

DEXiAF, un outil d'aide à la conception de systèmes agroforestiers

Aude Alaphilippe, Delphine Mézière,
Aurélie Augis, Claire Vaskou,
Laurie Castel, François Warlop,
David Grandgirard





L'agroforesterie

= une des voies pour relever les défis actuels de l'agriculture

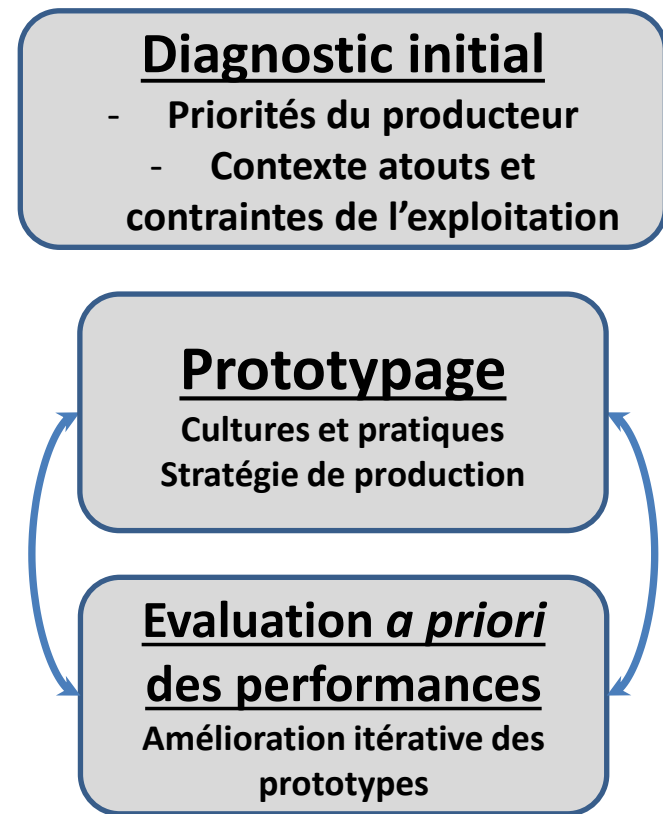
Les systèmes agroforestiers sont **complexes**:
plurispécifiques, multifonctionnels et multiformes.

- **Constat: beaucoup de projets agroforestiers n'aboutissent pas**
 - Règlementation encore peu incitative,
 - Manque de références,
 - Manque d'accompagnement au montage des porteurs de projets,
 - Accessibilité limitée à un conseil spécifique.
- ➔ **Rend difficile la conception de systèmes agroforestiers et la projection à long terme sur les performances attendues.**

Conception de systèmes agroforestiers

- Des besoins d'accompagnement des porteurs de projet
 - en structurant la démarche globale de conception
 - en développant des outils d'évaluation des performances *ex ante***& en liant ces deux actions.**

- L'évaluation *ex ante* des performances est nécessaire pour:
 - permet de se projeter sur des systèmes en rupture
 - identifier les points à améliorer sur les prototypes.



Evaluation multicritère

“Les approches multicritères correspondent à un ensemble d'outils d'aide à l'analyse et à la décision en présence d'un nombre important de paramètres.”

Rouaud, 2013

- **Permettent :**

- Simulation de changements au sein d'un SdC
- Création de différents scénarii
- Simulation de l'évolution d'un système



- **Dépendent :**

- Du périmètre d'évaluation (paysage, système d'exploitation, parcelle etc.)
- De leur programmation dans le temps (*ex ante*, *ex post*...)
- De l'auteur de l'évaluation (auto-évaluation, audit externe...)

Caractéristiques de l'outil

- **Demande et besoins identifiés:**
 - Connaître les performances *ex ante* : **aide à la projection**
 - Identifier les points faibles/forts des prototypes : **permettre l'optimisation**
 - **Comparer** différents prototypes
 - **Quelles caractéristiques**
 - Evaluation des 3 piliers de la durabilité
 - **Données manquantes** ou approximatives
 - **Opérationnel** pour les acteurs de terrain (binôme agri & conseiller)
 - **Commun** aux différents systèmes agroforestiers végétaux
- **Choix de la méthode:**
- **Pas d'outil générique** pour l'évaluation multicritère de la durabilité des SAF
 - Mais des **acquis méthodologiques** grâce aux outils DEXiPM
 - Outil partagé, **co-construit**, rassemblant expertises et références

Des questions pour le développement

- Est-ce possible de créer un outil **générique** pour les SAF ?
 - Quelle partie fixe commune à tous les SAF
 - Quels éléments spécifiques à chaque SAF (ex : SAF vergers/maraîchage ou bois d'oeuvre/grandes cultures) ?
 - Quelles références utilisées?



Chênes truffiers + lavandin



Fruitiers + légumes



- Comment rendre simple d'utilisation cet outil ?
 - Limiter le nombre de critères d'entrée
 - Comment décrire finement le système agroforestier
 - Comment assurer une bonne qualité prédictive?

Le modèle DEXiAF

Une composante agrégée: la durabilité

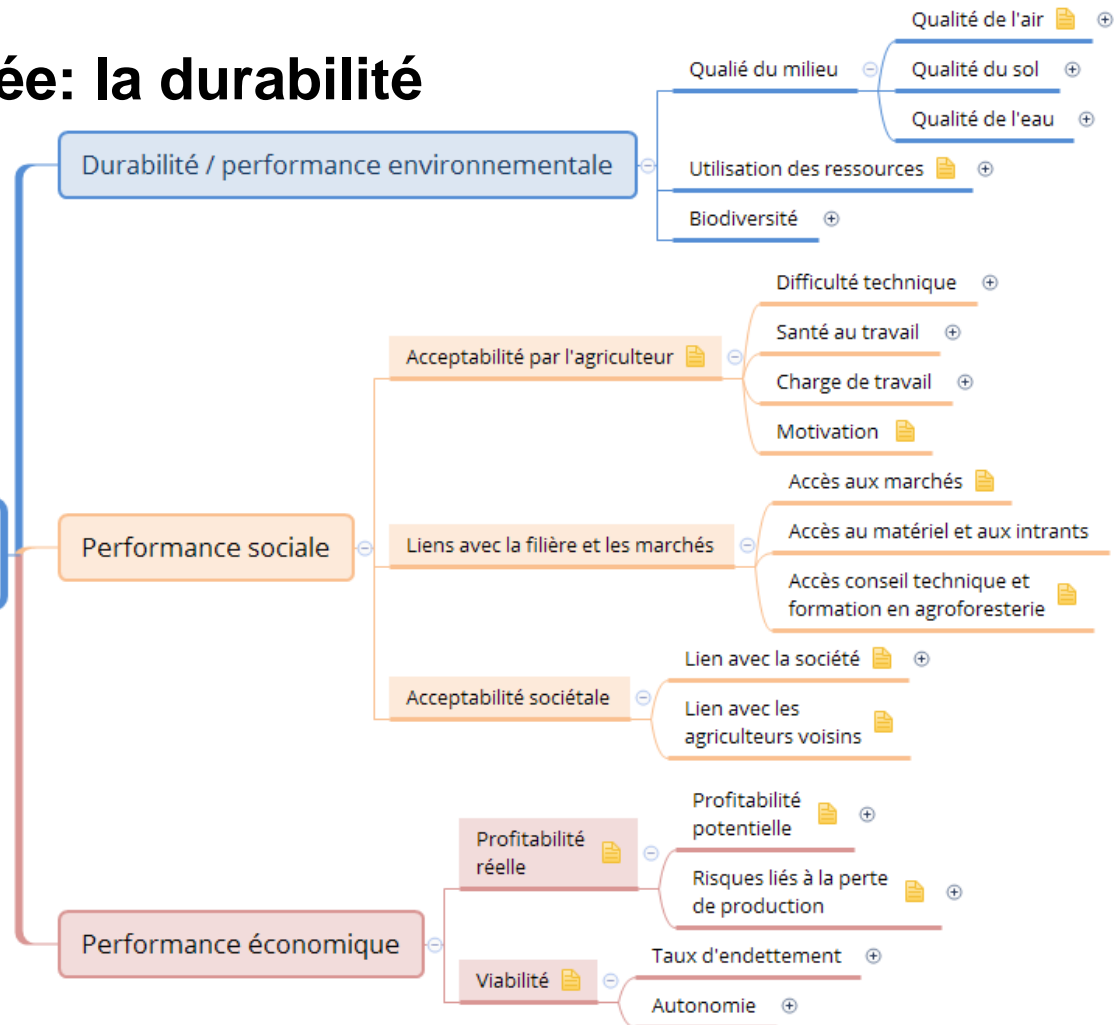
✓ Décomposée sur ses 3 piliers

Performances du SAF

✓ Jusqu'à des éléments:

- Contexte
- Design
- Espèces
- Pratiques

= critères d'entrée



DEXiAF un outil opérationnel

- Tableaux synthétiques des critères d'entrée (88 critères)

Nom du critère	Définition simplifiée	Classes et seuils		
Qualité des infrastructures agro-écologiques	Les Infrastructures Agro-Ecologiques (IAE) sont des espaces dédiés à la protection et à la conservation de l'environnement et de la biodiversité. On s'intéresse ici à la surface et la connectivité de ces IAE. (Importance par rapport à la surface de la parcelle).	IAE rares	Habitats peu favorables	Habitats favorables
		IAE fréquentes	Habitats favorables	Habitats très favorables
		IAE très fréquentes	Habitats très favorables	
Toxicité des produits	Nombre d'applications des produits toxiques parmi les produits classé Xi, Xo, T, T+	>1		
		1		
		0		
Intensité d'exposition	On regarde si l'agriculteur est souvent exposé aux produits toxiques qu'il passe. Cela sera calculé en fonction du nombre de passage des ces produits/an.	Très élevée à élevé (>2)		
		Acceptable (1 à 2)		
		Faible ou nulle (0)		
Équipement limitant le tassement	La mécanisation aura un effet certain sur le tassement du sol, cependant ce tassement peut être limité et réduit si l'agriculteur possède un équipement adapté.	Abs d'équipement limitant le tassement		
		Pneu basse pression		
		Jumelage ou roue cage OU petit mécanisme non tassant		
Niveau de mécanisation	On prend en compte tout les activités mécanisées : entretien des haies & arbres, récolte cultures assolées, labour, désherbage, faux semis, déchaumage, pulvérisateur, broyage, incorporation etc. En corrélation avec le type de mécanisation et le nombre de passage.	Élevé		
		Moyen		
		Faible		

– Renseignés à l'aide de classe qualitative, à paramétrer pour chaque SAF

Un onglet de présentation de l'arbre

- Interface utilisateur: IZI-Eval



Observation

The screenshot shows the IZI-EVAL software interface. The title bar reads "IZI-EVAL - [P:\Savage\pour claire 26juillet\Arbre stabilisé\DEXiAF complet AS 12072017.dxi]". The menu bar includes "Fichier" and "Aide". The ribbon contains tabs for "Modèle", "Valeurs-seuils", "Options", "Évaluation", "Graphiques", "Graphique synoptique", "Analyse de sensibilité", and "Commentaires".

The left pane displays a hierarchical tree structure under "Durabilité sociale". The selected node is "Utilisation de produits phytosanitaires". A small diagram to the left of the tree shows a blue box at the top, two green boxes below it, and three red boxes at the bottom, representing a simplified model architecture.

The right pane shows the "Attribute" view for the selected node. It includes fields for "Nom" (Utilisation de produits phytosanitaires) and "Description". Below this is the "Echelle de classes" section with the value "utilisation dangereuse(-); utilisation raisonnable; utilisation sans risque(+)", and the "Poids (required Weights dans DEXi)" section with a table:

Attribut	Poids
Toxicité des produits	50 %
Intensité d'exposition	50 %

- Représentation du modèle (architecture)
- Pondération (méthode d'agrégation)

Un onglet de travail



IZI-EVAL - [P:\Savage\pour claire 26juillet\Arbre stabilisé\DEXiAF complet AS 12072017.dxi]

Fichier Aide

Modèle Valeurs-seuils **Options** Evaluation Graphiques Graphique synoptique Analyse de sensibilité Commentaires

Critère	TAB	
Statut de la parcelle	fermage	oui
Prelevement de matériel et main d'oeuvre	*	non
Appartenance à un réseau agroforestier ou d'innovation	oui	non
Soutien familial	*	oui
Complexité du système	complexe	Faible
Possibilité d'apprentissage autonome	oui	Bonne maîtrise
Sécurité au travail	sécurité moyenne à élevée	Forte
Difficulté physique	une difficulté	Disponibilité moyenne
Toxicité des produits	1	Faible-nulle
Intensité d'exposition	acceptable	oui
Temps de travail moyen par personne	élevé	Faibles
Adequation aux attentes	surcharge de travail	oui
Fréquence des pics de travail	plusieurs mois avec forts pics de travail	Possible sous conditions
Possibilité de faire face aux pics de travail	aisément ou aucun pic	*
Possibilité de se dégager du temps de repos et des vacances	des jours de repos et des vacances	Peu satisfait
Motivation	curiosité ou opportunité	Satisfait
Valeur sociale du paysage	bonne perception	Très satisfait
Contribution à l'emploi	emplois maintenus ou créés	*
Circuits courts et vente directe	non	*
Certification de la qualité	labellisation réalisée ou en cours	*
Nuisances ou perturbation pour le voisinage	non	*
Qualité de la communication	site internet documents et accueil de groupe ou ferme pédagogique	*
Stratégie de production	agriculture biologique	*
Lien avec les agriculteurs voisins	mauvaise perception	*
Accès aux marchés	facilement accessible	*
Accès au matériel et aux intrants	assez facile à facile	*
Accès conseil technique et formation en agroforesterie	accès complet	*
Besoin en fertilisants	fertilisants externes à la ferme	*
Besoin en matériel végétal	achat de semences chères ou bio	*
Besoins liés à la protection des cultures	besoin important	*
Coûts de mécanisation	élevés	*
Fréquence des accidents climatiques	élevés	*
Existence d'une assurance	oui	*

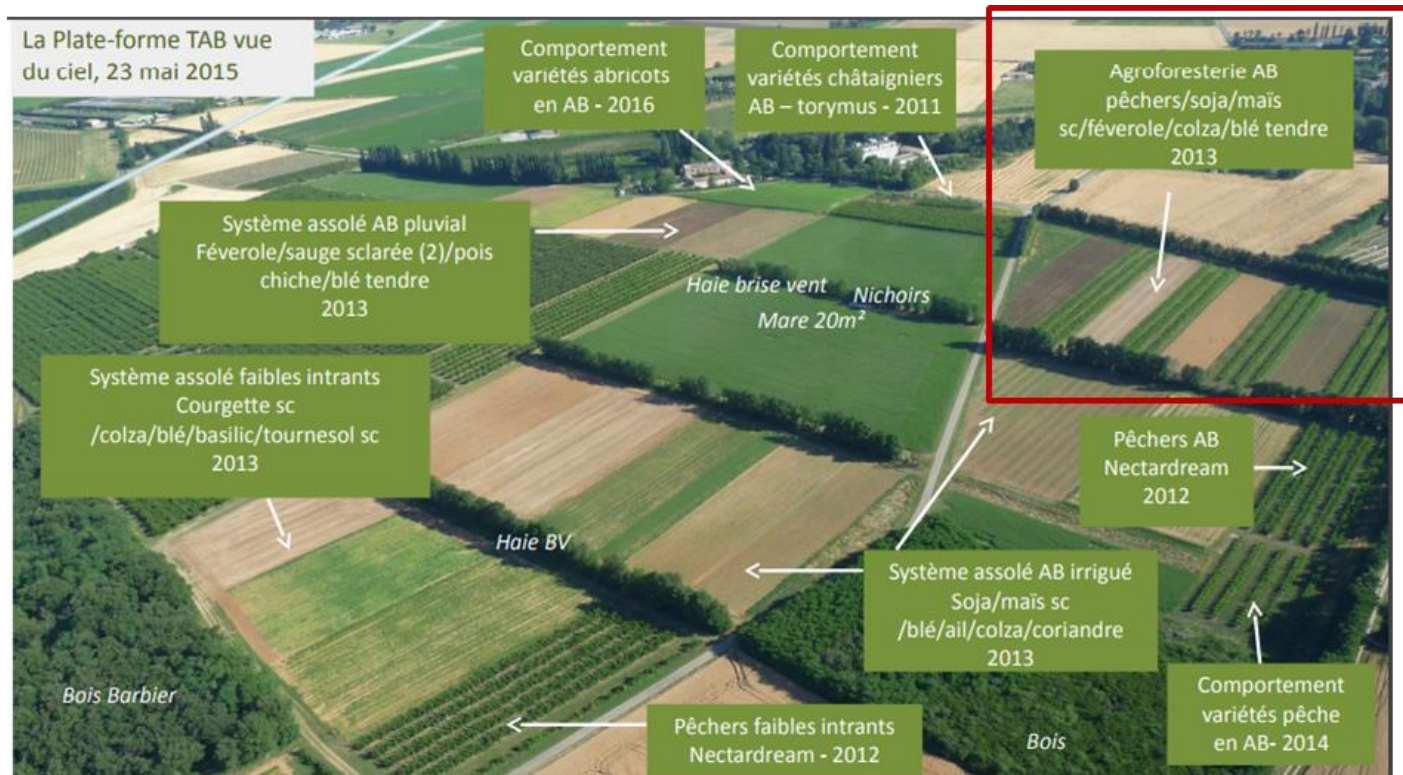
Ajouter une option Renommer une option Supprimer une option Dupliquer une option Importer une option Exporter une option

Ajouter un nouveau système de culture

→ Critères d'entrée renseignés à l'aide de listes déroulantes.

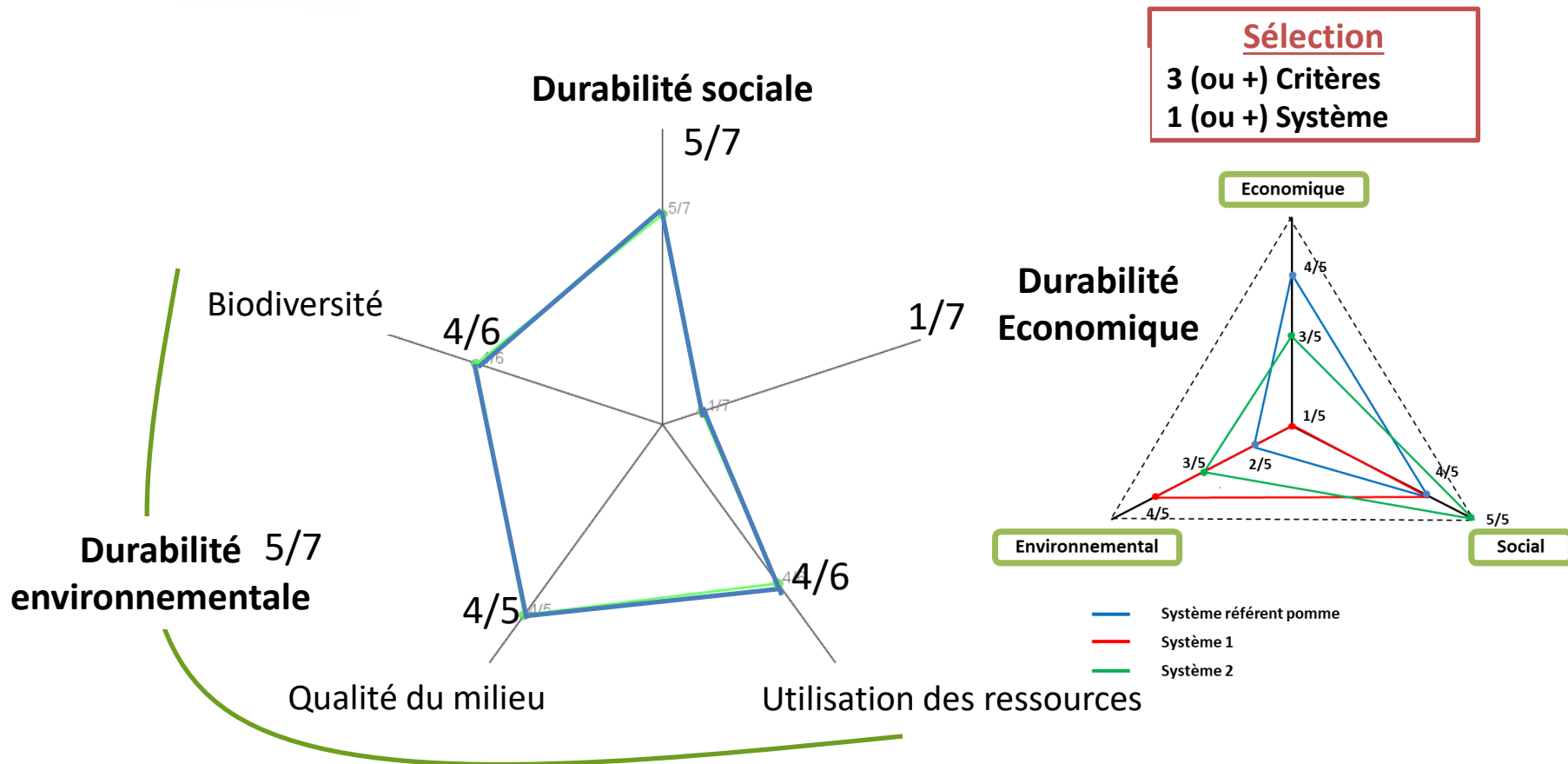
Cas d'étude: plateforme TAB (Drôme)

- La Plate-Forme TAB vue du ciel, avec la parcelle agroforestière vergers/grandes cultures

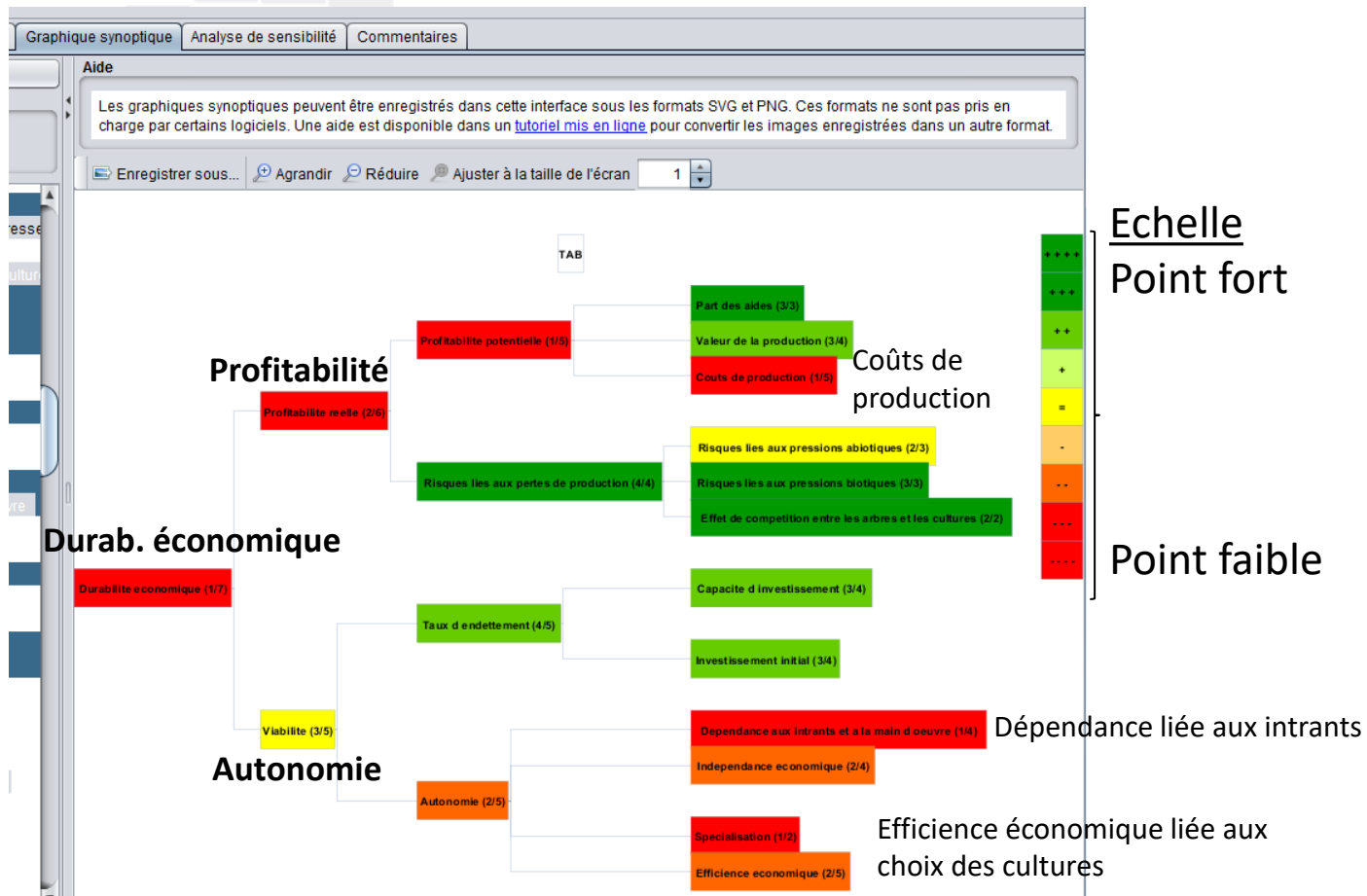


Onglet de résultats graphiques

- Offre un aperçu synthétique des résultats



Résultats: graphiques synoptiques

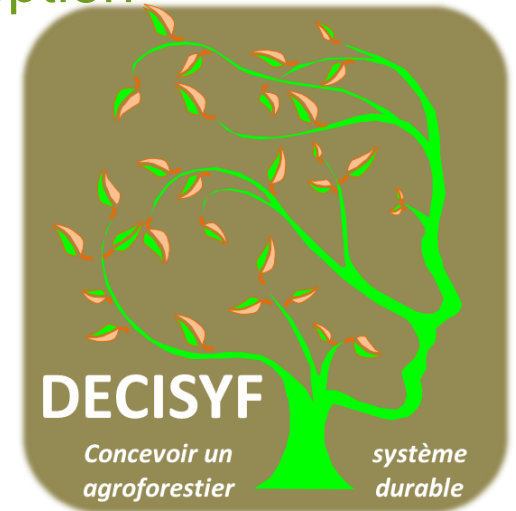


Perspectives

Outil encore en développement!

- Amélioration de l'outil
 - = un besoin de références et de tests!
- Développement d'une démarche de co-conception intégrant l'outil → projet DECISYF?
- Pour répondre à nos questions de recherche
 - Traduire la compétition entre espèces
 - Quelle(s) échelle(s) temporelle(s)?

→ Autres approches autour de la multifonctionnalité des SAF ?



Merci



<p>David GRANDGIRARD UniLasalle Beauvais Enseignant chercheur RMT AgroforesterieS david.grandgirard@unilasalle.fr</p> 	<p>Laurie CASTEL CA de la Drôme Chef de projet lcastel@drome.chambagri.fr</p> 	<p>Aude ALAPHILIPPE INRA UE de Gotheron Chercheur aude.alaphilippe@inra.fr</p> 
<p>François WARLOP GRAB Ingénieur de recherche francois.warlop@grab.fr</p> 	<p>Frédérique ANGEVIN INRA de Grignon frederique.angevin@inra.fr</p> 	<p>Delphine MEZIERE INRA UMR SYSTEM Ingénieur de recherche en A RMT AgroforesterieS delphine.meziere@supagro.inra.fr</p> 
<p>Antoine MARIN AGROOF Respo projets territoire marin@agroof.net 04 66 56 85 47</p> 	<p>Camille BERAL AGROOF Responsable R&D beral@agroof.net 04 66 56 85 47</p> 	<p>Fabien LIAGRE AGROOF Responsable R&D RMT AgroforesterieS liagre@agroof.net 04 66 56 85 47</p> 

**Auréli Augis &
Claire Vaskou**