale	Liens aux acteurs amont aval (2/4)	Acces aux moyens de production (2/3)	Acces aux intrants (1/3)		
			Acces aux materiels (3/3)		
			Acces a la main d oeuvre (3/3)		
		Acces aux marches (2/3)			
		Appui technique et administratif (2/3)	Acces a un appui administratif (2/3)		
	Acces aux connaissances techniques (2/3)				
	Agriculteurs et bien-être (3/4)	Complexite du systeme (2/4)	Diversite des taches (1/3)		
			Niveau technique requis (2/3)		
			Charge de travail (2/4)		
		Niveau de competence (2/3)	Niveau de competence initiale (2/3)		
			Appui technique et administratif (2/3)	Acces a un appui administratif (2/3)	Acces aux connaissances techniques (2/3)
		Sante mentale (3/3)	Motivation (3/3)		
			Qualite de vie (2/3)	Equilibre vie pro vie perso (1/3)	
			Isolement humain (3/3)		
			Stress et incertitude (2/3)	Aversion aux risques (2/3)	
		Sante physique (2/3)	Statut du terrain (2/3)		
			Penibilite (1/3)		
			Securite au travail (1/2)		
	Risque lie aux produits phytosanitaires (3/3)		Toxicite des produits phyto (3/3)		
	Interaction avec la societe (3/4)	Intensite d exposition aux produits phyto (3/3)			
		Acceptabilite du mode de production par la societe (3/3)			
		Qualite de la communication avec la societe (3/3)			
		Valeur sociale du paysage (2/3)			
Lien avec le voisinage (2/3)		Perception du SAF par le voisinage (1/3)			
		Perturbations pour le voisinage (2/2)			
Accessibilite des productions pour les consommateurs (3/3)		Marche vise (3/3)			
Gamme de prix envisagee (2/2)					
Besoin en main d oeuvre (2/3)					



Idéation

Emergence de l'intention agroforestière

- Recherche de connaissances et exploration d'idées
- Définition grossière du projet de SAF
- Enjeux et raisons de l'intention agroforestière
- Identification de la parcelle à travailler
- 1^{er} cadrage grossier du projet

Cadrage

Clarification du cadre de contraintes

- Objectivation et priorisation
- Identification des enjeux du projet
- Diagnostics pédoclimatiques

Prototypage

Création de prototype Projection 4D

- Composition du SAF :
Agencement et séquençage des lignes d'arbres
Proposition et sélection d'éléments agroécologiques
Choix des espèces
- Organisation spatiale :
Cartographie du projet
Simulation de la croissance
- Caractérisation des pratiques et stratégies du SAF
- Evaluation de la durabilité

Finalisation

Structuration et organisation opérationnelle du futur SAF

- Chiffrage
- Planification
- Organisation de la mise en œuvre
- Recherche et achat des plants



Mise en œuvre

Gestion

Suivi

Cf. obj. Création de références RMT AF



Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie



EcoAF

Dessiner les futures parcelles
AF

*Coord. Frédérique Santi INRAE
BioFORA*



EcoAF

Présentation

Documentation

Exemples

Publications

Présentation

ECOAF est un outil pour dessiner les futures parcelles agroforestières, afin d'éditer des plans d'aménagements et réaliser des simulations de croissance et de compétition pour la lumière. Cet outil, basé sur la plateforme de modélisation CAPSIS, pilotée par le CIRAD AMAP, est avant tout destiné aux conseillers agroforestiers.

EcoAF dessine des parcelles agroforestières

A partir d'une ou plusieurs parcelles, l'utilisateur peut composer son aménagement agroforestier, qu'il soit intraparcellaire ou sous forme de haie, ou les deux à la fois.

Une interface est dédiée à la composition de chaque parcelle. L'utilisateur crée des lignes, des positions sur les lignes, puis insert arbres sur les positions ainsi que des bandes de végétation entre les positions. L'utilisateur peut importer des parcelles du registre parcellaire de la PAC ou les créer à partir de QGIS. Une fois la conception réalisée, des modules de croissance permettent de visualiser le développement des arbres en hauteur et en diamètre, année après année.

! CAPSIS : un cœur et des modules partagés

Développé depuis 20 ans pour la forêt (plus de 80 modules), mais accessible pour des agroforêts (module HiSafe utilisé par les chercheurs, projet initié par l'équipe de Christian Dupraz, Maris Gosme et Isabelle Lecomte de l'unité ABSYS)

Chaque module est co-développé par un groupe de modélisateurs (définissent avec utilisateurs les besoins, les modèles) avec les développeurs (conseillent, négocient, écrivent), sur un mode collaboratif.

Plans d'aménagement

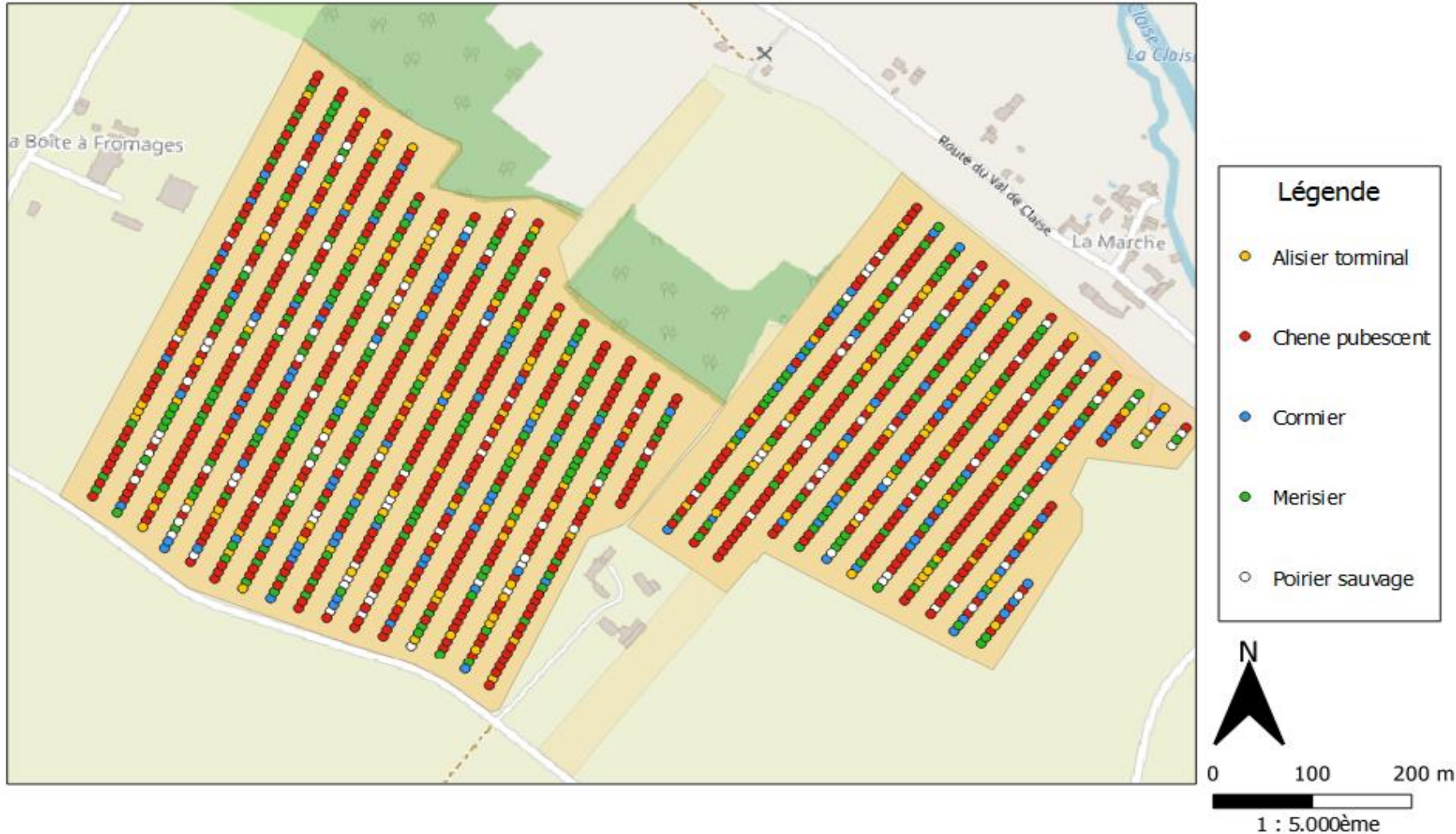
Simulation de croissance

Compétition / lumière

EcoAF = 1 logiciel + documentation en ligne

Design de la plantation

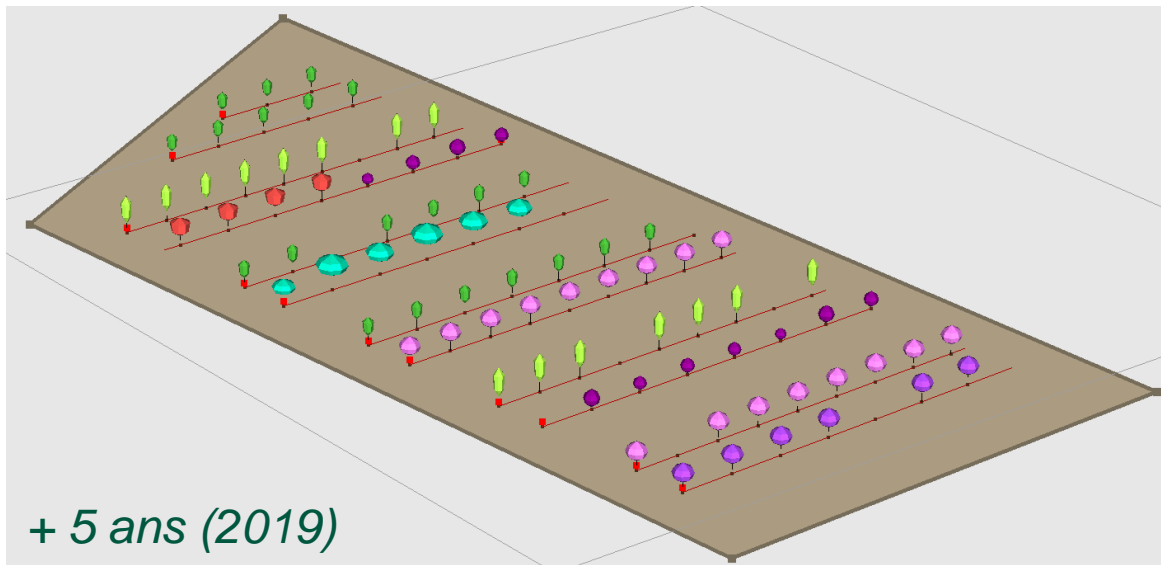
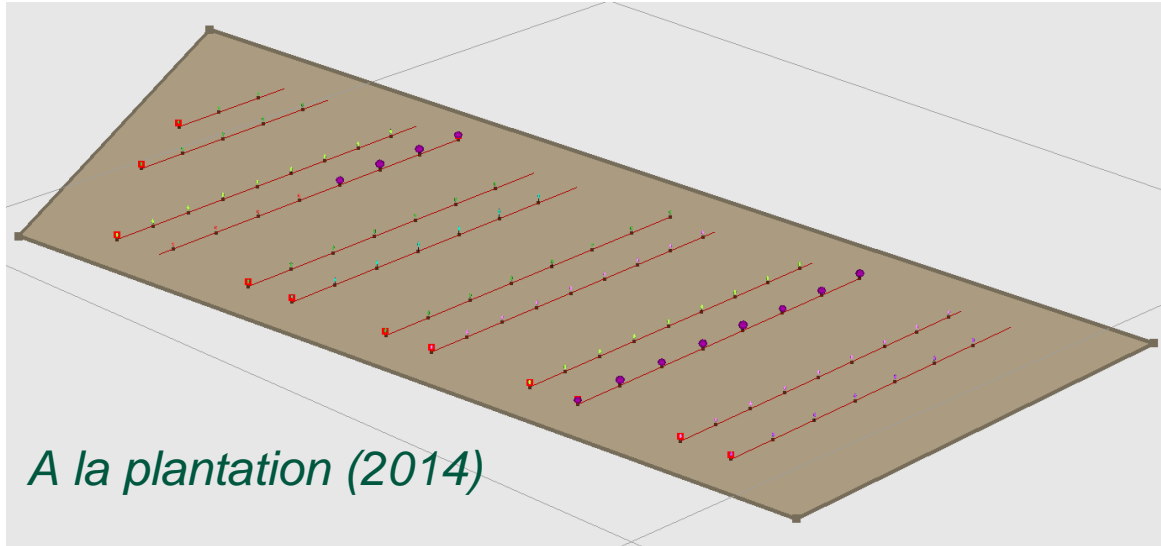
PROJET AGROFORESTERIE - P45 - scénario 1



Création de **lignes d'arbres**, dans la parcelle et en bordures

Création possible de zones d'exclusion (**bosquet, mares, sols différents,...**)

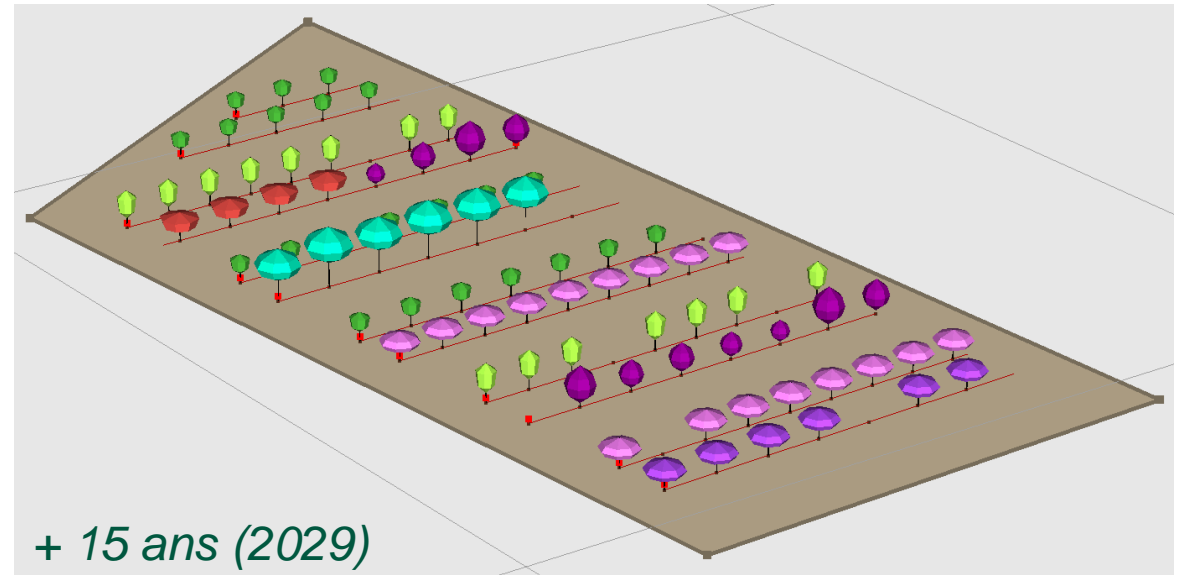
Simulation de la croissance des arbres



Exemple du verger maraîcher de la Durette (84)

Une visualisation en 2D et 3D

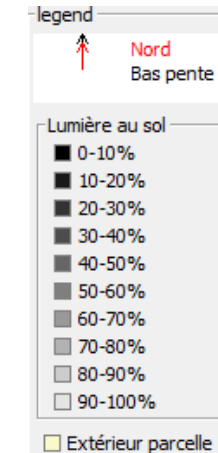
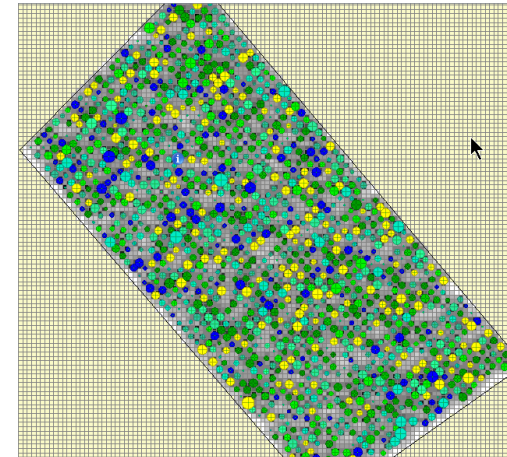
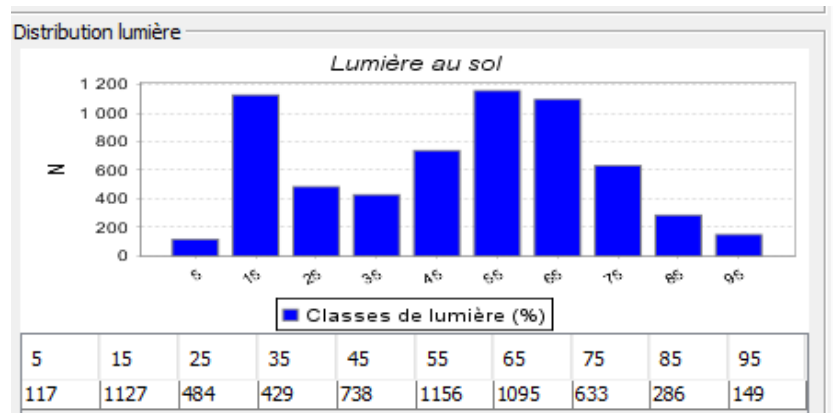
Base de données sur les croissances des arbres
champêtres et fruitiers



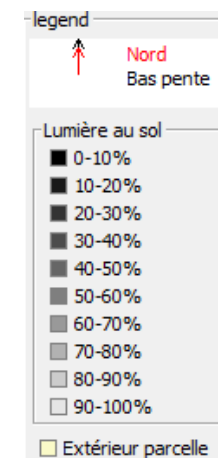
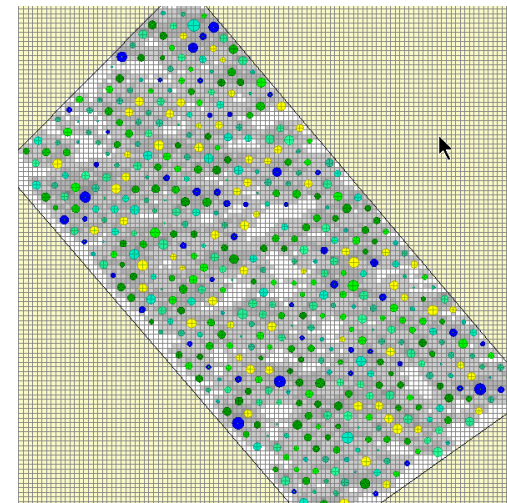
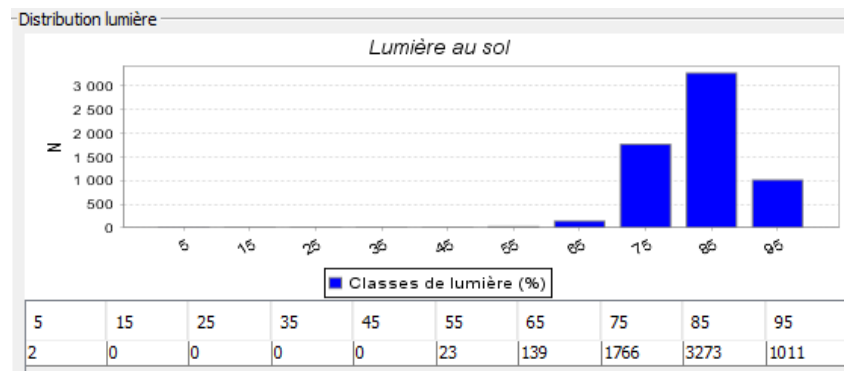
Cartes d'ombrage

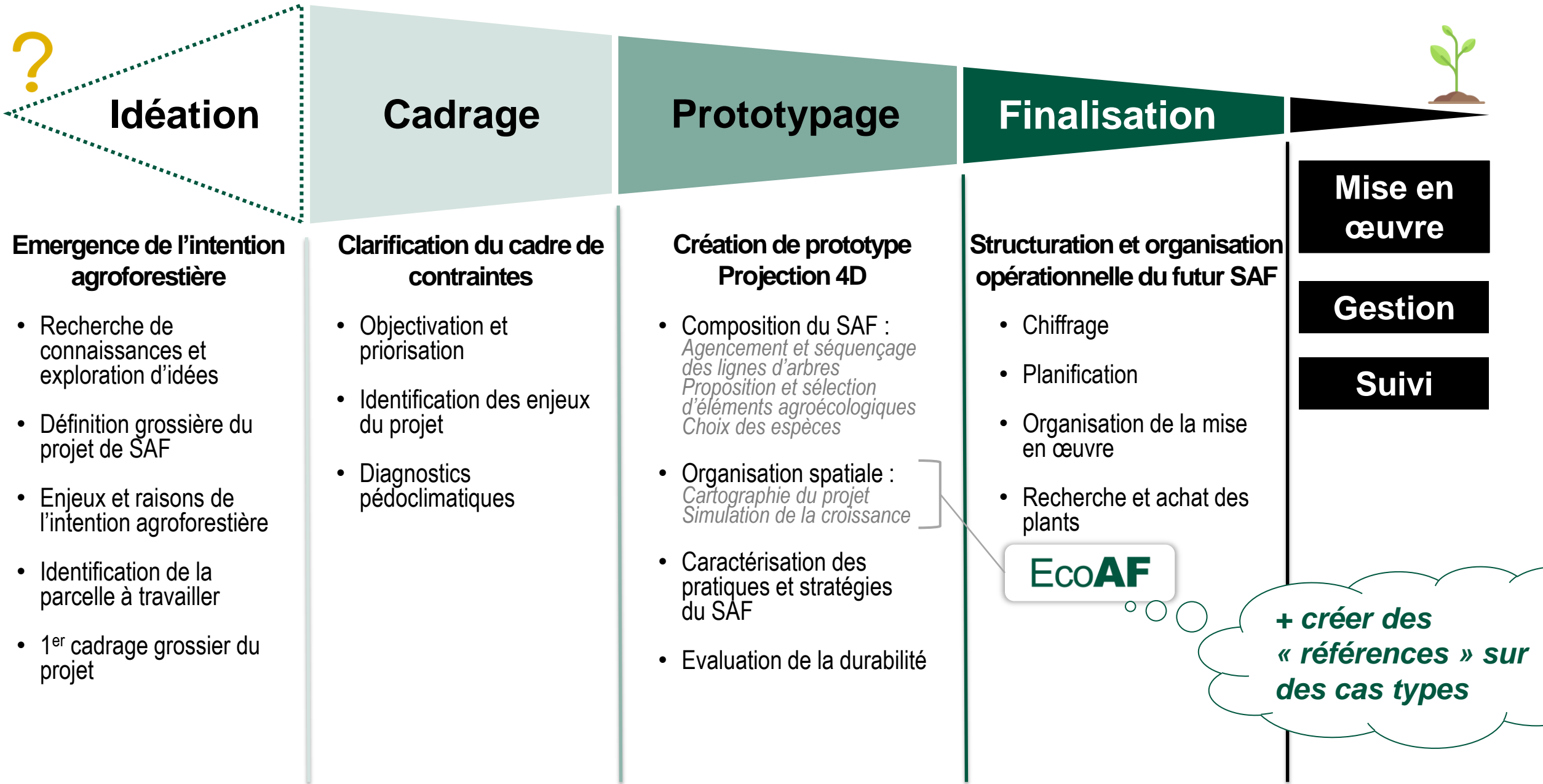
Outil Bilan Radiatif EcoAF, de juin à septembre après 30 ans de croissance

❖ **Densifié : 1474 arbres, 10 m entre arbres en tous sens**



❖ **584 arbres, 16 m entre arbres en tous sens**





Idéation

Emergence de l'intention agroforestière

- Recherche de connaissances et exploration d'idées
- Définition grossière du projet de SAF
- Enjeux et raisons de l'intention agroforestière
- Identification de la parcelle à travailler
- 1^{er} cadrage grossier du projet

Cadrage

Clarification du cadre de contraintes

- Objectivation et priorisation
- Identification des enjeux du projet
- Diagnostics pédoclimatiques

Prototypage

Création de prototype Projection 4D

- Composition du SAF :
Agencement et séquençage des lignes d'arbres
Proposition et sélection d'éléments agroécologiques
Choix des espèces
- Organisation spatiale :
Cartographie du projet
Simulation de la croissance
- Caractérisation des pratiques et stratégies du SAF
- Evaluation de la durabilité

Finalisation

Structuration et organisation opérationnelle du futur SAF

- Chiffrage
- Planification
- Organisation de la mise en œuvre
- Recherche et achat des plants

EcoAF

+ créer des « références » sur des cas types

Mise en œuvre

Gestion

Suivi



Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie



DIAFnostic

Estimer la croissance future
d'arbres existants

*Frédérique Santi, INRAE BioFORA
+ AGROOF*

Application web + mobile

DIAF nostic

☰ Accueil

☰ Tableau collectif

☰ Campagnes de mesures

☰ Espèces

☰ Accueil



Bienvenue sur DIAFnostic

Rentrez quelques mesures d'une espèce à bois d'œuvre, et vous lirez une estimation de leurs futurs DIAMètres dans leur parcelle agroForestière (en lignes ou en haies).

[Aller à la documentation](#)



[Diafnostic](#)[Présentation](#)[La méthode](#)[Les résultats](#)

Présentation



DIAF nostic

Rentrez quelques mesures d'une espèce à bois d'oeuvre, et vous lirez une estimation de leurs futurs DIAMètres dans leur parcelle AgroForestière (en lignes ou en haies)

Les objectifs

Mesurer une ou deux fois la circonférence du tronc de quelques jeunes arbres permet d'estimer quand leur bois pourra être récolté.

→ [En savoir plus](#)

Les utilisateurs

L'avenir du bois des arbres champêtres concerne agriculteurs, conseillers agroforestiers, étudiants et enseignants en agronomie.

→ [En savoir plus](#)

La méthode

Utilisez un formulaire tout simple sur ordinateur ou smartphone.

→ [En savoir plus](#)

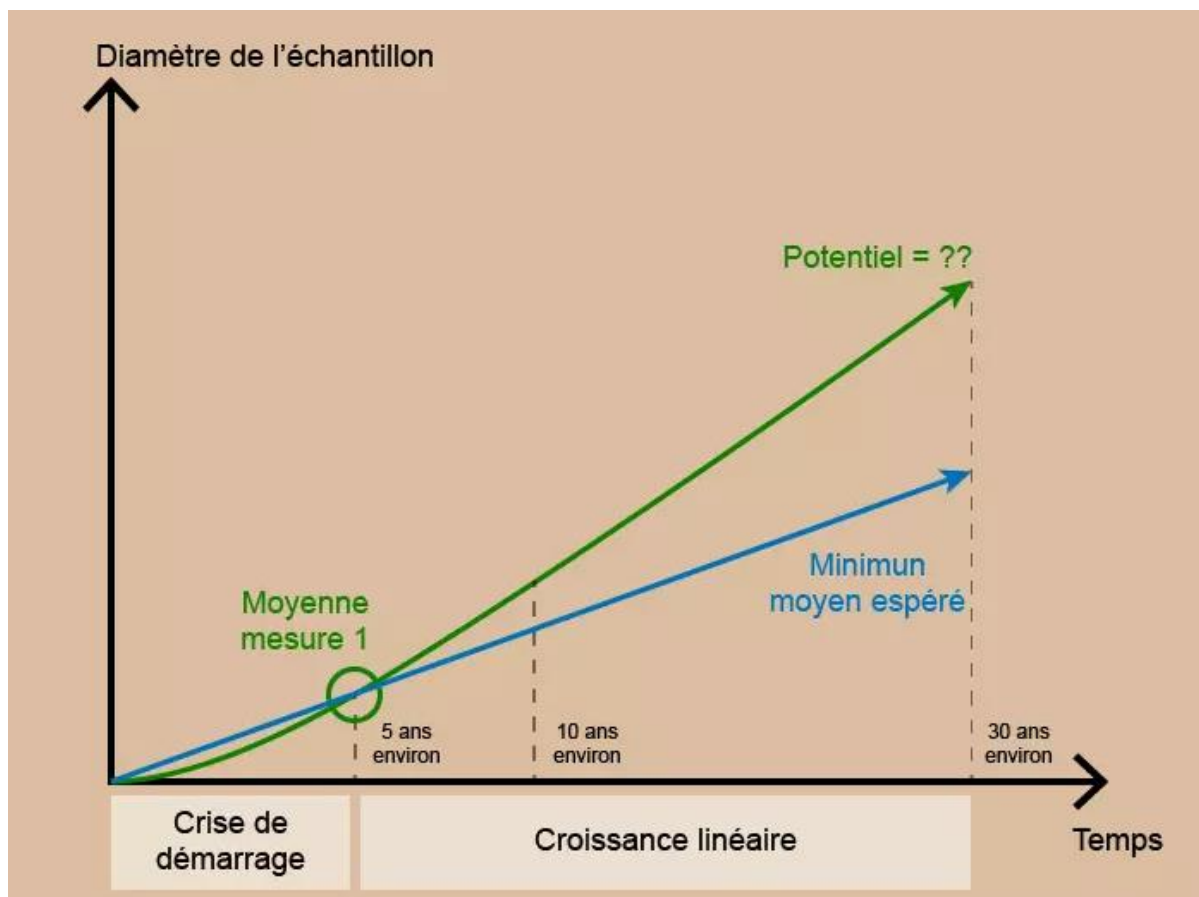
Les résultats

Une fois les données saisies, les calculs sont réalisés. Un résumé et les données sont téléchargeables dans votre espace. Si vous avez choisi de partager vos résultats, ils apparaîtront dans un tableau public.

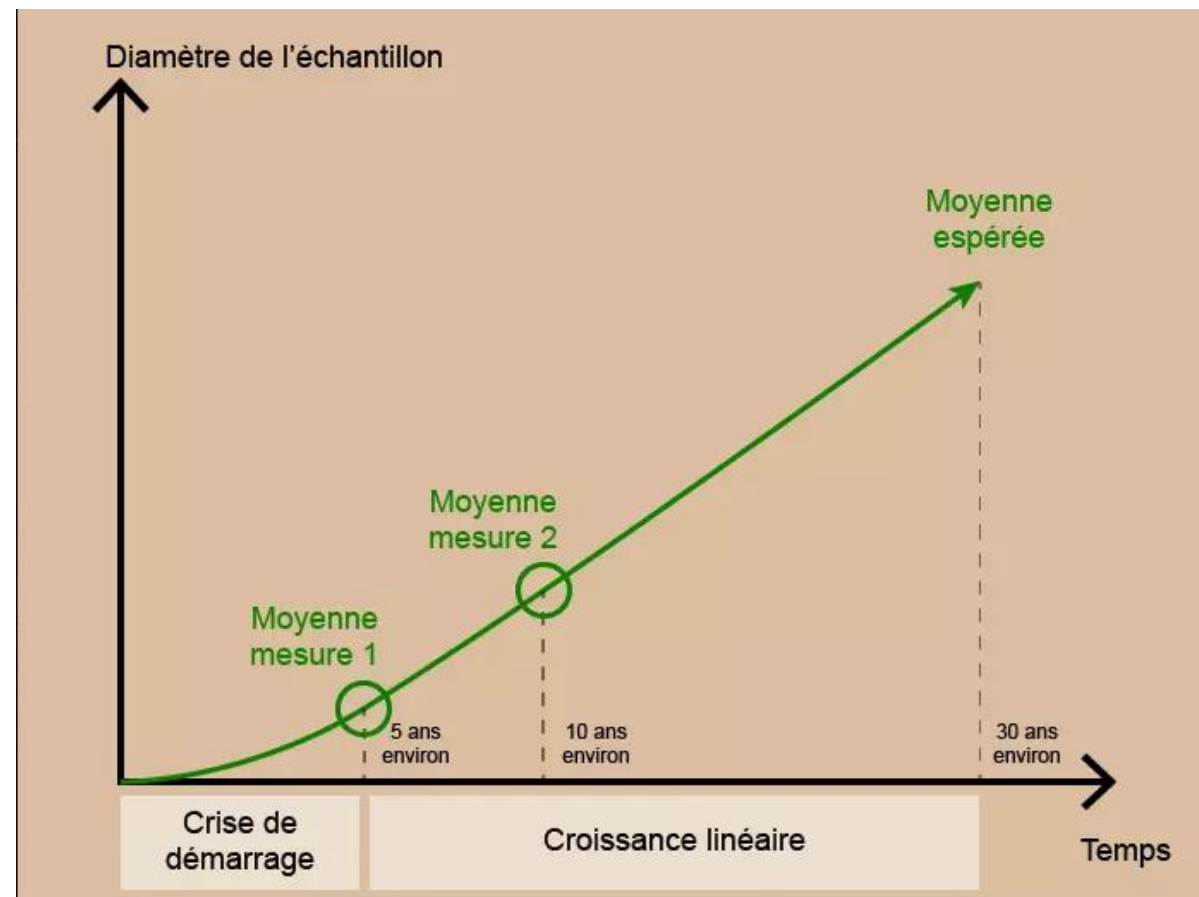
[Table des matières](#)[DIAFnostic](#)[Les objectifs](#)[Evaluation de services](#)[Arbre exceptionnel](#)[Les utilisateurs](#)[Les producteurs](#)[Les techniciens](#)

➔ Evaluation de services

① Première mesure, premières indications



② Deuxième mesure plus précise, estimation des services écosystémiques



📌 Arbre exceptionnel



➔ **Le signaler**

Si vous repérez un arbre exceptionnel (de bonne croissance, à la floraison intéressante pour mes abeilles, qui semble mieux résister à la sécheresse...), vous pouvez:

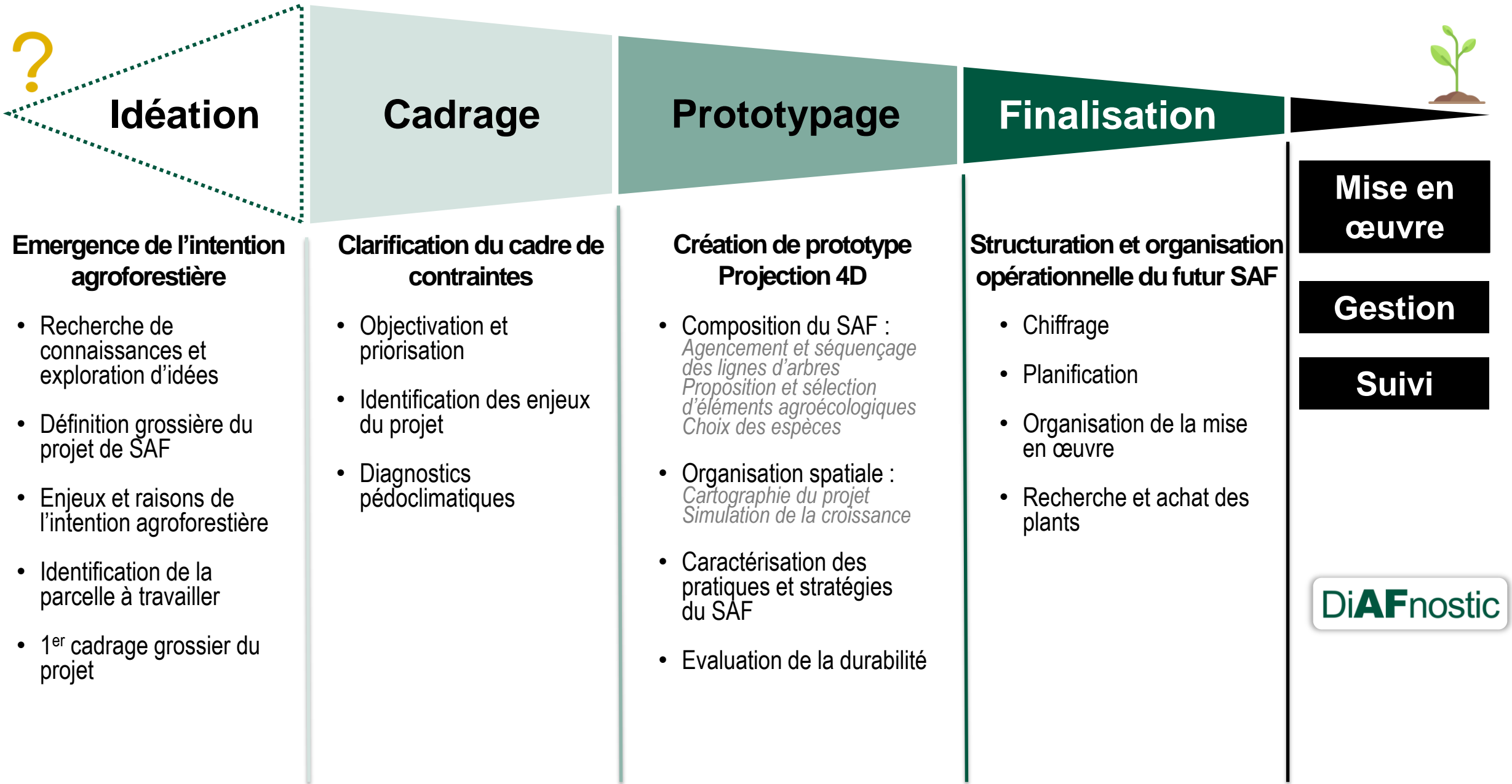
1. le signaler,
2. partager une photo,
3. le mesurer afin de le situer par rapport à ses voisins.

➔ **Copier mon arbre exceptionnel**

Pourquoi ?

Vous souhaitez dupliquer en quelques exemplaires votre arbre exceptionnel pour vous ou quelqu'un d'autre.

Seule solution : le bouturage!





Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie

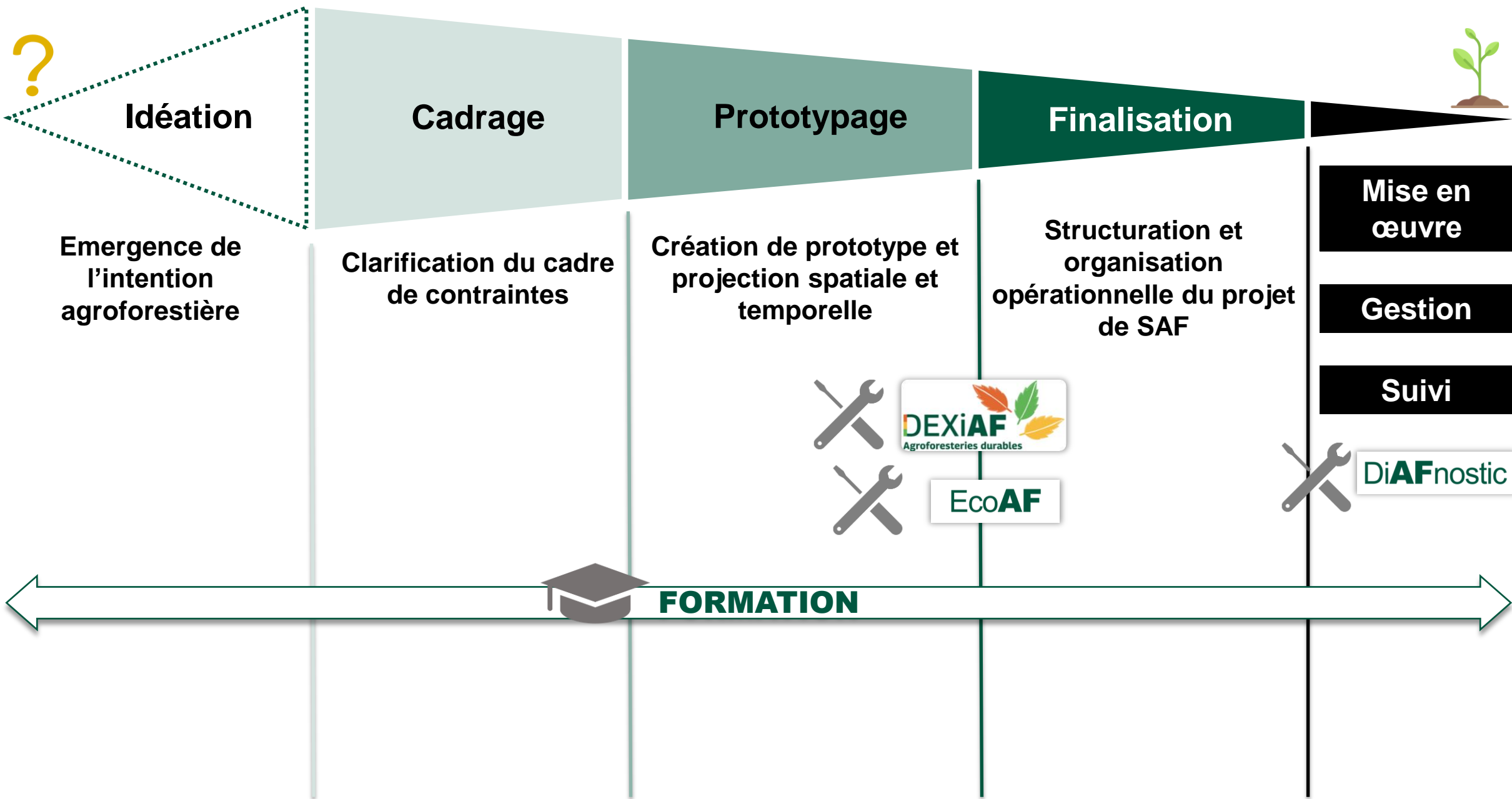


FORMATIONS

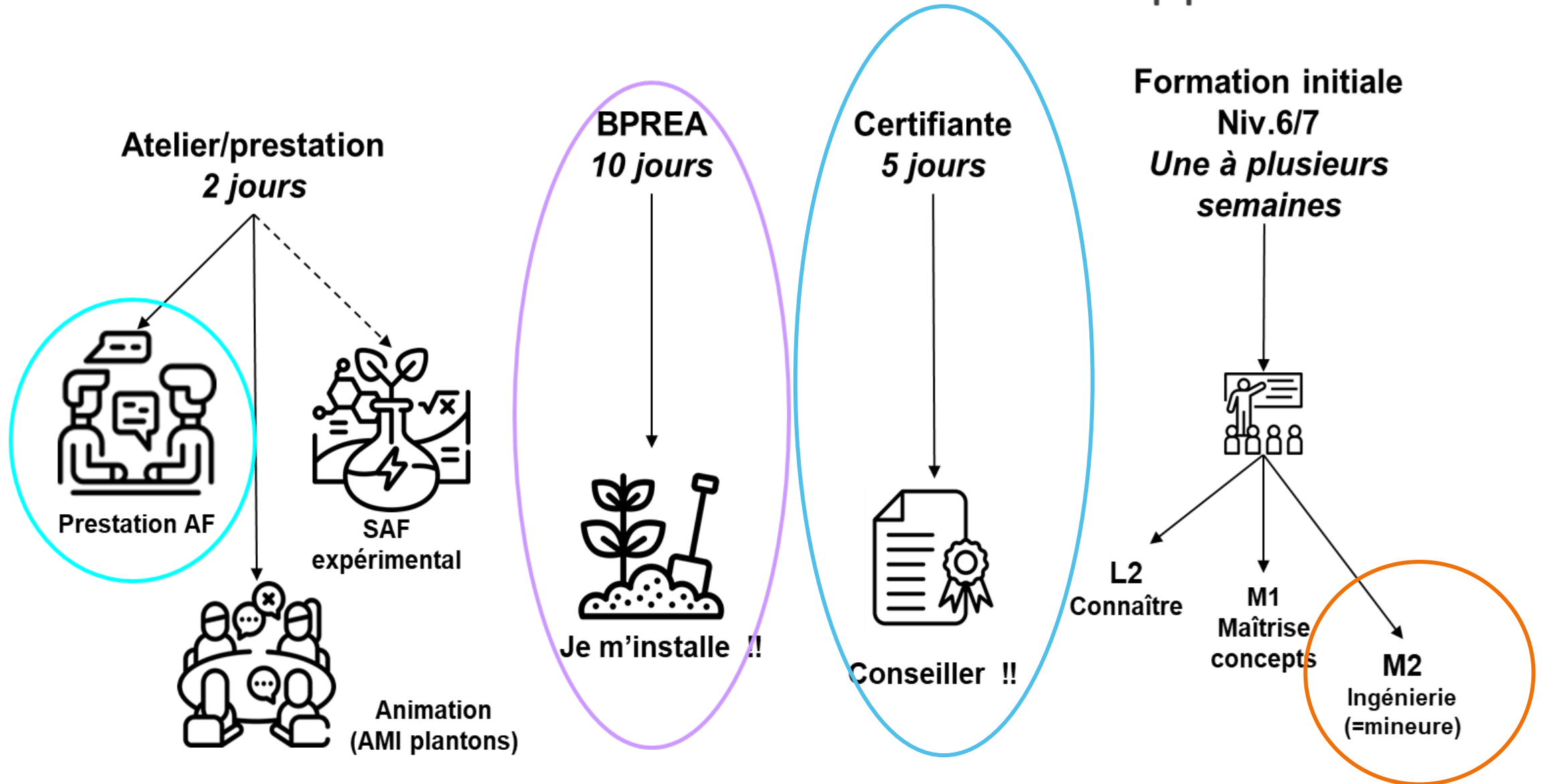
Formations à la conception de systèmes en agroforesterie performants et durables

Equipe UNILASALLE (coord. David GrandGirard)

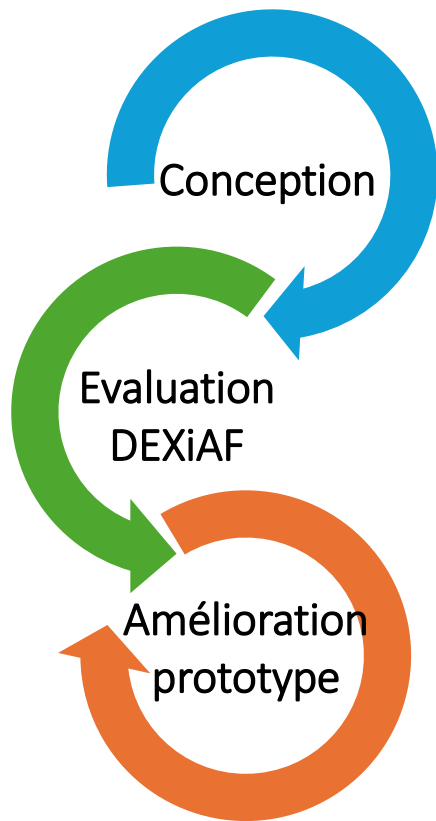
PHASES DE CONCEPTION D'UN SYSTÈME AGROFORESTIER



Diversité des situations identifiées et des apprenants



Adaptation des objectifs pédagogiques selon situations



Etudiants

*niveau Licence 3 ou Master en agronomie
10 jours*

- Concevoir un système agroforestier durable
- Evaluer le SAF prototypé avec DEXiAF
- Proposer un SAF amélioré

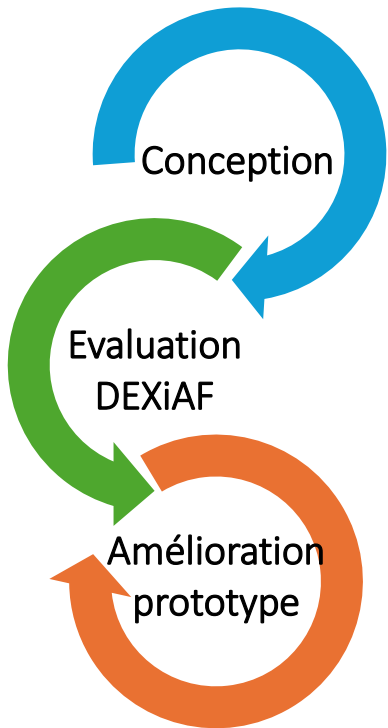


Conseillers

*en formation agroforesterie
5 jours*

- Concevoir ou reconcevoir un SAF
- Evaluer le SAF prototypé avec DEXiAF
- Proposer un SAF amélioré
- Appréhender la nécessité d'avoir une approche globale pour la conception d'un SAF

Modalités des plans de formation conçus



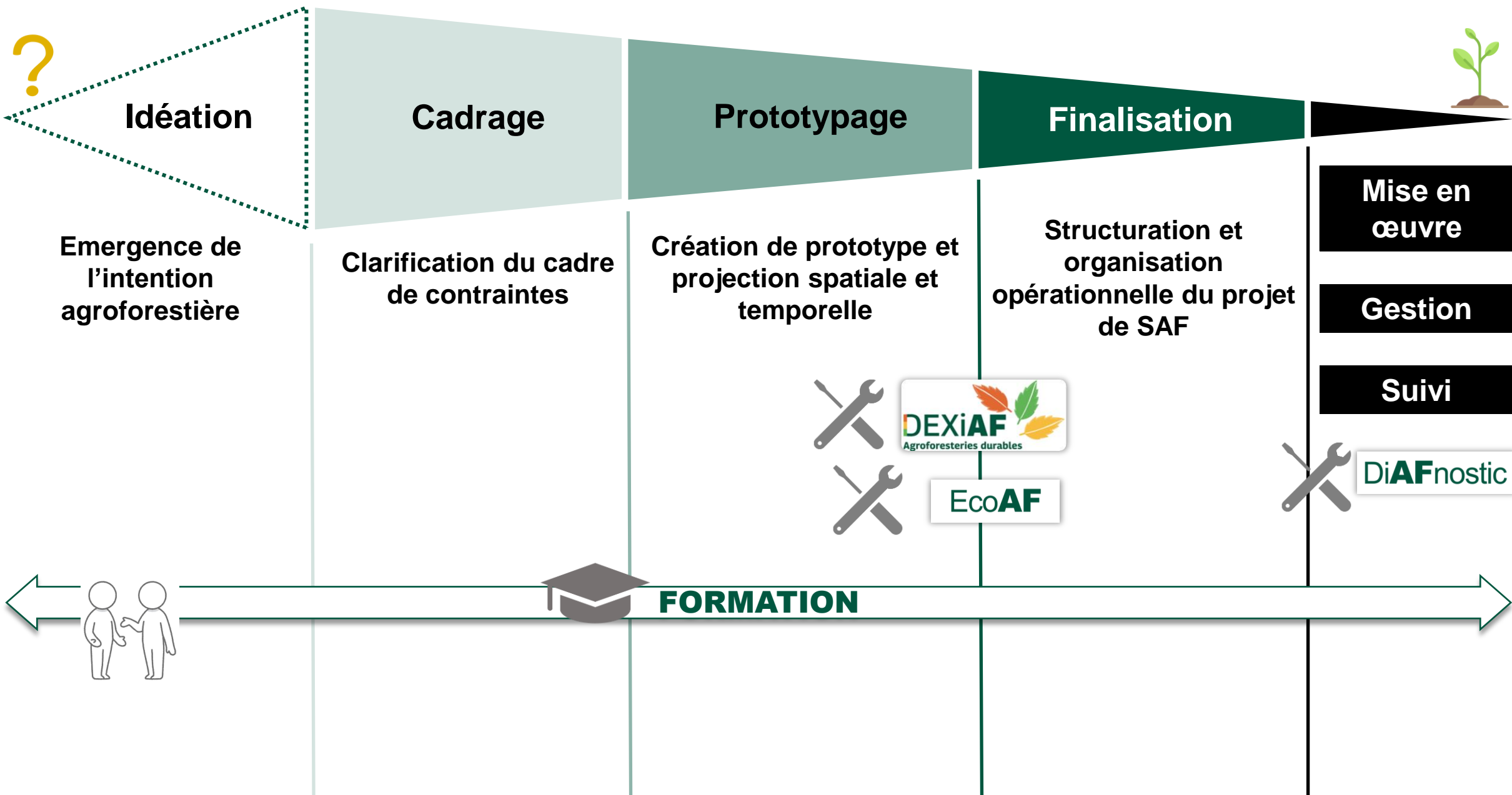
Module de formation
CONNAISSANCES SAF - OAC
CONTEXTE / diagnostics contextuels
IDEATION / OBJECTIVATION / PRIORISATION
CONCEPTION / prototypage
EVALUATION / AMELIORATION choix du candidat
DESIGN spatial du CANDIDAT
VALIDATION /PROJECTION Moyen/long termes



Méthodes et Outils de Conception en Agroforesterie

EN CONCLUSION

CONCEPTION D'UN SYSTÈME AGROFORESTIER



PROJET MOCA

Résultats
Projets

Méthodes et outils pour la conception en agroforesterie

