

ASCODIF – réunion GT tracteur

ENSAM Cluny – 20 juin 2023

VISITE LABOMAP

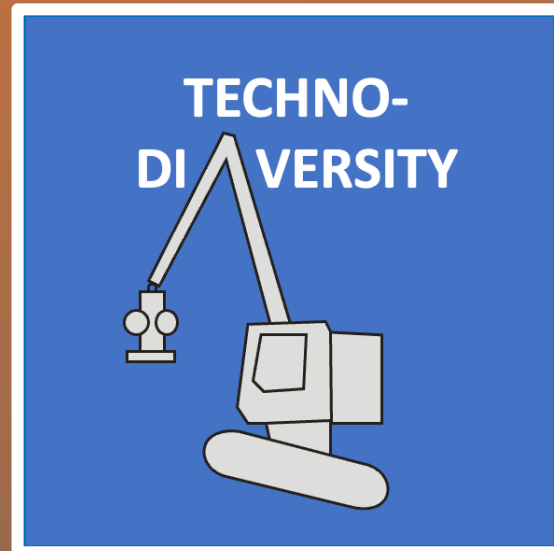


fcba.fr

| fcba.fr

Projet Technodiversity





Coopération Internationale dans l'enseignement

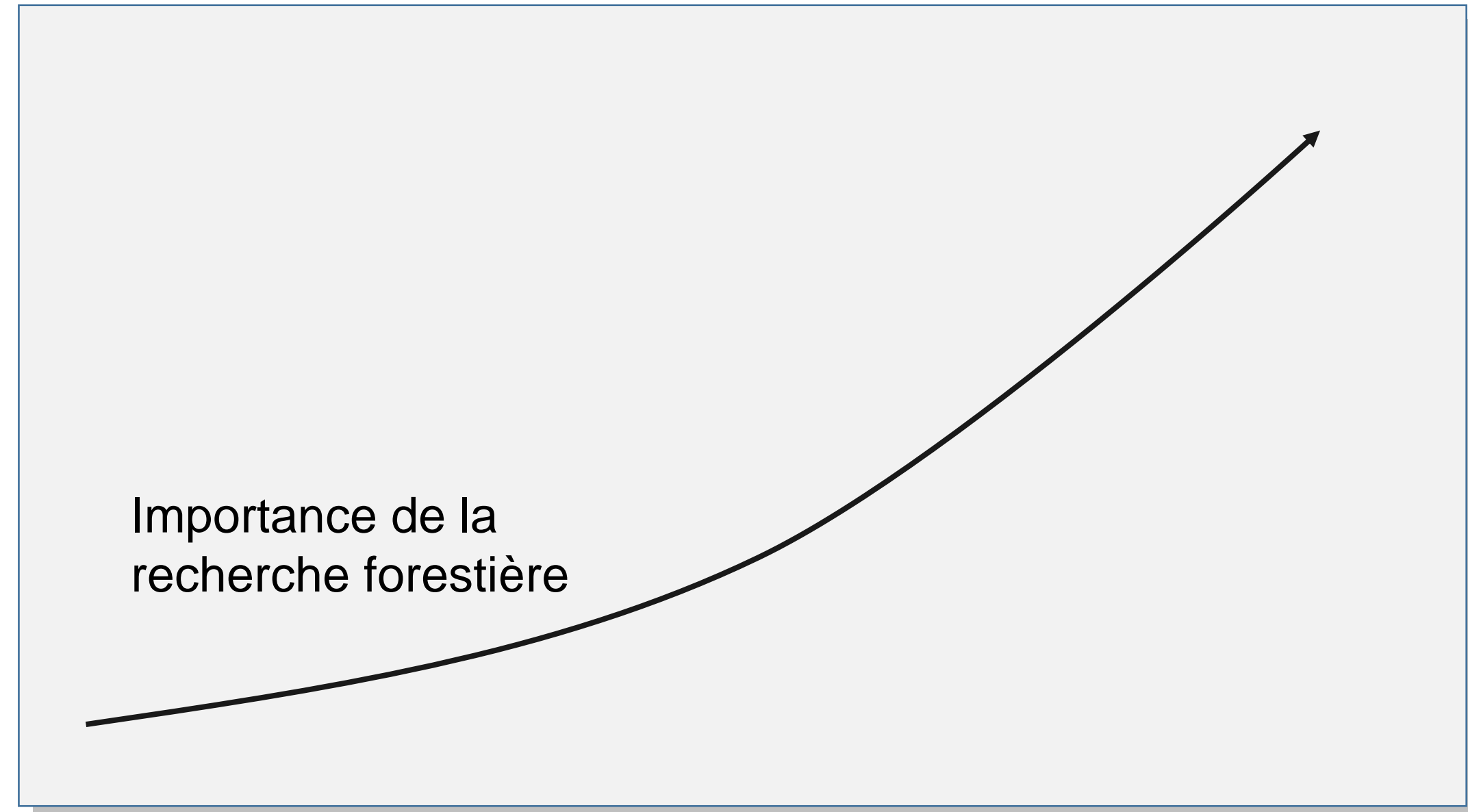
Le projet Technodiversity



Importance de la forêt

- Changement climatique
- Fin de la pétrochimie et augmentation de la bioéconomie
- Biodiversité, besoin de résilience

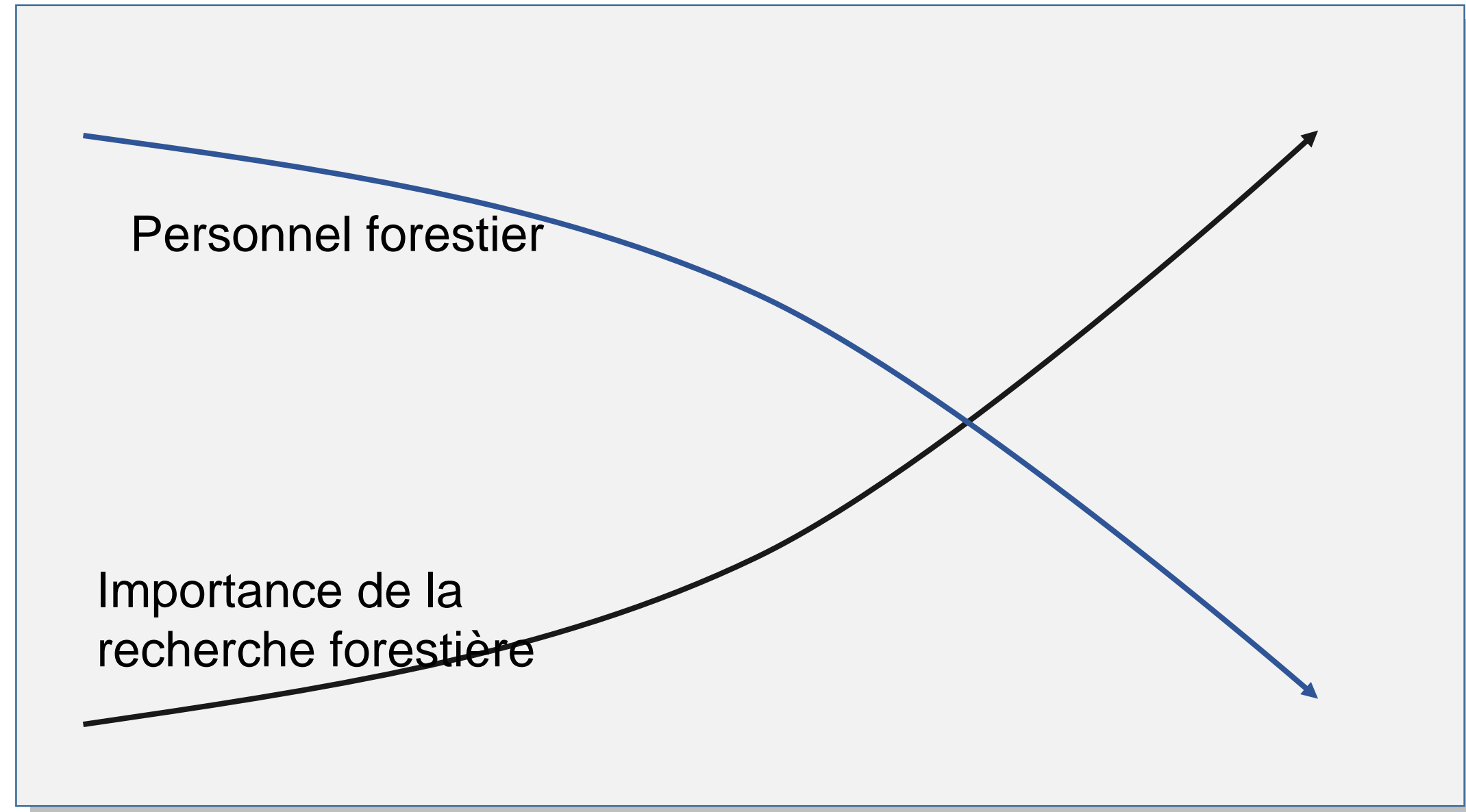
→ **plus de recherche forestière**



Diminution des revenus dans la foresterie

- Stagnation des prix des produits, augmentation des coûts
- Mécanisation
- Numérisation
- Standardisation

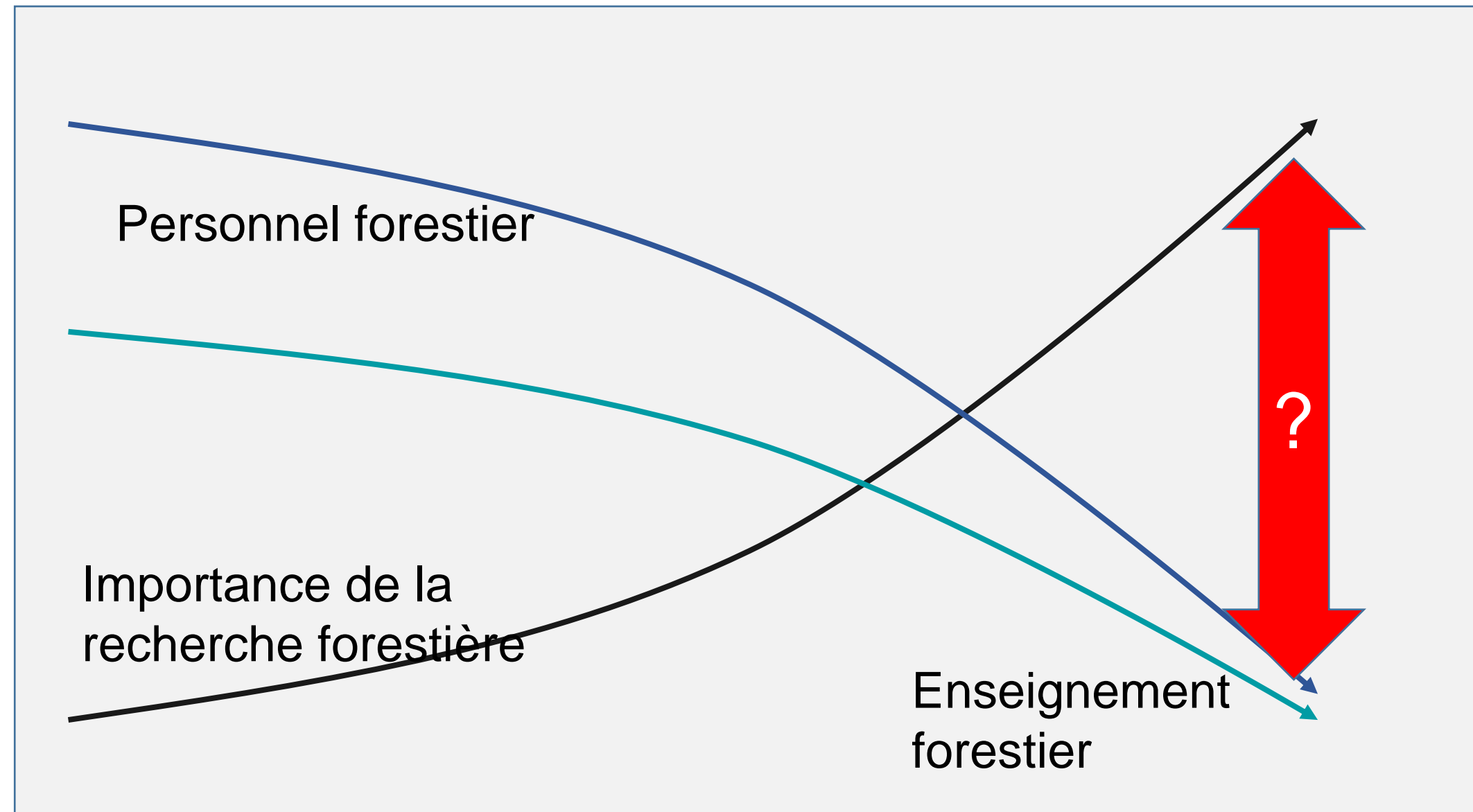
→ Diminution du personnel forestier



Diminution des places pour les étudiants

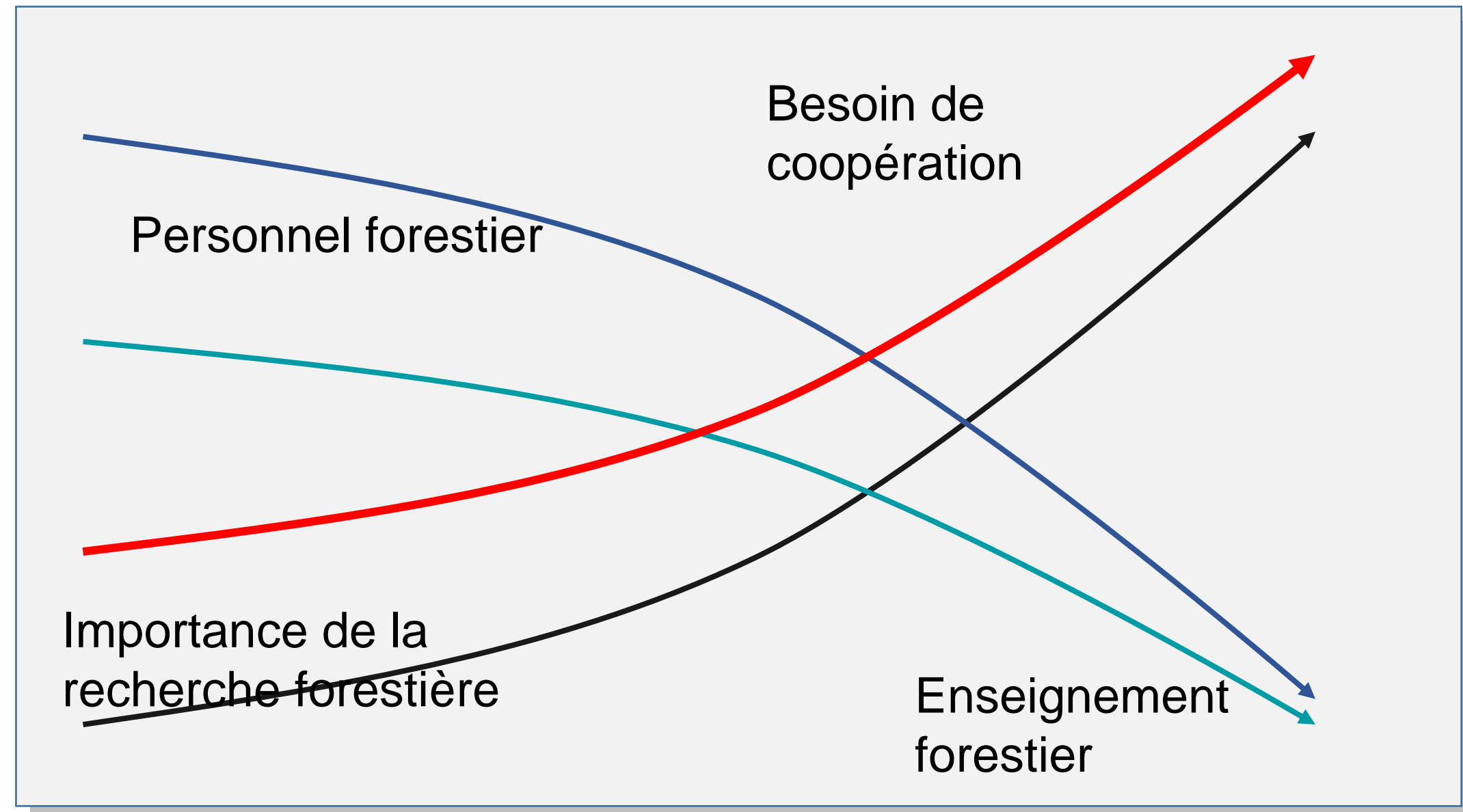
- Moins d'argent
- Moins de chaires de R&D et d'enseignement

→ Des domaines d'expertise plus larges au lieu d'une R&D approfondie



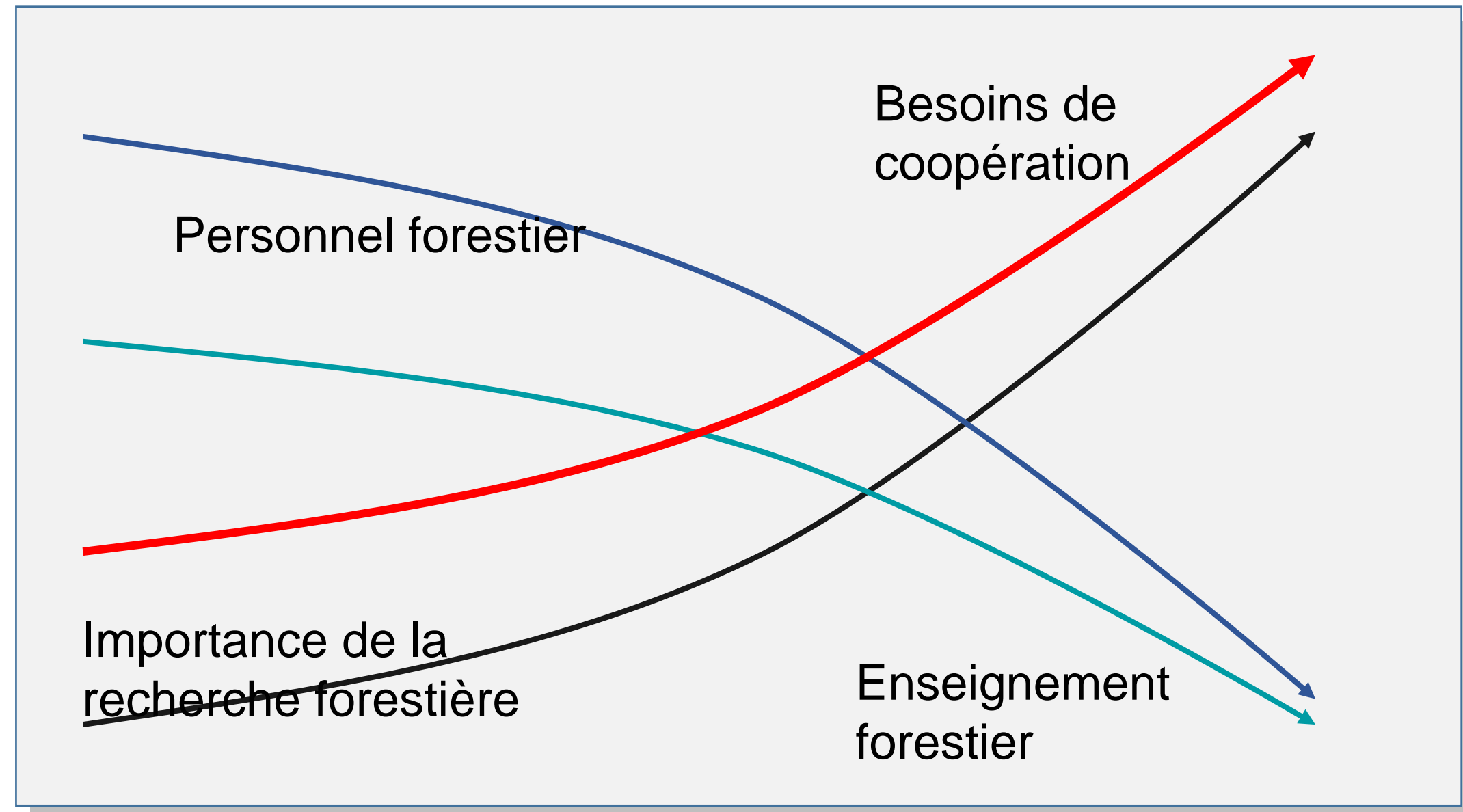
Besoin de coopération transnationale

- Dans la recherche
- Dans l'enseignement au niveau Master



Besoin de coopération transnationale

- Dans la recherche
- Dans l'enseignement au niveau Master



✓ Technodiversity:

- Harmoniser l'enseignement Européen en genie forestier en mettant en place une plateforme d'apprentissage en ligne pour soutenir l'adaptation et l'évaluation des operations forestières
- Programme Erasmus+ Action Type KA220-HED – Coopération dans l'enseignement supérieur

✓ 350 kEuro

Objectifs

- Montrer et expliquer la diversité technologique des opérations de récolte
- Promotion par des formations ciblées



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

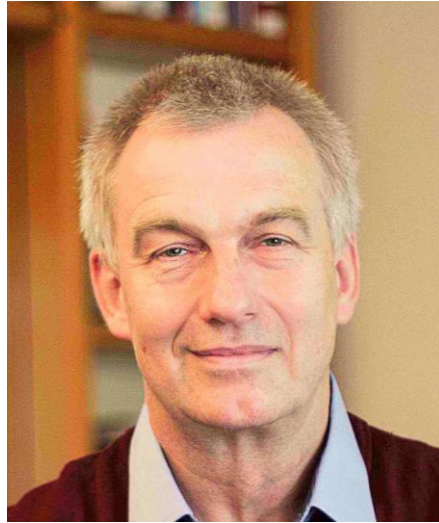


Les cibles

- Etudiants forestiers de toutes les universités européennes au niveau Master (EQF level 7, 10 ECTS)
- Formation pour les personnels d'encadrement des entreprises et des services forestiers

Idées communes, formulation commune, modèles communs

Project management team:



Leader: Prof. Dr. Jörn Erler, TUD, Germany



Prof. Dr. Stelian Borz, UNITBV, Romania

Further members of the project team:



Dr. Andreja Duka, SUMFAK, Croatia



Prof. Dr. Ola Lindroos, SLU, Sweden



Dr. Raffaele Spinelli, IBE CNR, Italy



Prof. Dr. Piotr Mederski, PULS, Poland



Dr. Nathalie Mionetti, FCBA, France



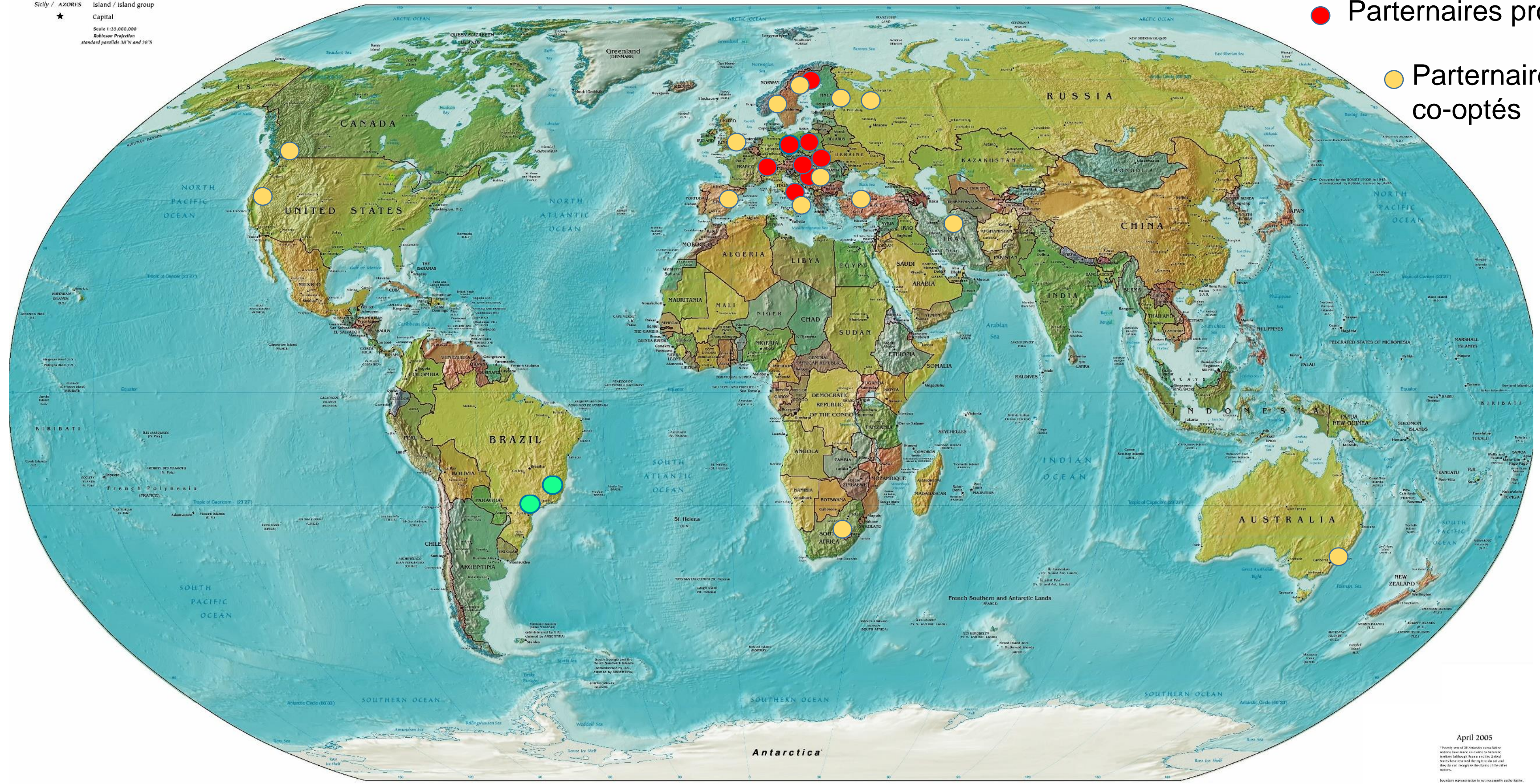
Prof. Dr. Karl Stampfer, BOKU, Austria

Intérêt mondial

Scilly / AZORES Island / Island group
★ Capital
Scale 1:33,000,000
Robinson Projection
standard parallels 36°N and 36°S

● Partenaires projet

● Partenaires co-optés



April 2005
*Thirty-two of 28 Pacific coastal nations have made no plans to increase tourism although many are the third state to have secured the right to do so and they do not intend to do so in the near future.
Secondary reproduction is not necessarily accurate.

Tâche 1 Méthodologie

- Tutoriels et méthodes R&D d'exploitation forestière
- Glossaire
- Système d'aide à la décision

Tâche 2 Audiovisuels Scientifiques

- Machines forestières
- Méthodes de récolte
- Méthodes de R&D

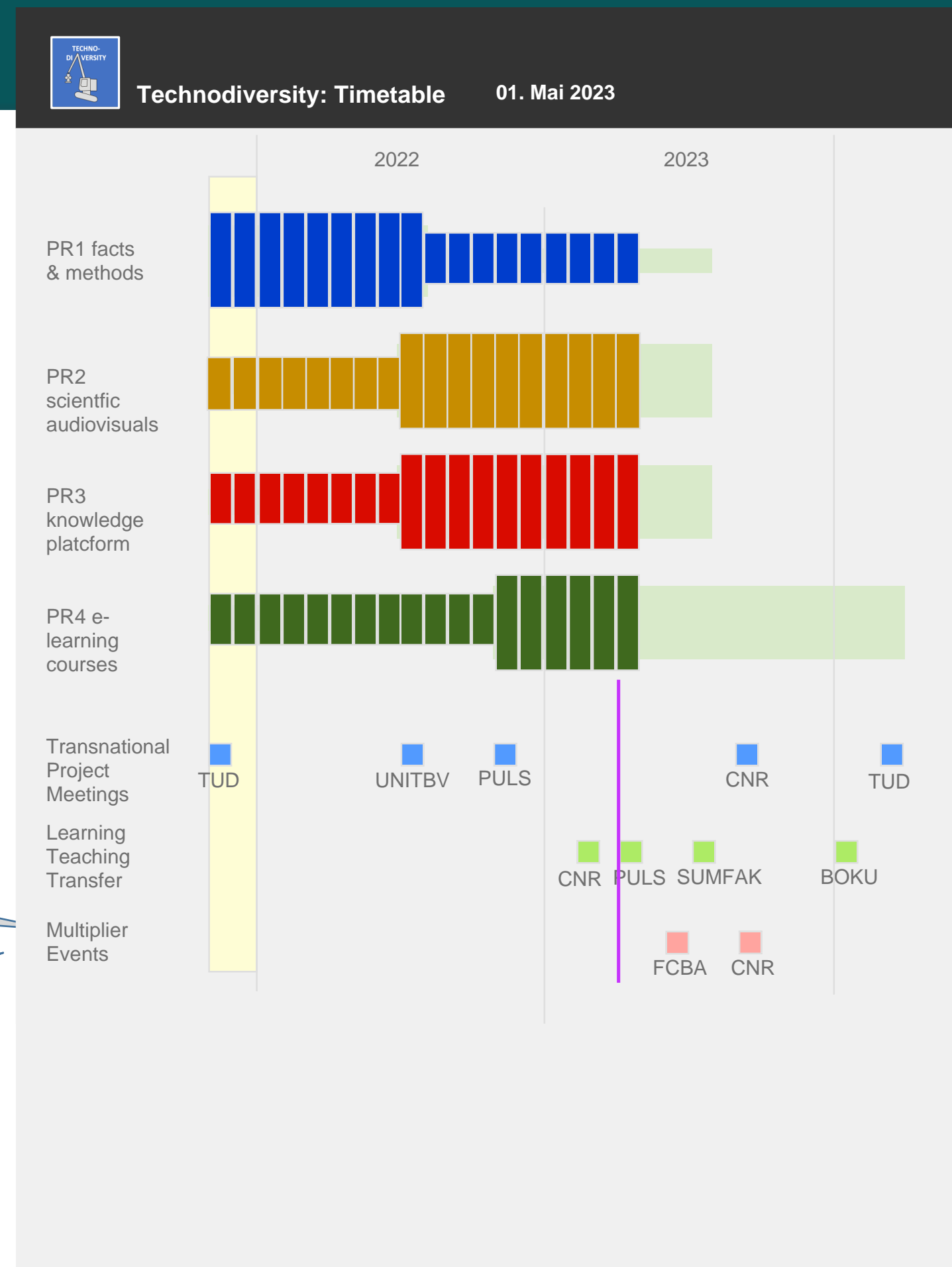
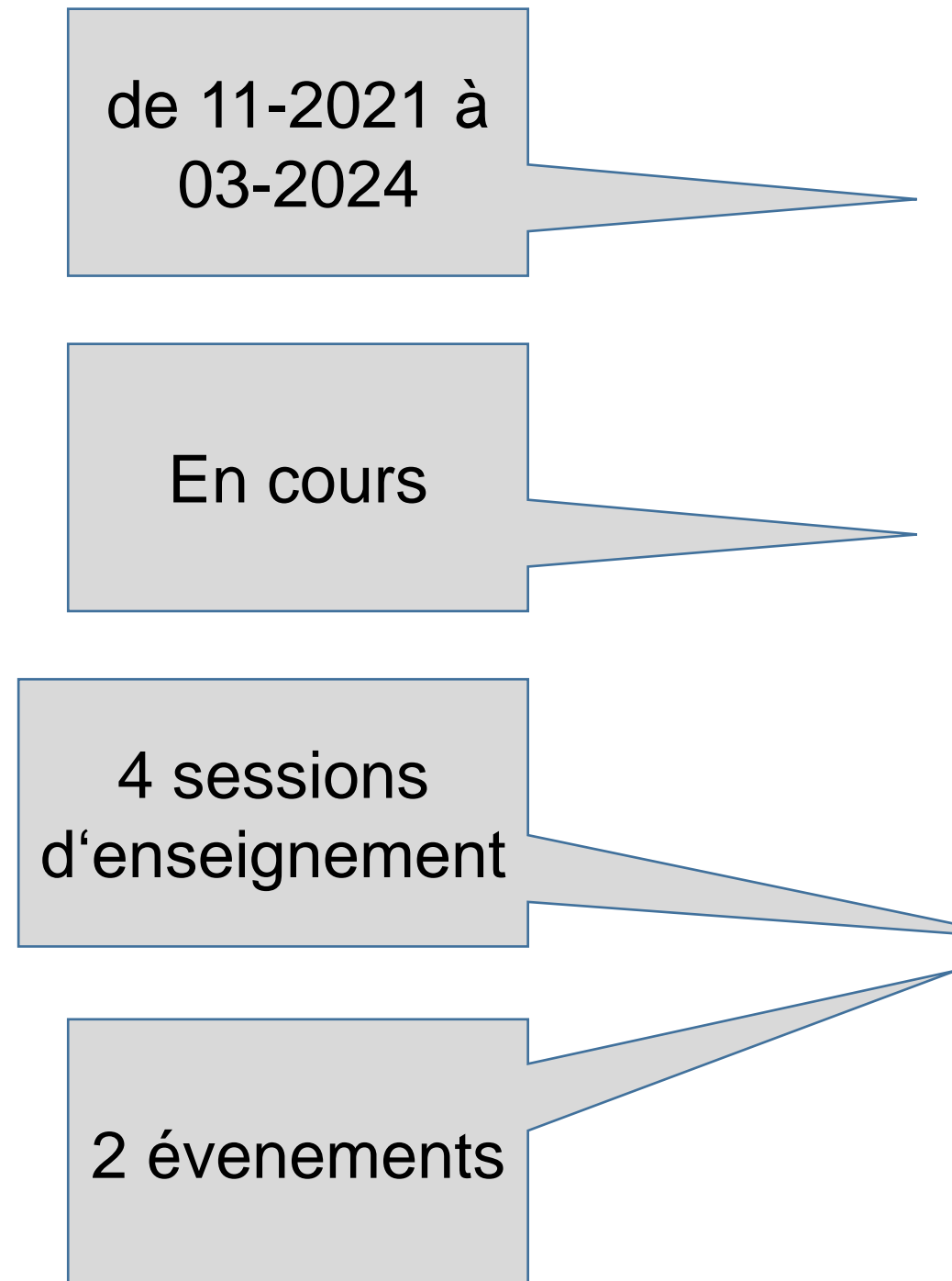
Tâche 3 Plateforme des connaissances

- Interface commune
- Gestion de l'accès (libre accès)
- Conseils didactiques

Tâche 4 Cours de E-Learning

- Modularité
- Tests
- Outil d'examen
- Accreditation Europe EQF niveau 7

Etat d'avancement du projet



Tâches

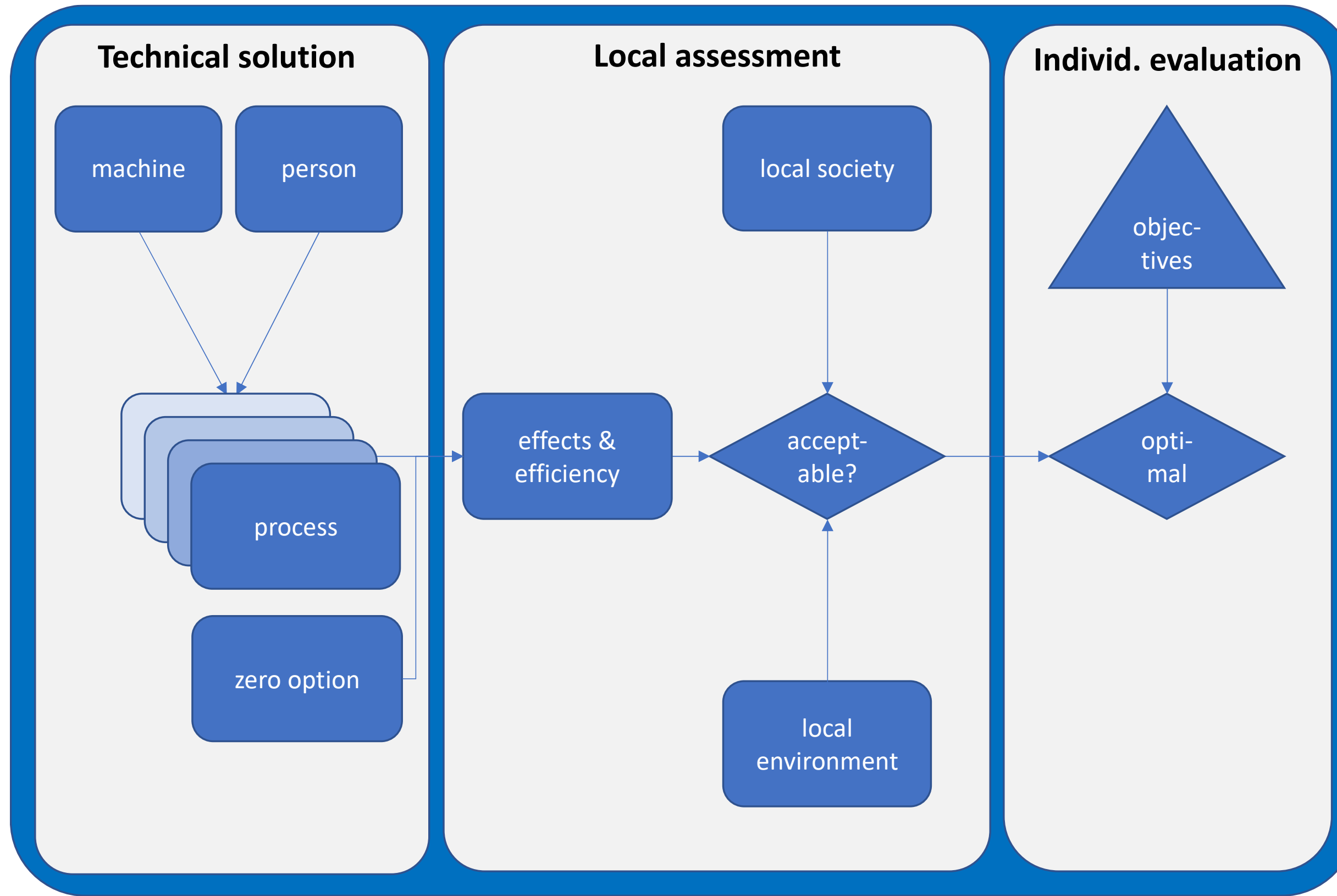
- Base pour le cours d'apprentissage en ligne
- Information scientifique harmonisée
- Description harmonisée des techniques forestières



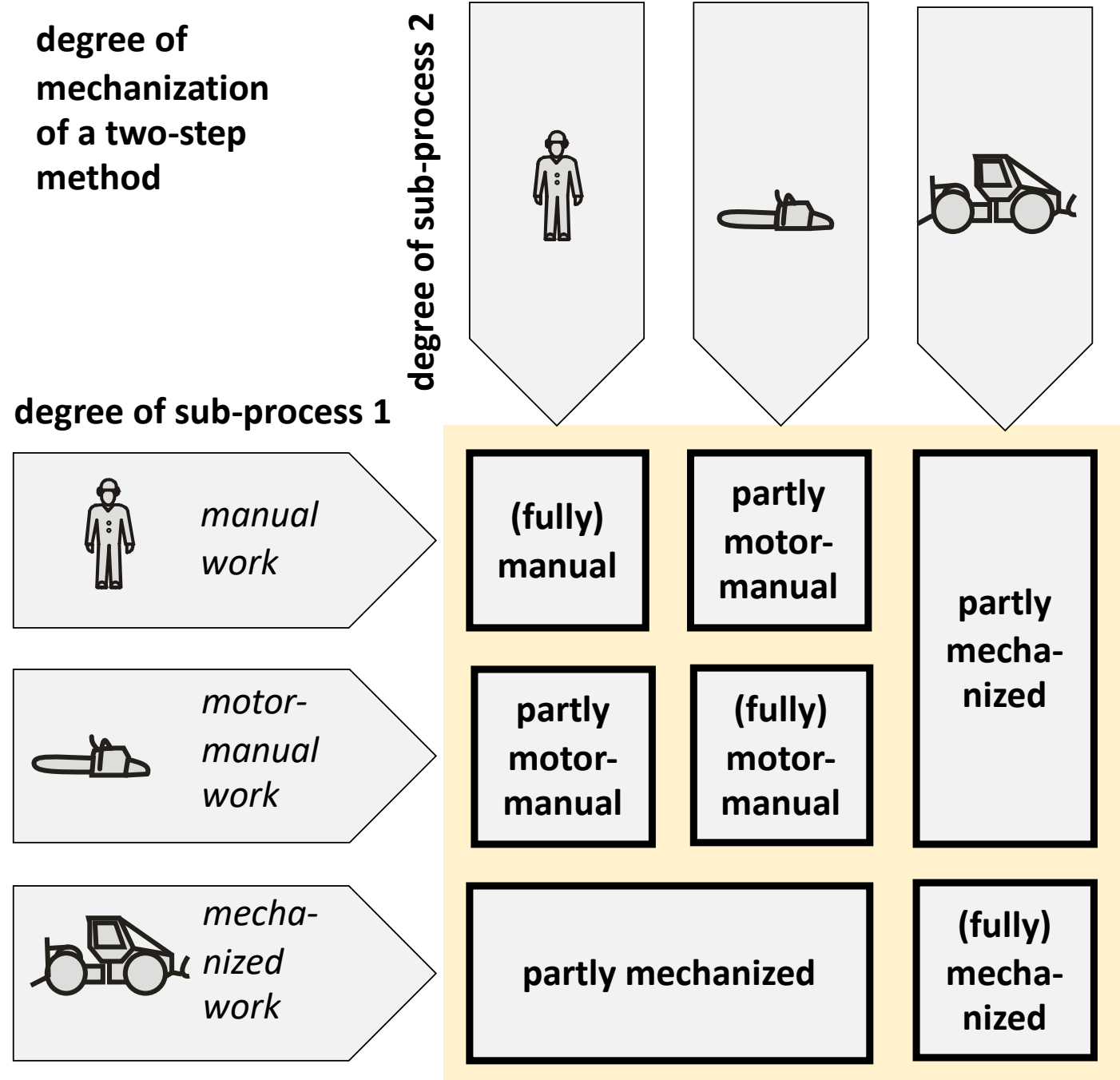
Objectifs

- Approche multifonctionnelle
- La technologie pour une prise de décision
- Diversité technologique

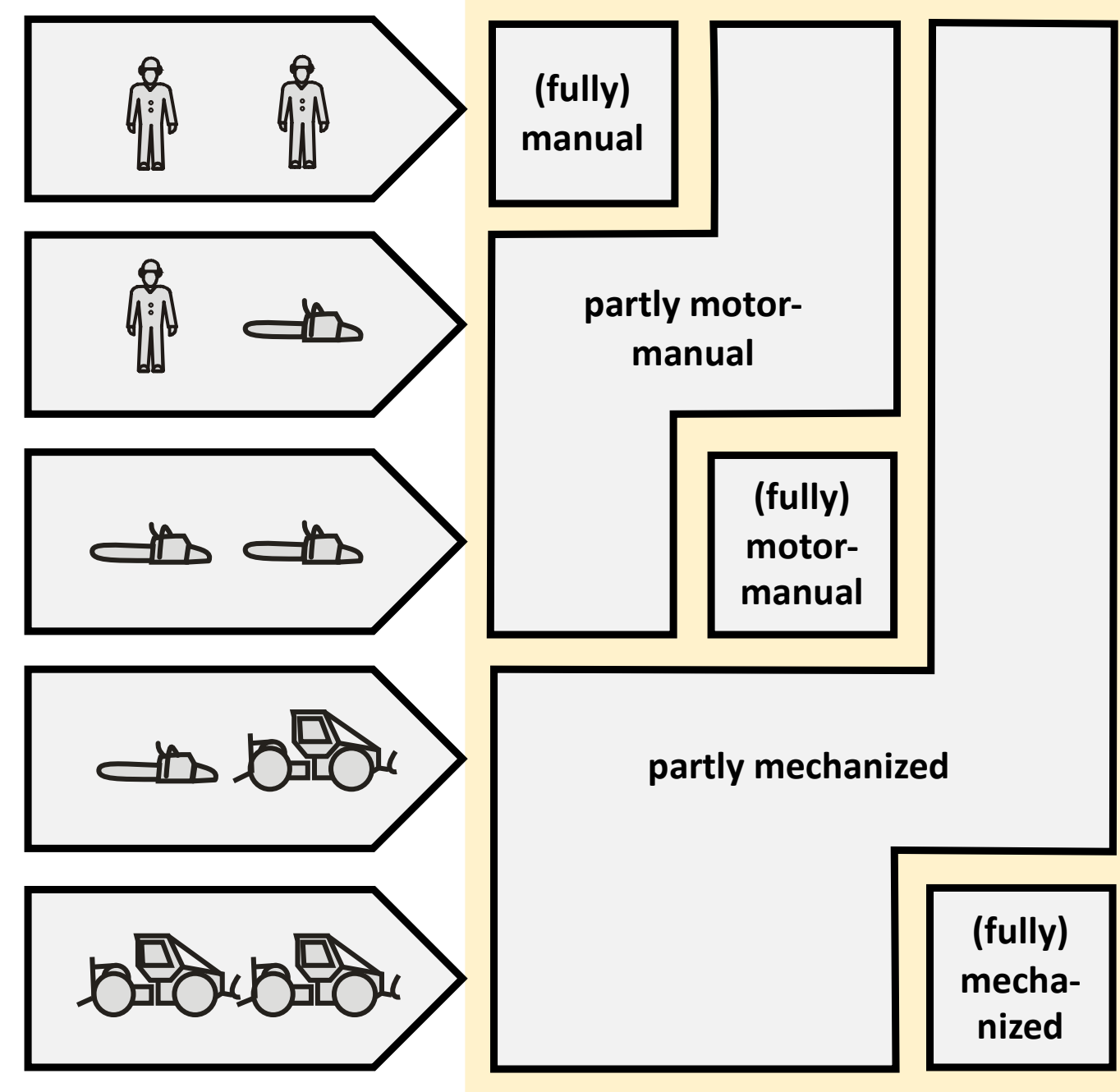
PR1-A) Principes de base : Technodiversity



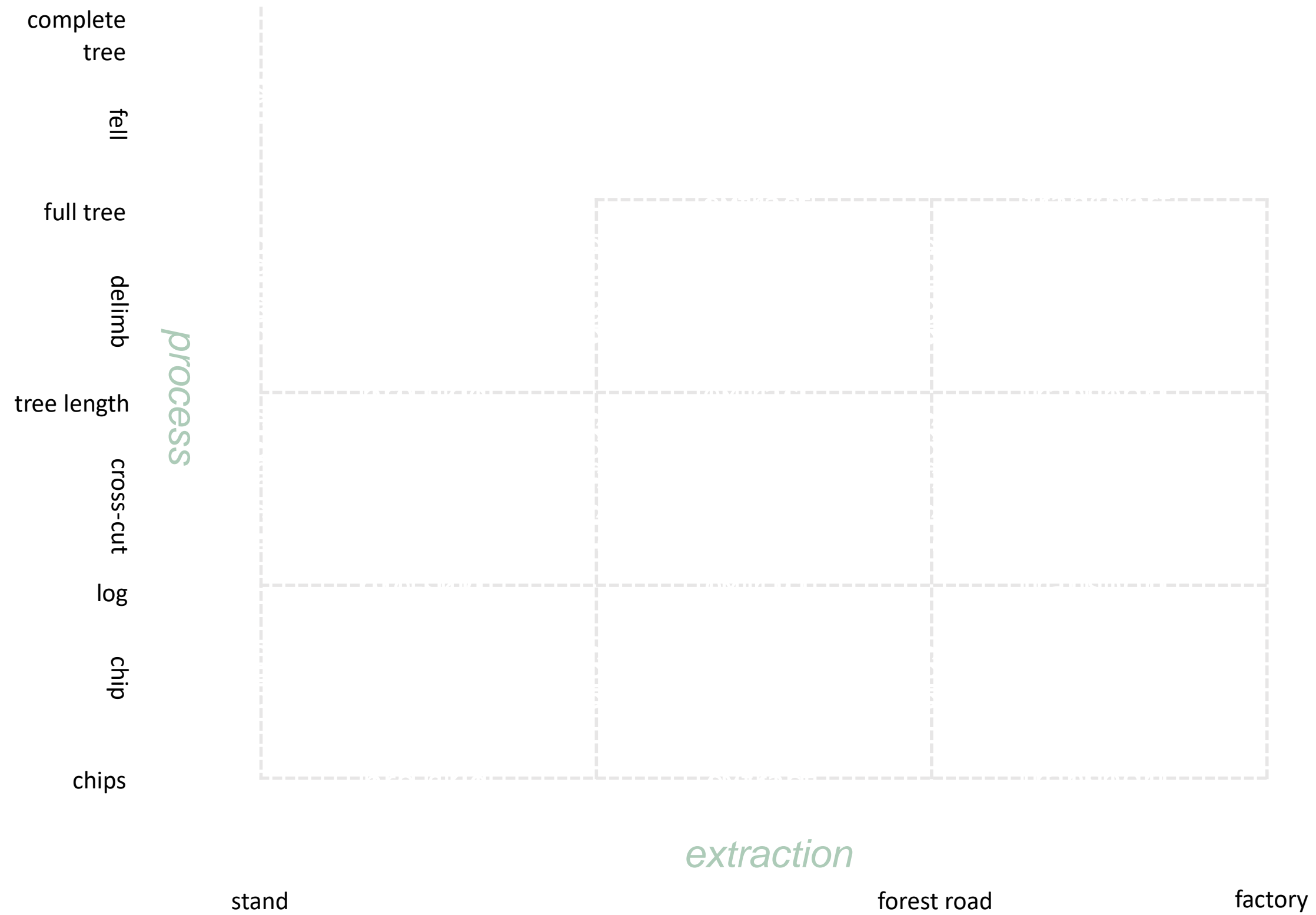
PR1-B) Terminologie et Modèles



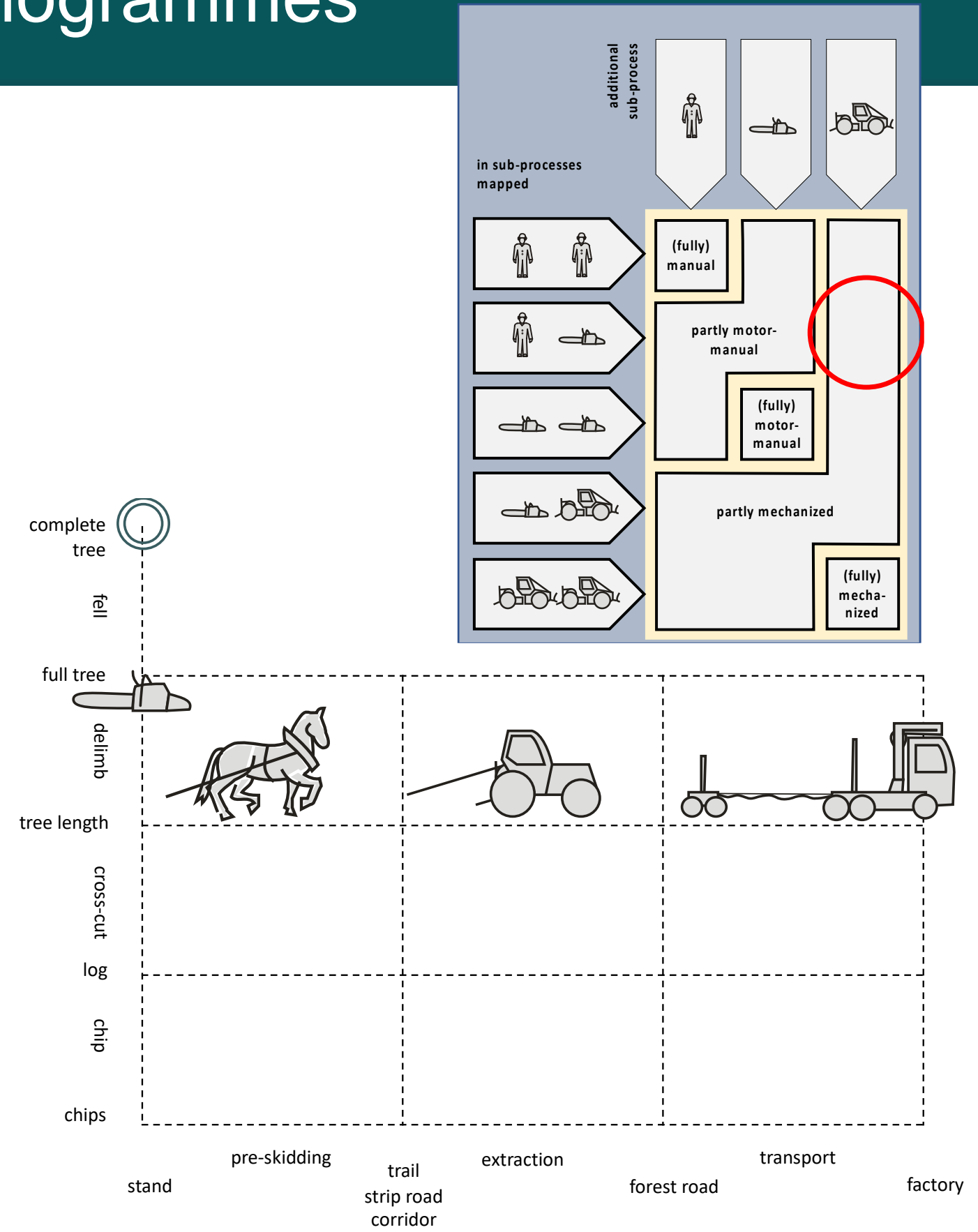
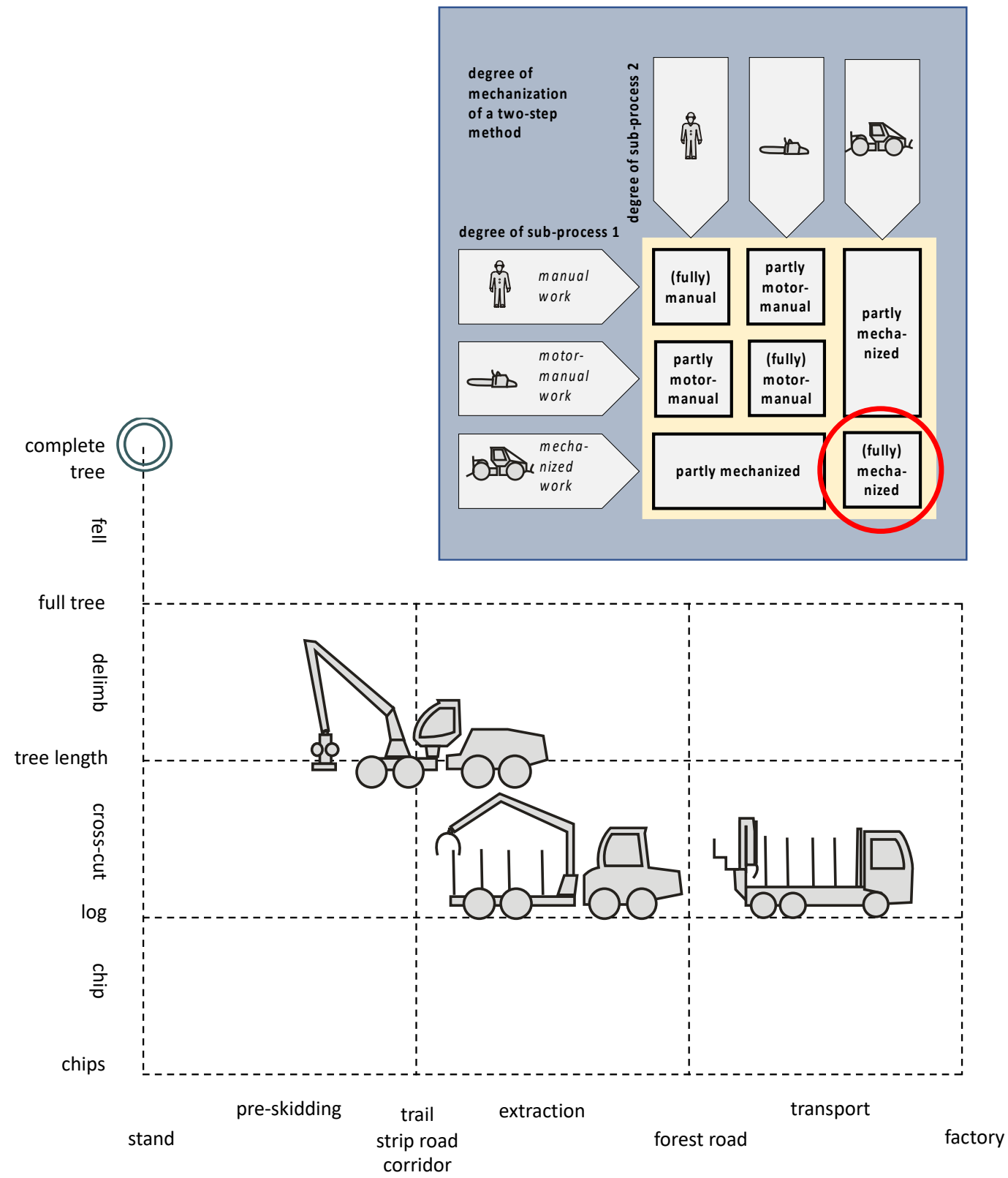
in sub-processes mapped



PR1-B) Terminologie et Modèles; functiogramme

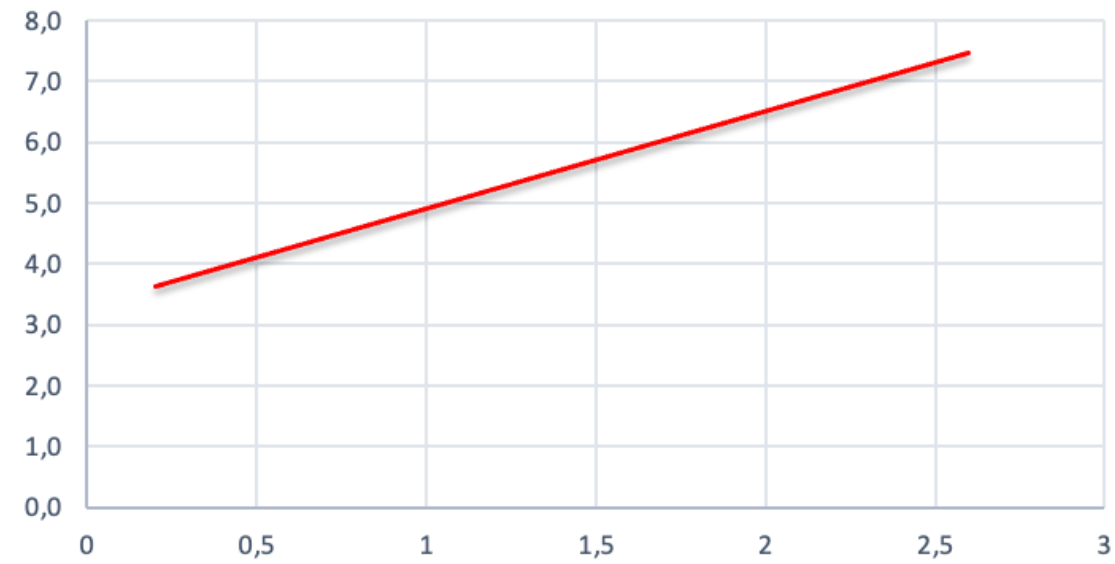


PR1-B: 2 examples de functiogrammes

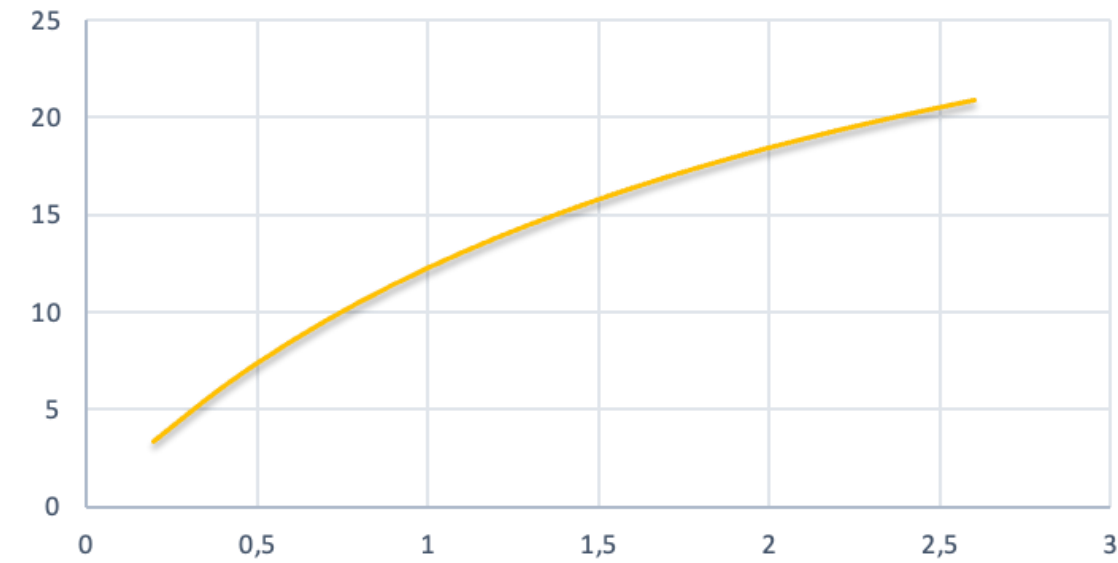


PR1-C) Aspects économiques

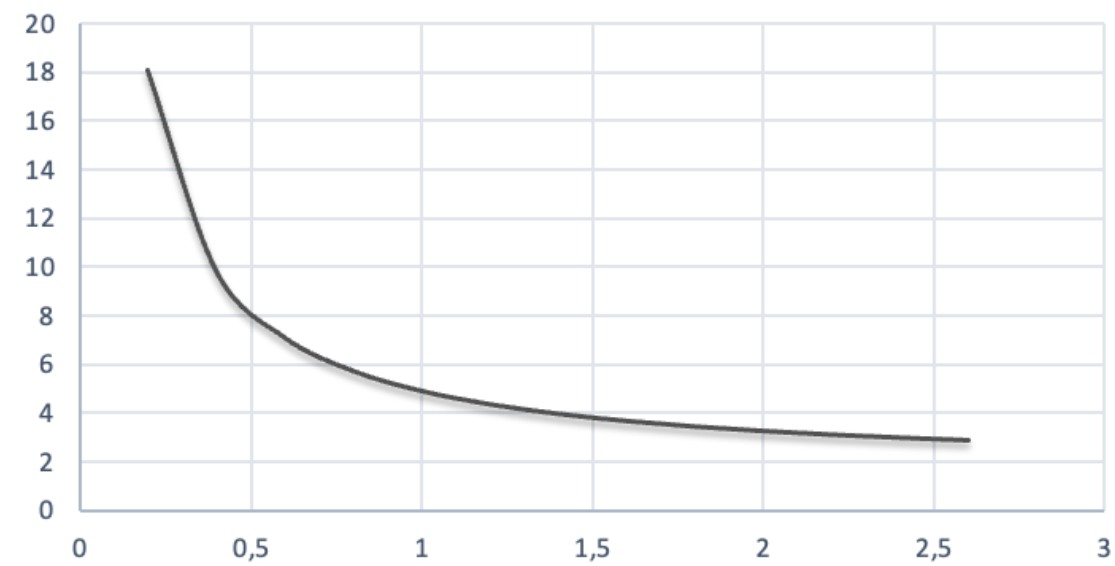
min/cycle depending on tree volume



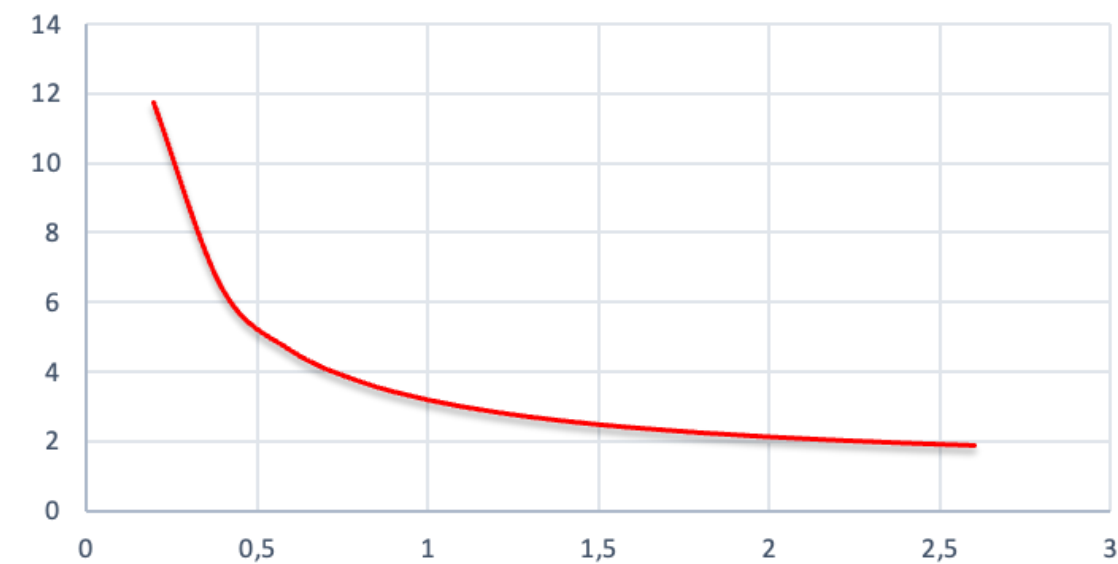
cbm/hour depending on tree volume



min/cbm depending on tree volume

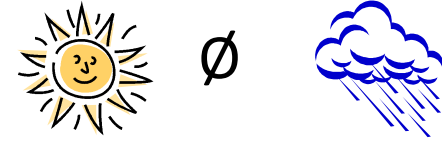


Cost in EUR/cbm



PR1-D) Aspects écologiques

P-class →
trails



P5 = 0

P4 = uneven

P3 = 40 m

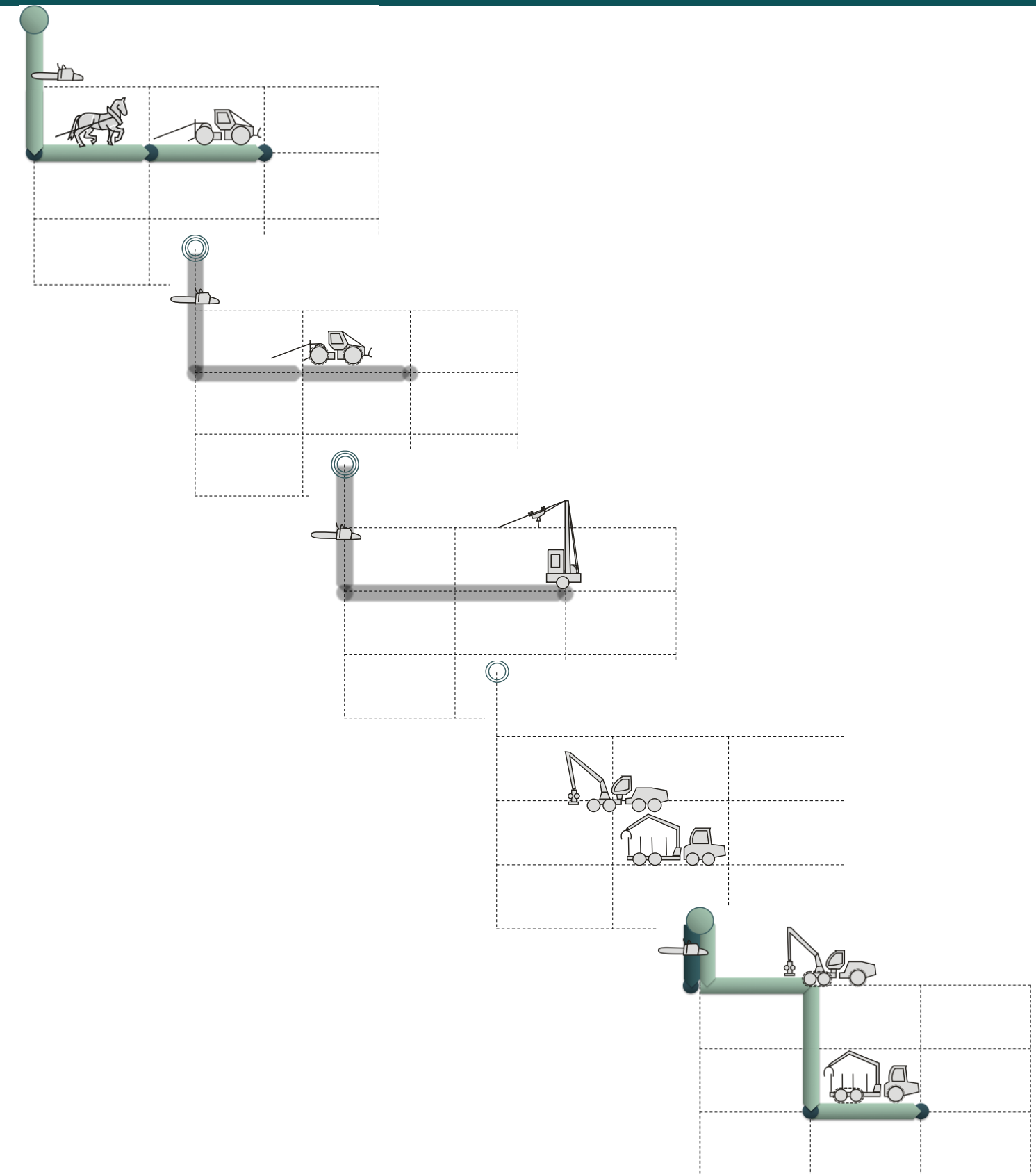
P2 = 20 m

P1 = unlim.

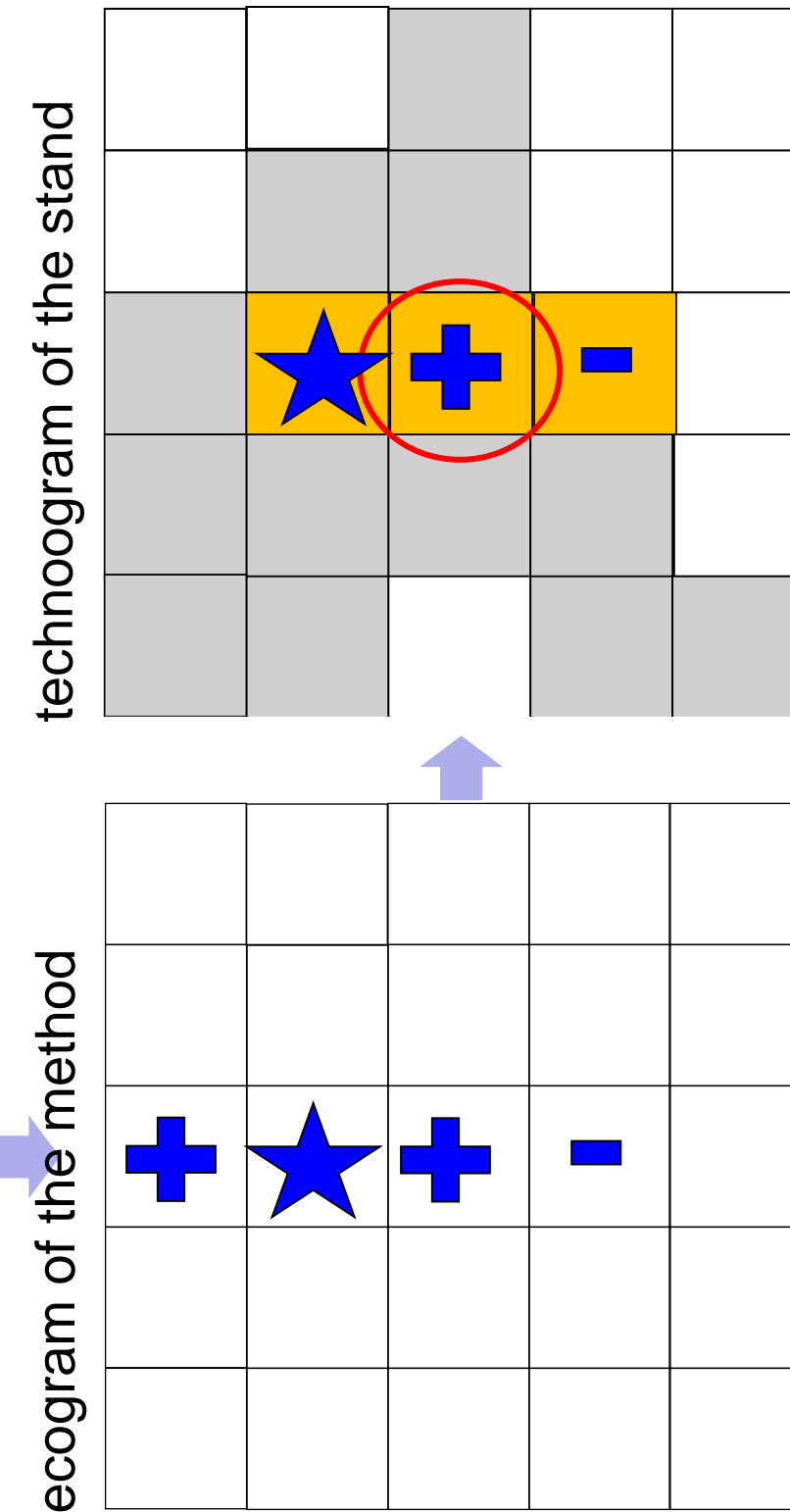
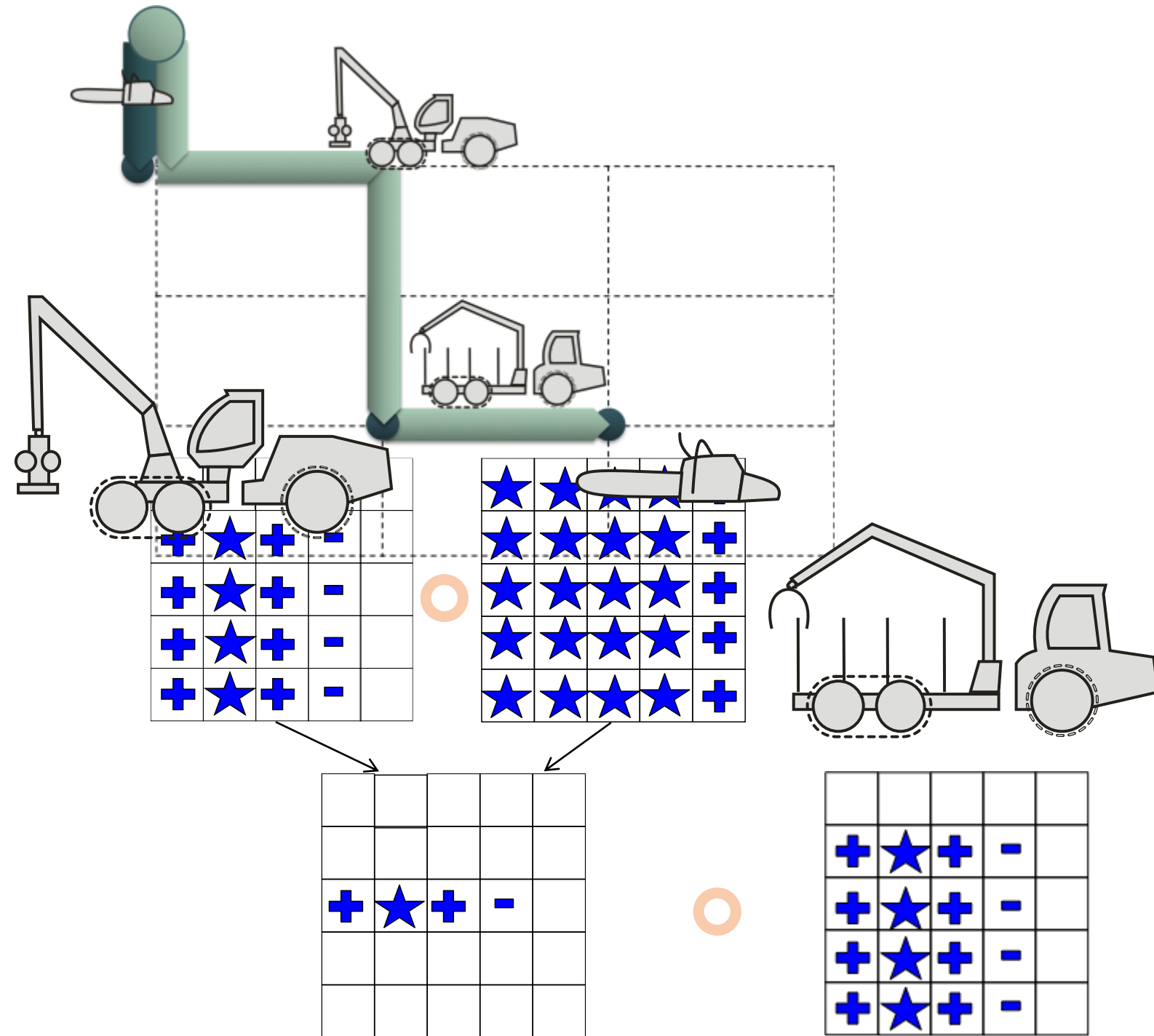
T1 T2 T3 T4 T5

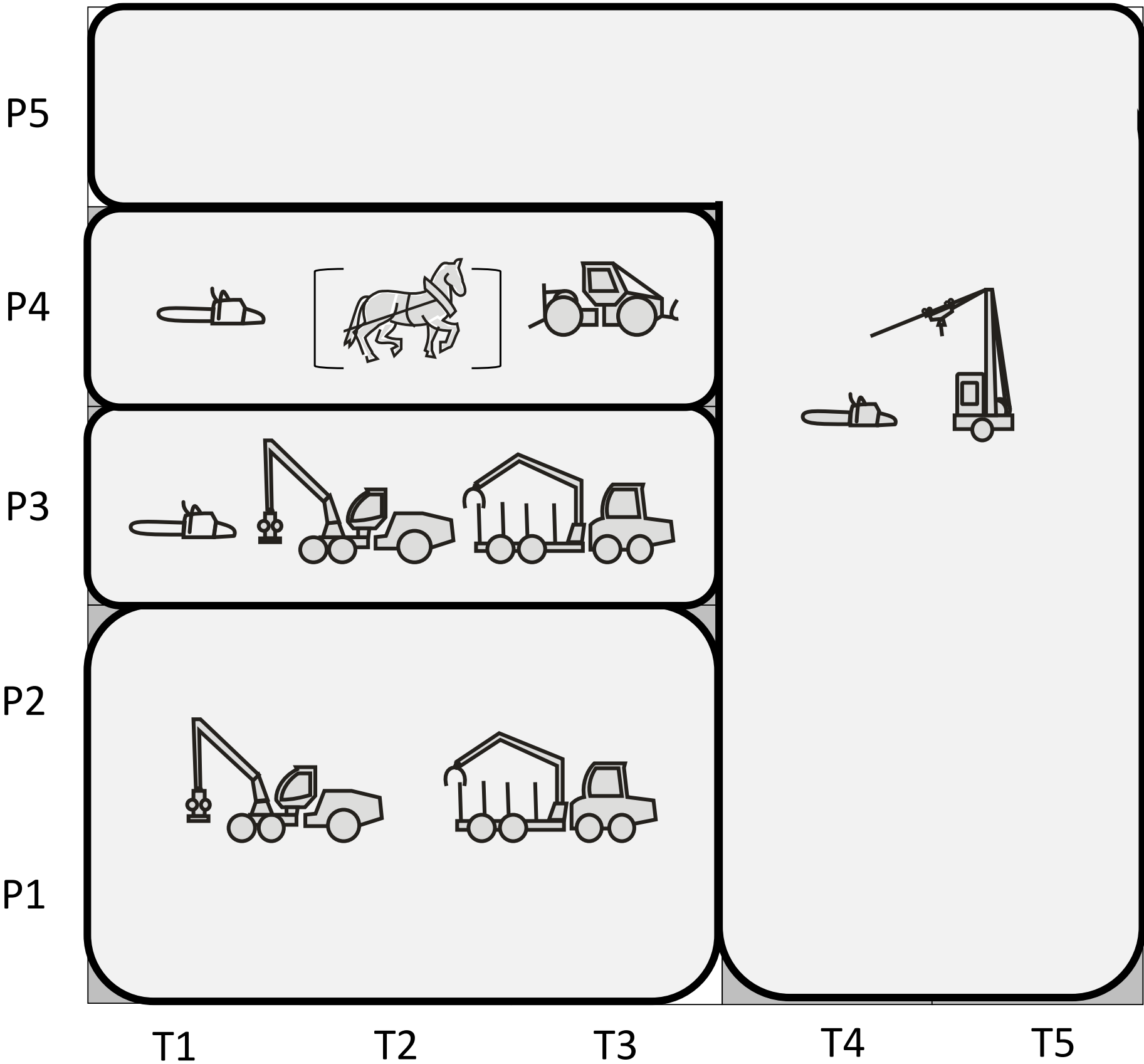
T-class →
trafficability

dry fresh moist wet very wet

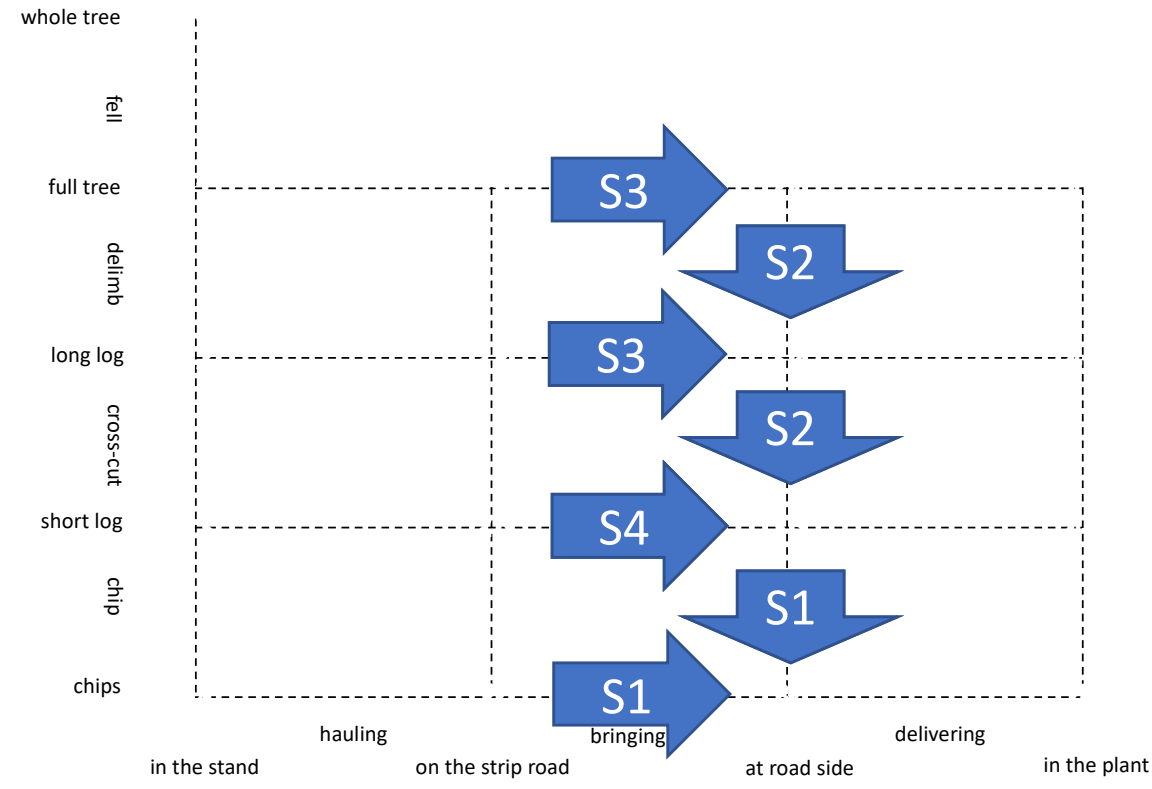


PR1-D) Evaluation écologique





PR1-E) Evaluation sociale

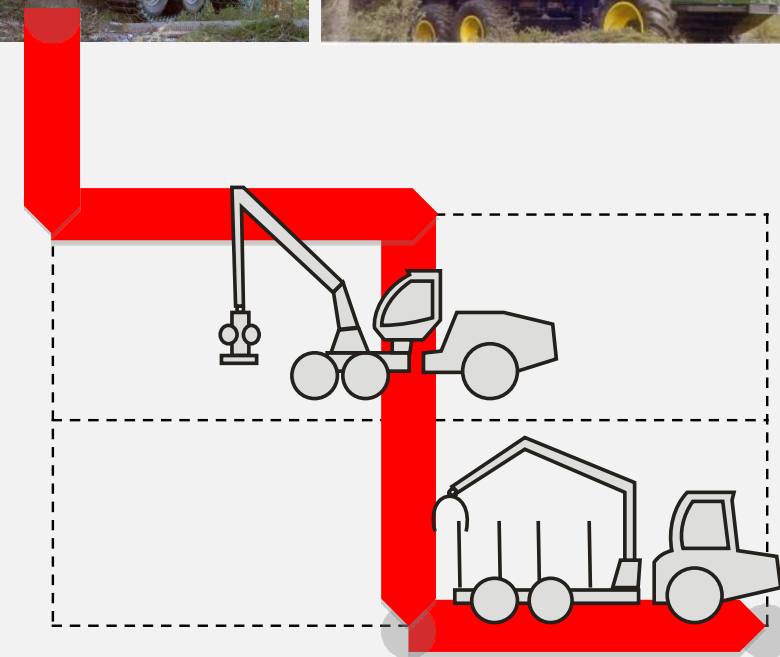


	impact on the work object	source of working energy	navigation of the tool	handling of the work object	assistance by sensors	assistance by active robots	automation of sub-operations	driverless operation	objectives of the action	E-class	
manual work										E1	very heavy and dangerous
motor-manual work						by human				E2	very heavy and dangerous
simple machine work			by tool							E3	heavy and dangerous
advanced machine work			or machine							E4	moderate
automatic work										E5	moderate

Standard methods

1. For Northern Europe
2. For Atlantic broadleaf trees
3. For South-Western pine stands
4. For Mediterranean stands
5. For Alpine regions
6. For Eastern mixed stands

Fully mechanized cut to length method



Advantages

- High productivity
- Low damage to stands

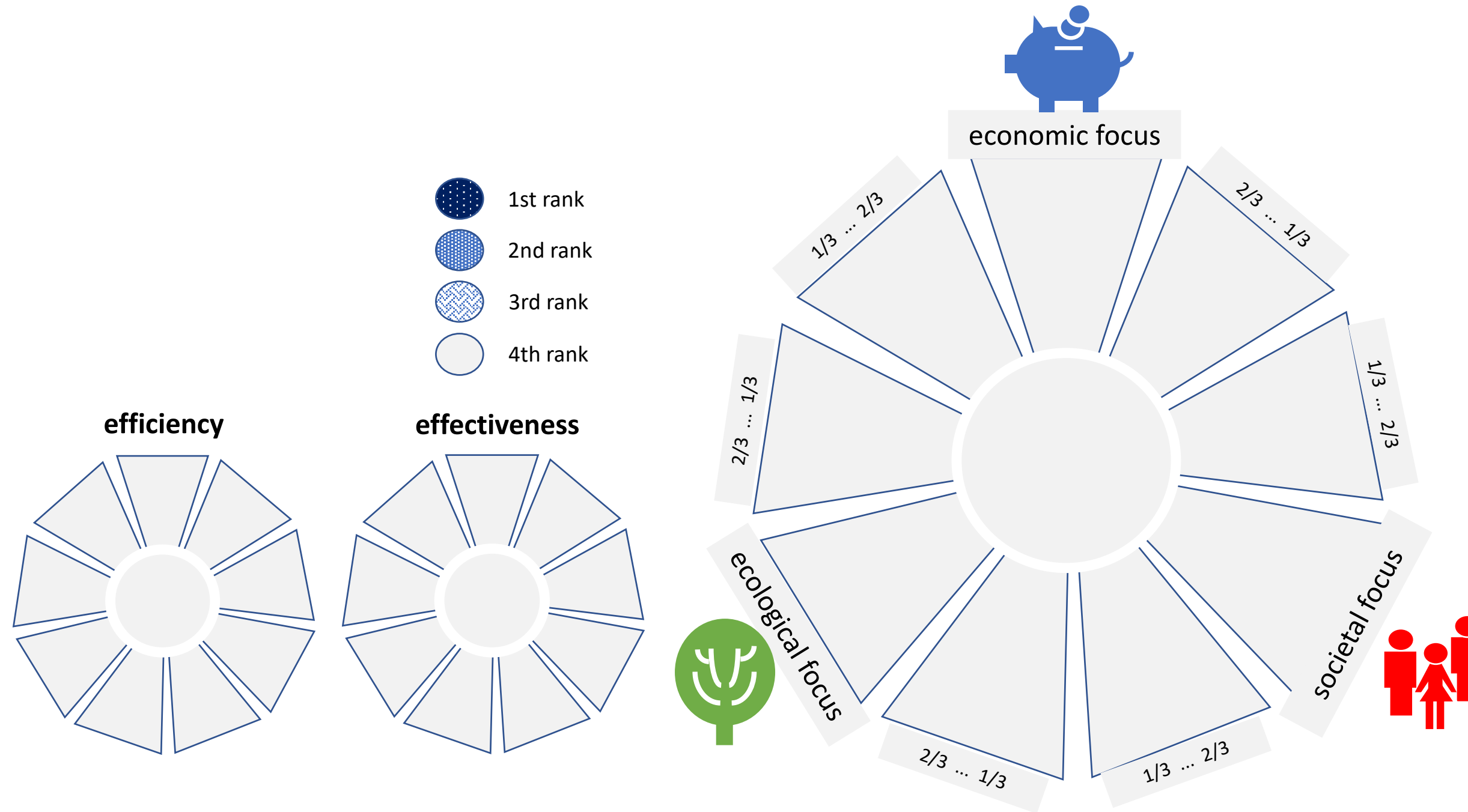
Disadvantages

- High investment
- Damage to soil

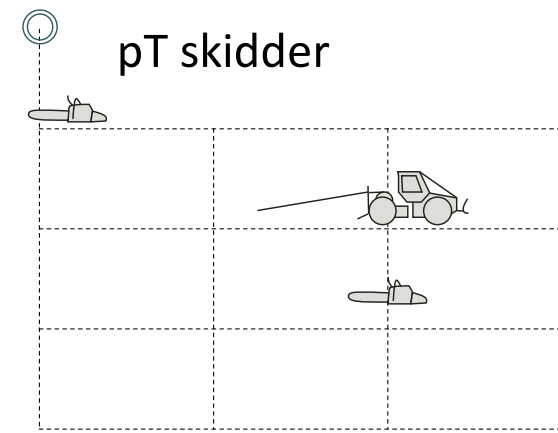


- Coniferous trees and smaller broadleaf trees
- Specialized forest contractors

PR1-G) Choix pour une solution optimale

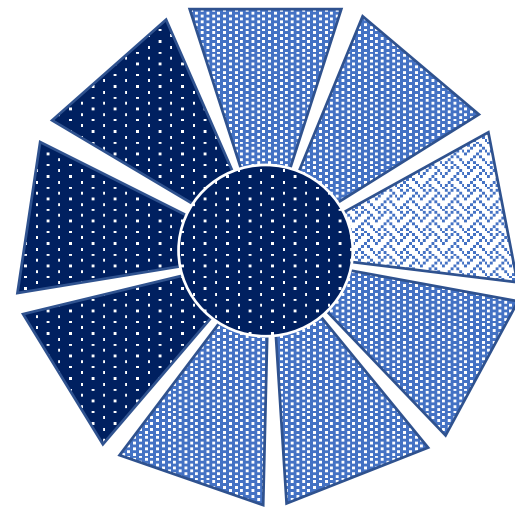


PR1-G) Choix pour une solution optimale

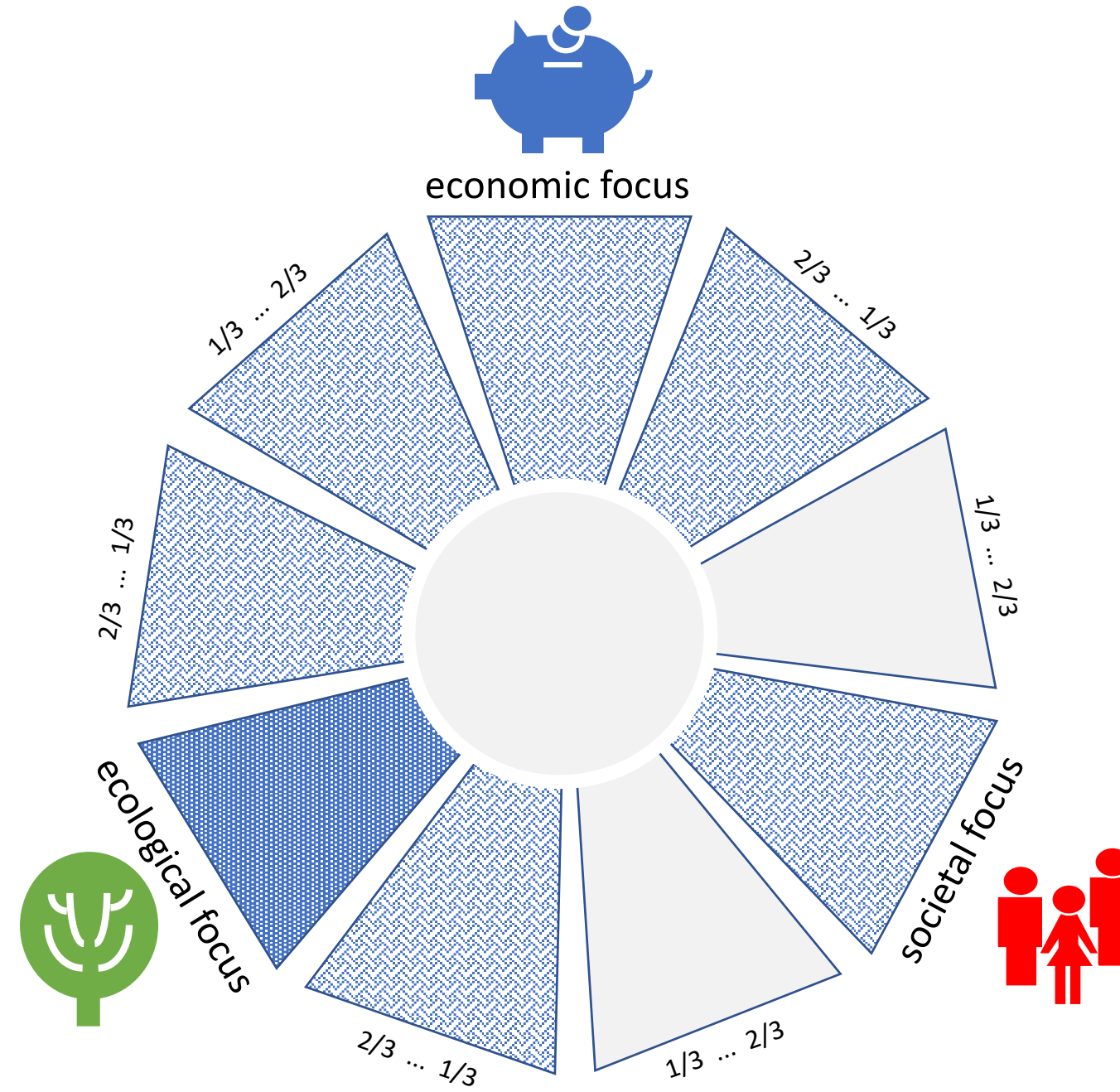
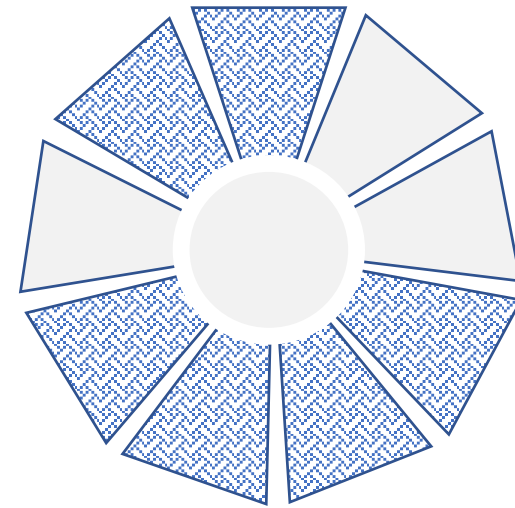


- 1st rank
- 2nd rank
- 3rd rank
- 4th rank

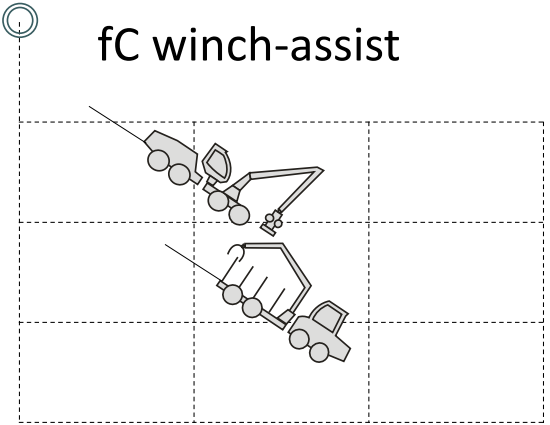
efficiency



effectiveness

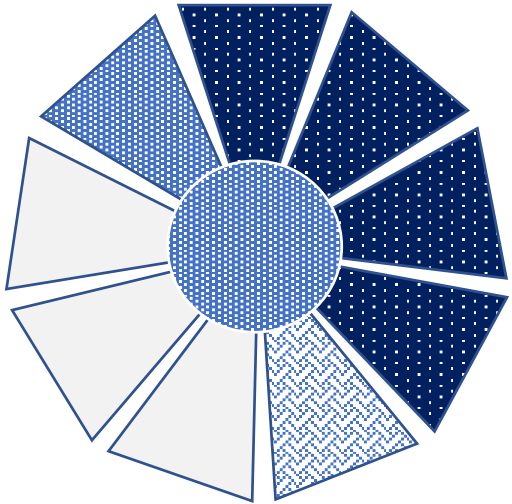


PR1-G) Solution optimale

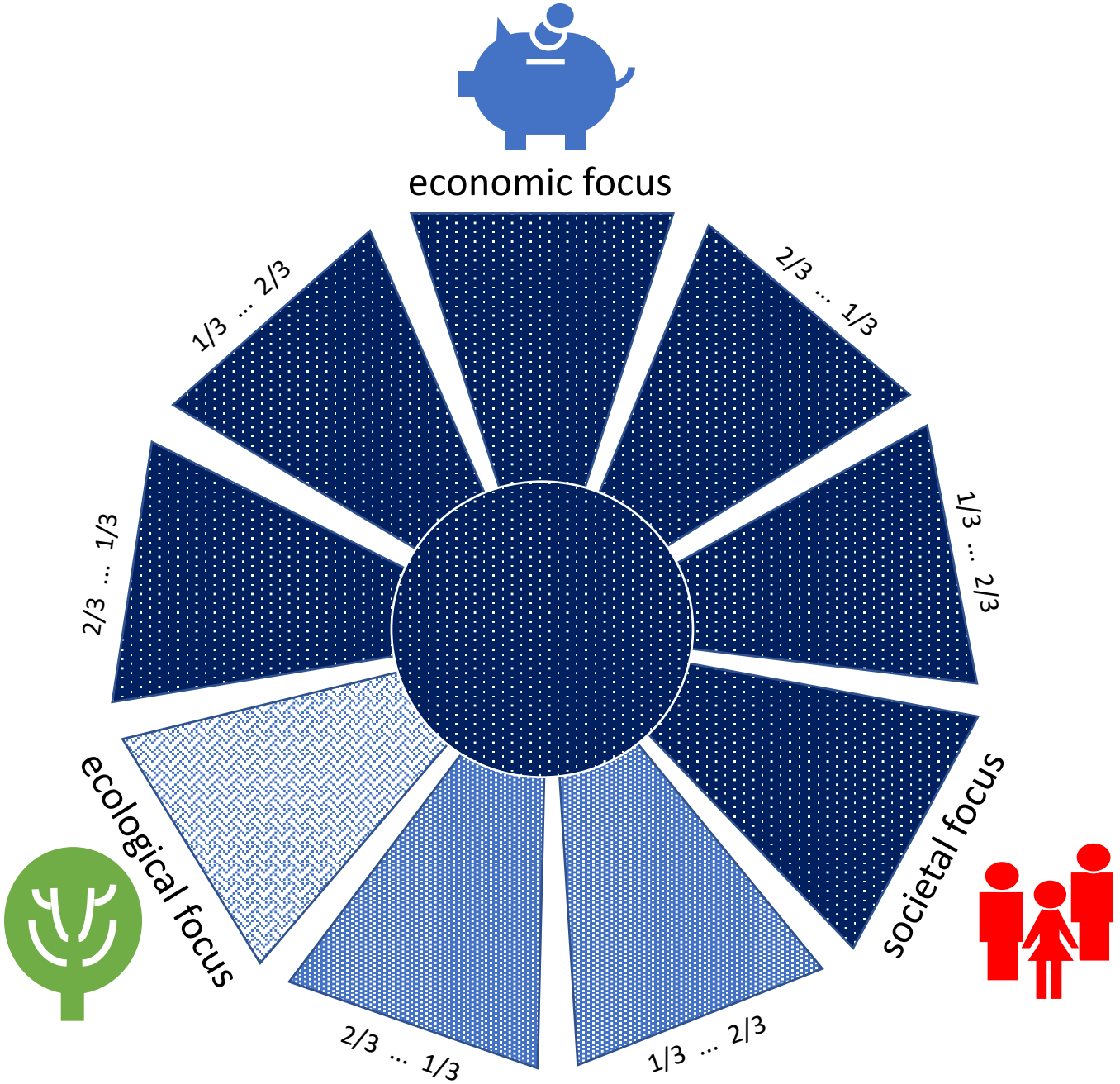
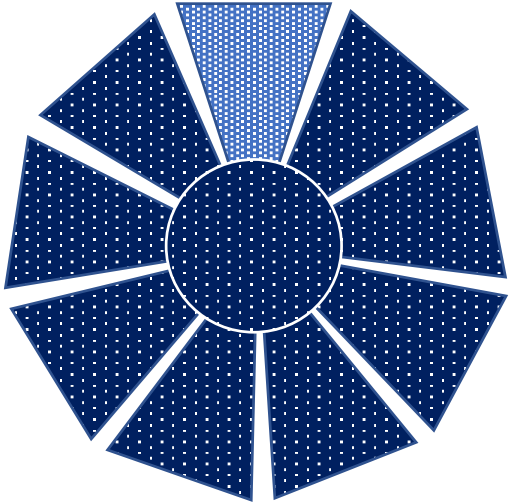


- 1st rank
- 2nd rank
- 3rd rank
- 4th rank

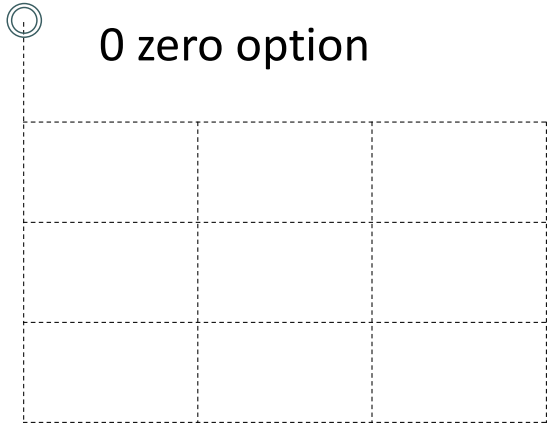
efficiency



effectiveness

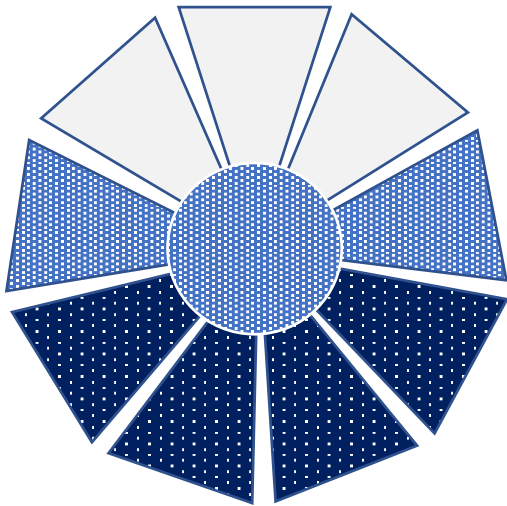


PR1-G) Solution optimale

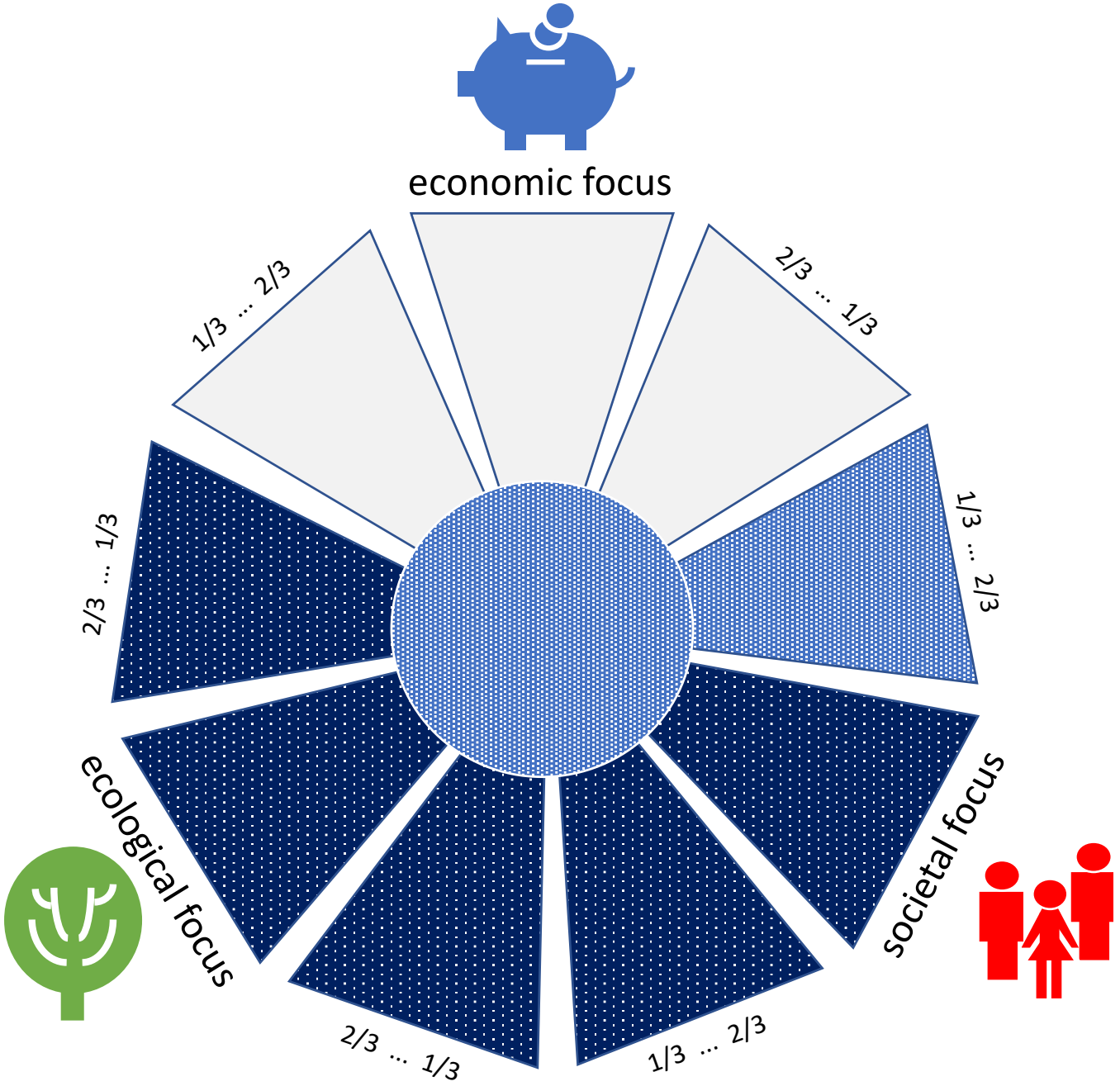
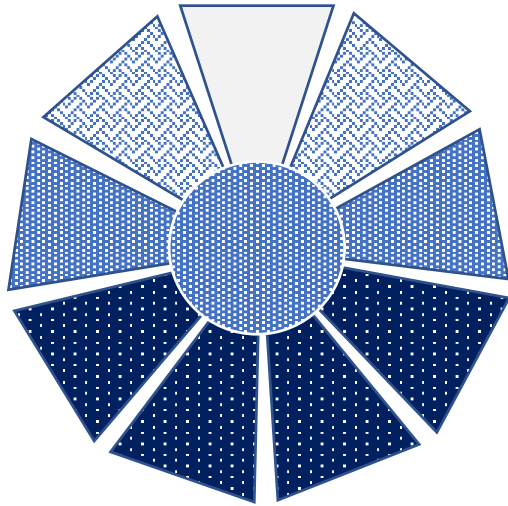


- 1st rank
- 2nd rank
- 3rd rank
- 4th rank

efficiency



effectiveness



Tâches

- Courtes vidéos scientifiques
 - Machines, détails
 - Méthodes de travail
 - Impact sur les chantiers et les opérateurs
 - Méthodologie scientifique



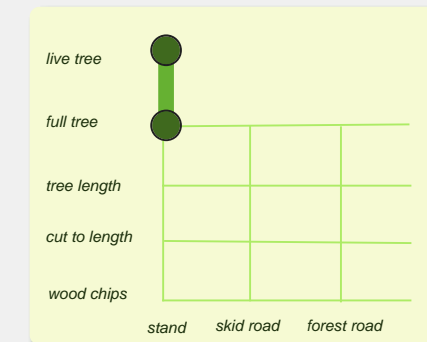
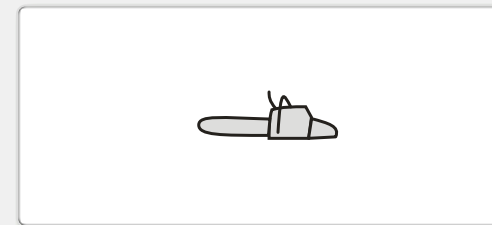
Objectifs

- Libre accès
- Télécharger sans logiciel spécifique
- Pour des conférences scientifiques

Technodiversity: Harvesting steps

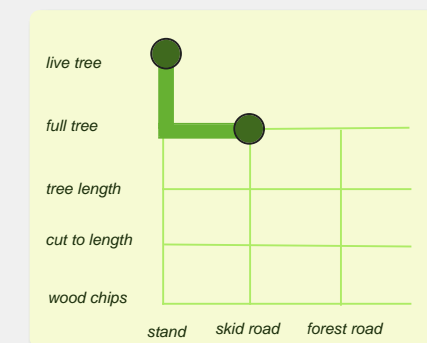
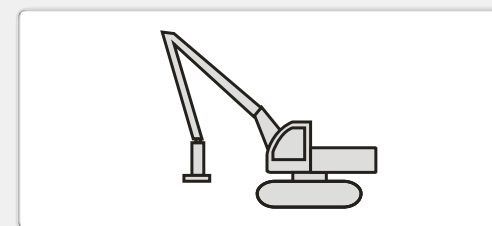
M_0101

Motormanual Felling



M_0102

Machine felling and pre-skidding



Tâche

Développer une interface qui est :

- intuitive
- Flexive et didactique
- Accessible facilement
- Possibilité de modifications et développements

Objectifs

- Convient à l'enseignement, à la recherche et aux professionnels
- Créé sur la base de MOODLE
- Hébergé dans un établissement reconnu

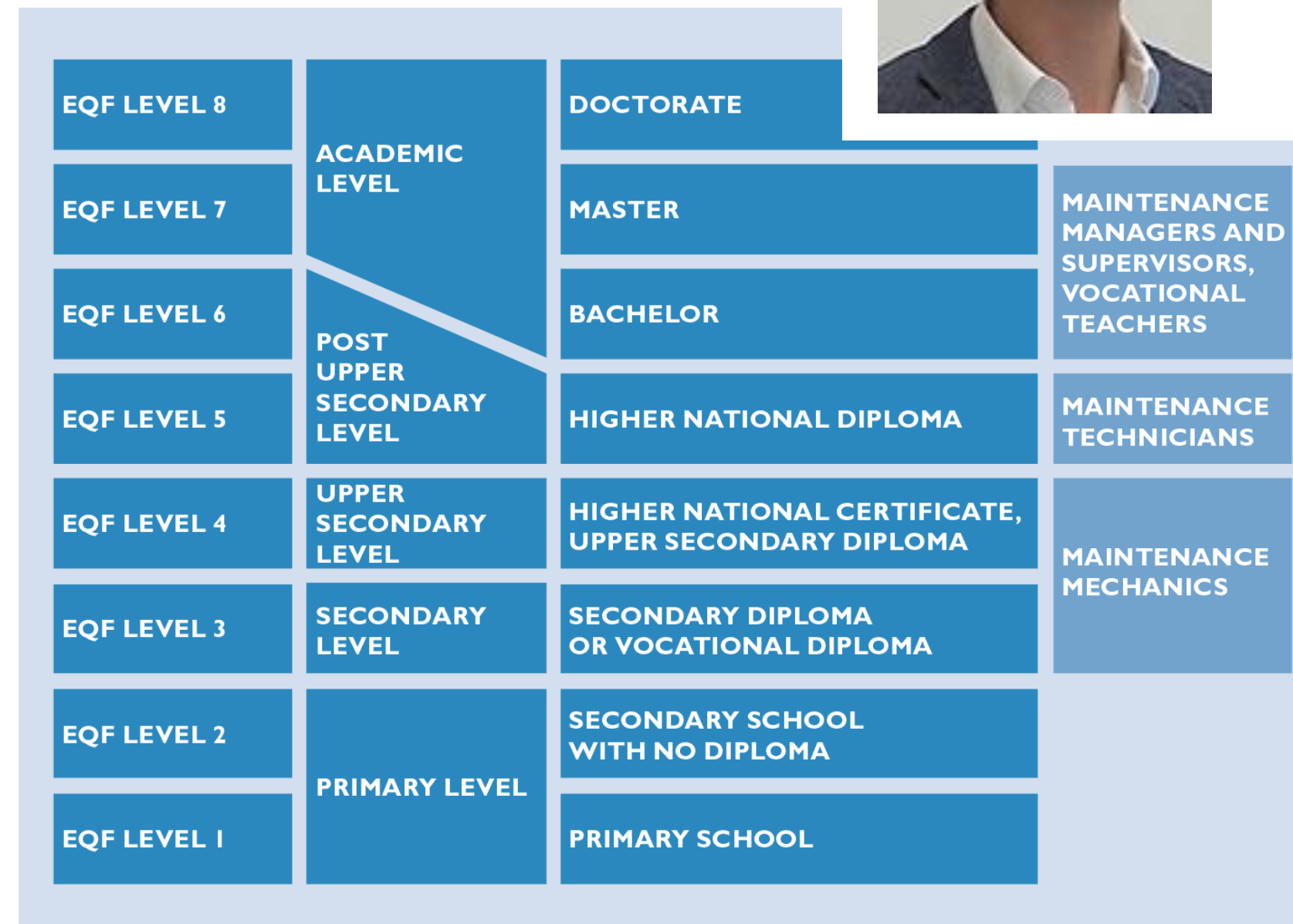


Tâches

- Conception de la modularité des cours → sous-modules
- Développer des structures d'E-learning pour les cours
- Test de l'outil E-learning
- Elaborer des examens pour chaque module
- Crédibilité
- Valoriser à long terme

Objectifs

- Cadre Européen
- Accréditation européenne des études
- Acceptation par les facultés forestières





Mise au point

Production de films

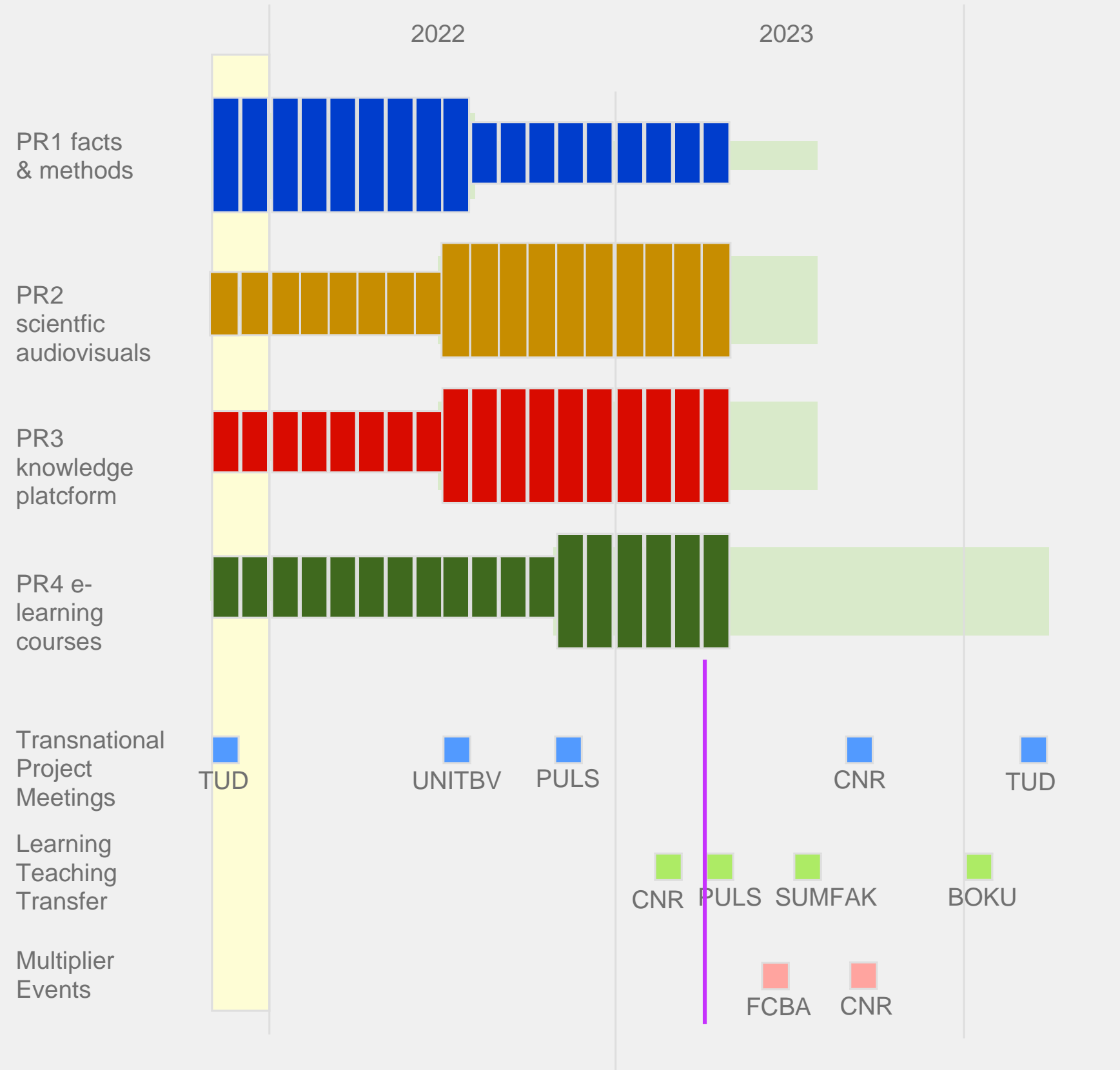
Valorisation

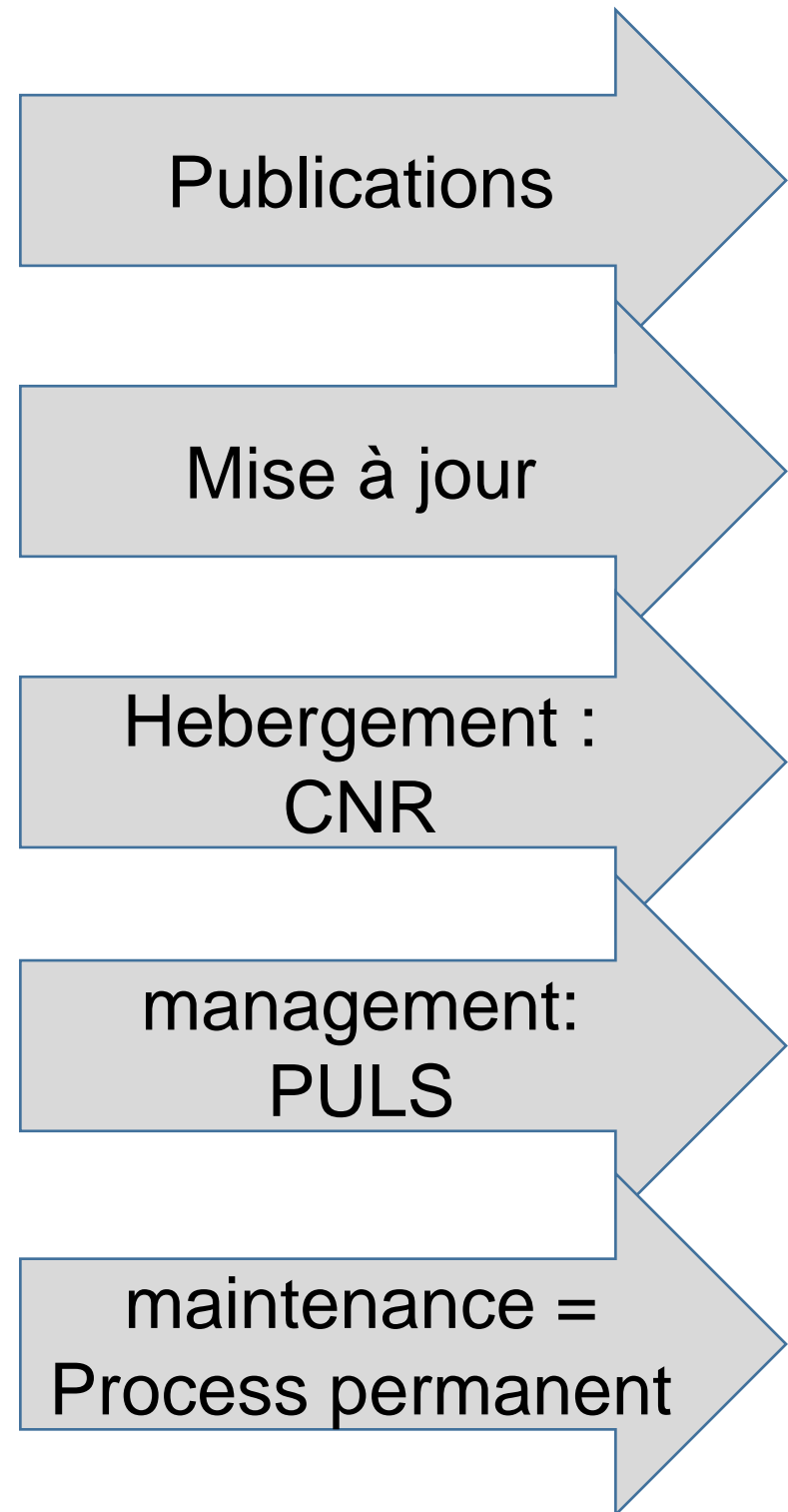
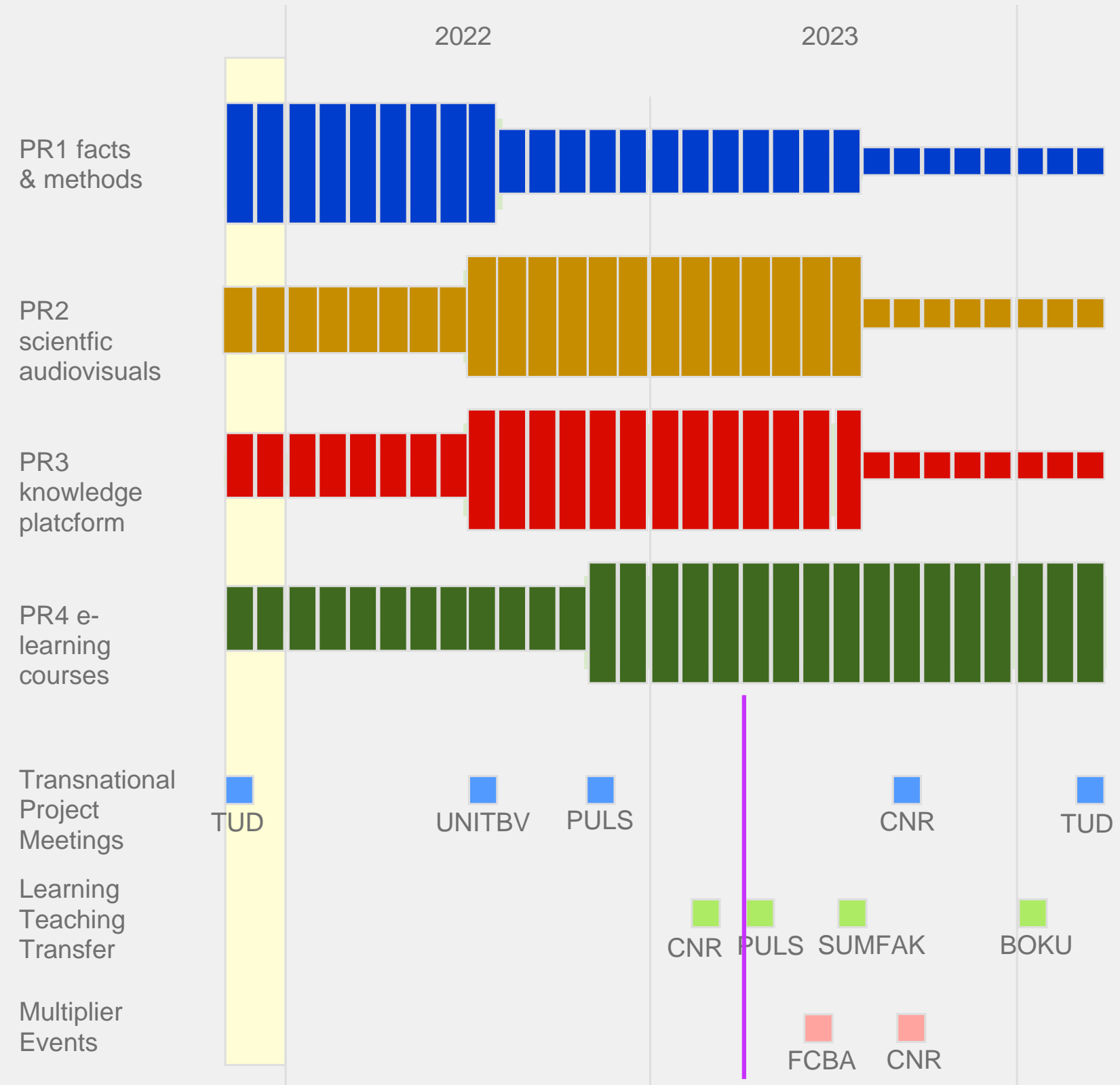
Outil E-learning

Administratif

Test avec des étudiants

Diffusion



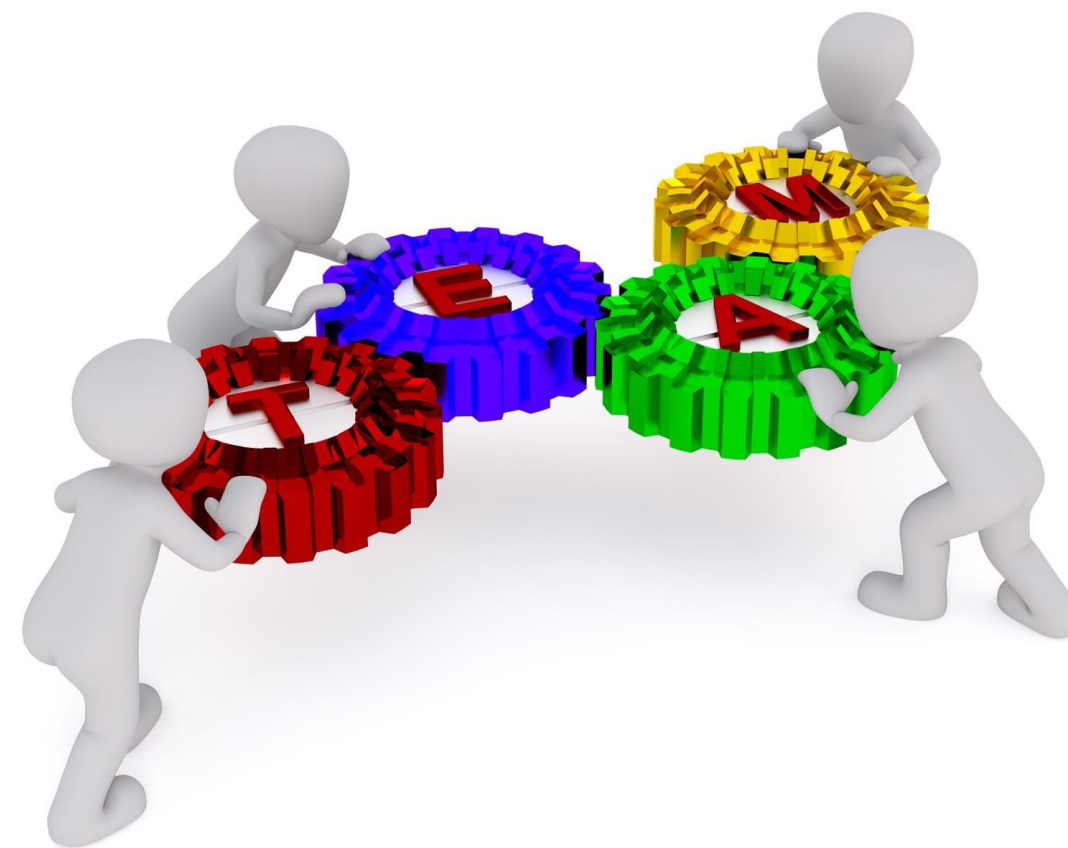


Devenez un membre ou participez aux cours



<https://technodiversity-moodle.ibe.cnr.it/?redirect=0>

GT tracteur



✓ Fichiers machines : Décryptage du nouveau format (StanForD 2010)

Instruction

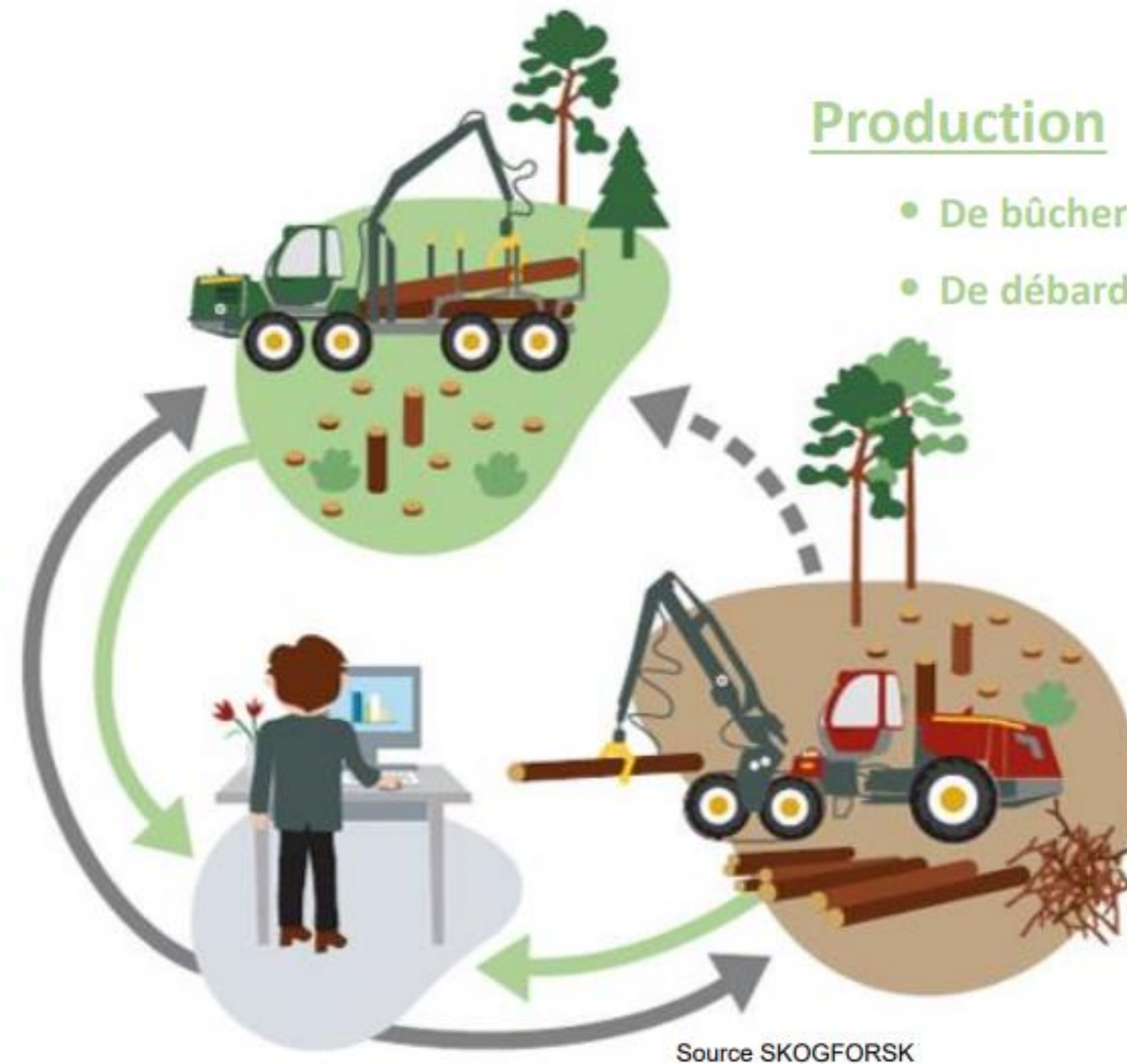
- De bûcheronnage
 - Chantier **OIN**
 - Essences **SPI**
 - Produits **PIN**
- De débardage
 - Chantier et dépôts **FOI**
 - Modalités **FDI**

Production

- De bûcheronnage **HPR**
- De débardage **FPR**

Temps

- De bûcheronnage **MOM**
- De débardage **MOM**



✓ Fiches mémo opérateur

- Procédures illustrées pour le paramétrage, l'enregistrement, la sauvegarde et l'envoi des données dans les logiciels « machine » de John Deere, Ponsse, Komatsu



7 DÉBUT ET FIN DE POSTE (gestion des profils et sauvegardes)

Les données de production et les temps de travail pour le chantier en cours sont enregistrés par le logiciel. Les fichiers .hpr permettent de récupérer les données de production ; un fichier .hpr contient les volumes façonnés pour chaque billon, depuis la création du chantier. Les fichiers .mom permettent de récupérer les temps de travail ; un fichier .mom contient le détail des temps passés par activité.

Il est important de sauvegarder ces fichiers après une journée de travail afin d'avoir une trace journalière du travail réalisé. Si la sauvegarde du fichier .hpr ne se réalise que par la fenêtre des fichiers, celle du fichier .mom est systématiquement demandée lors de la fermeture du poste de travail qu'il faut impérativement effectuer en fin de journée de travail ou de chantier pour ne pas enregistrer des temps non inhérents au chantier en cours.

CHARGER LE PROFIL CONDUCTEUR ET DÉMARRER LA JOURNÉE DE TRAVAIL

Logiciel ouvert dans n'importe quelle fenêtre

- 1 Cliquer sur la flèche à côté du nom d'opérateur.
- 2 Si l'opérateur mentionné à côté de la flèche est celui qui va réaliser le travail, cliquer sur « Démarrer poste de travail ».

Le profil conducteur est chargé et le travail de façonnage peut débuter.

- 3 Si autre opérateur, cliquer sur le nom de l'opérateur désiré.

Fenêtre de sélection d'utilisateur

- 4 Cliquer sur le nom de l'utilisateur qui va effectuer le travail.

Le profil conducteur est chargé et le travail de façonnage peut débuter.

31/08/2022

8 ENVOI ET SAUVEGARDE DES FICHIERS (APT, HPR, MOM, KTR)

- 1 Cliquer sur le triangle jaune pour accéder au menu principal.
- 2 Cliquer sur l'onglet « Transmission » puis le sous onglet « Transmission ».

Envoi par mail

OPTION A

Exportation sur clé USB

OPTION B

Sauvegarde sur l'ordinateur

OPTION C

Sauvegarde automatique sur l'ordinateur

OPTION D

Chaine numérique | Fiche d'utilisation des ordinateurs PONSSE OPTAG pour affichage

2 PARAMÈTRES GÉNÉRAUX

VISUALISATION, PARAMETRAGE DES INFORMATIONS DE CHANTIER

Le logiciel peut être paramétré pour ne pouvoir visualiser et paramétrer que des informations limitées et ciblées ou au contraire plus exhaustives. Pour choisir cela, le paramétrage est le suivant :

→ Menu principal de MaxiExplorer

- 1 Cliquer d'importe où vers le haut de l'écran.
- 2 Cliquer sur « Administration ».
- 3 Cliquer sur « Objet ».

→ Fenêtre des objets (chantiers)

- 4 Cliquer sur l'onglet « Réglage ».
- 5 Sélectionner dans l'encadré « Modification » puis le champ « Visualisation, Affichage » :
 - "Selon les réglages" pour ne pouvoir visualiser et paramétrer qu'un nombre limité et ciblé d'information.
 - "Tout afficher" pour pouvoir visualiser et paramétrer la totalité des informations disponibles.

Chaine numérique | Fiche d'utilisation des ordinateurs KOMATSU Maximizer pour affichage

✓ Fiabilisation de l'utilisation des systèmes de mesure des machines de bûcheronnage

✓ Livret



Fiabiliser l'utilisation des systèmes de mesure des machines de bûcheronnage

Des responsabilités et des avantages pour tous les acteurs



Choisir les paramètres pour le calcul du volume

Produire avec des matériels adaptés et en bon état

12 bonnes pratiques

Suivre les performances des mesures automatisées

S'investir pour que les bons réflexes soient adoptés

5 31/08/2022

✓ Fiches d'approfondissement

Les bases à maîtriser

Les comportements à adopter

- A** Le langage commun
- B** Le volume commercial selon la norme française NF B53-020
- C** Le volume selon le principe de la somme des cylindres de 10 cm
- D** Impact du diamètre sur le volume
- E** Influence des matériels et de leurs paramètres sur les mesures
- F** Conditions de chantier et précautions de conduite
- G** La machine a-t-elle besoin d'être étalonnée ?
- H** Procédures générales de contrôle et d'étalonnage
- I** Commanditaire du bûcheronnage mécanisé
- J** Direction et encadrement d'entreprises réalisant du bûcheronnage mécanisé
- K** Conducteur de machine de bûcheronnage

Les synthèses par acteur

- Synthèse pour le commanditaire
- Synthèse pour la direction et l'encadrement
- Synthèse pour le conducteur

Ces fiches sont mises à votre disposition en complément du livret de bonnes pratiques.

✓ Tutoriels d'étalonnage par marque

Paramétrages & procédures d'étalonnage sur l'ordinateur de bord Timbermatic de John Deere

Version 1.12.13

SOMMAIRE

- Préalable à la réalisation d'un étalonnage
- Étalonnage à l'aide d'un compas électronique
- Étalonnage sans compas électronique

Paramétrages & procédures d'étalonnage sur l'ordinateur de bord Opti de Ponsse

Version 4.705

SOMMAIRE

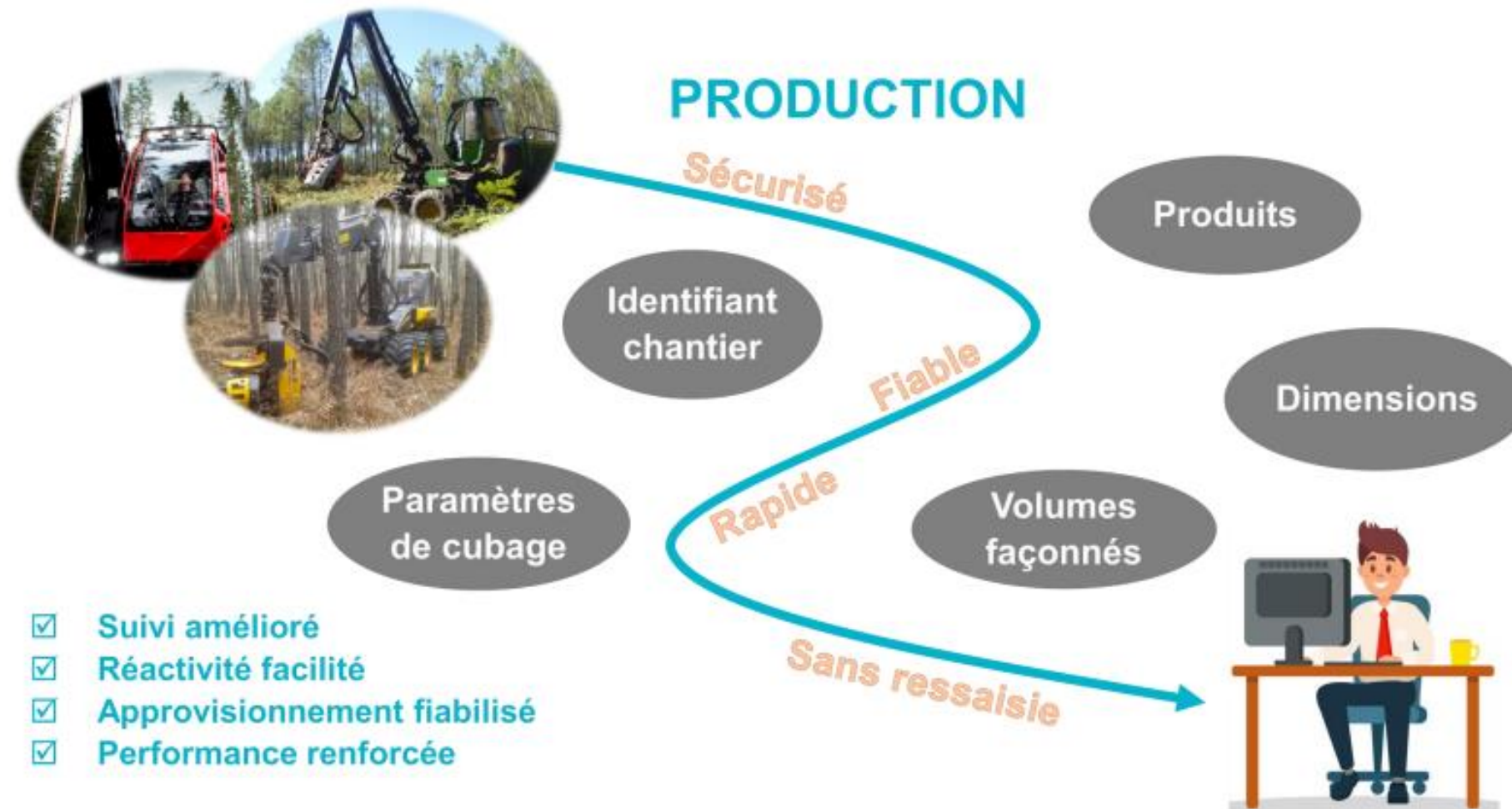
- Étalonnage à l'aide d'un compas électronique
- Étalonnage sans compas électronique

1. Façonner les billes et les poser de façon à ce qu'elles soient accessibles pour les mesures : espacer les une des autres pour pouvoir prendre deux mesures croisées pour le diamètre, dans l'ordre de façonnage et parallèlement à l'axe sur d'autres billes ou sur des branchages.

2. Régler le compas électronique sur le menu « Trans. Série » ou « Transfert » : Calibrer → Standard, puis le connecter à l'ordinateur.

fcba.fr

✓ Besoin exprimé : Comment récupérer les productions machines au fur et à mesure de l'avancement de ses chantiers ?



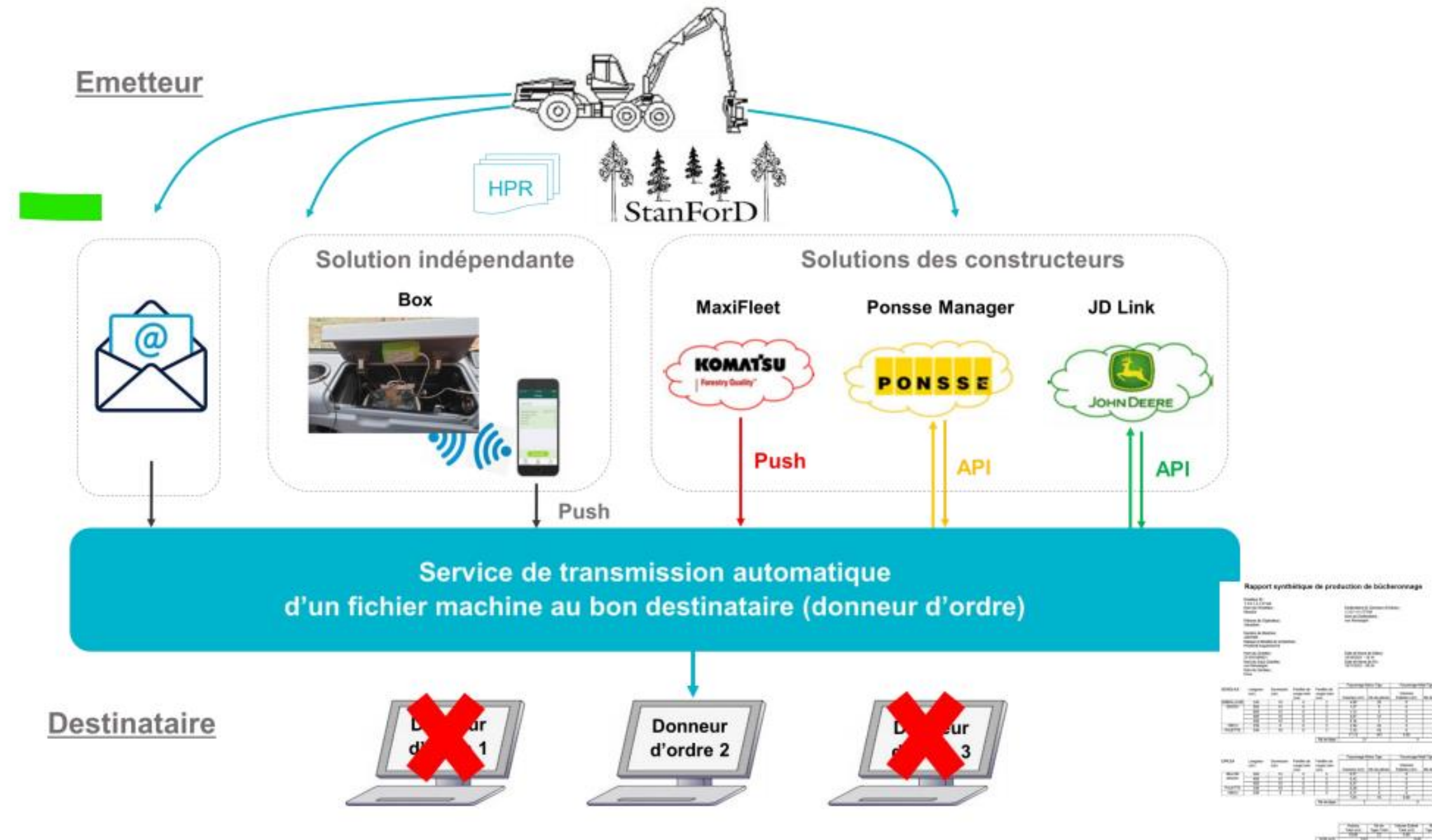
- ✓ Suivi amélioré
- ✓ Réactivité facilité
- ✓ Approvisionnement fiabilisé
- ✓ Performance renforcée

• Paramètres à prendre en compte

- Prestataire travaille pour plusieurs clients d'un chantier à l'autre
- Machines en propre et de prestataires de service
- Flottes multi marques
- Réduire autant que possible le travail pour l'opérateur dans la machine
- Gérer les discontinuités de réseau téléphonique en forêt
- Permettre de la souplesse sur la fréquence d'envoi
- Utiliser le format de fichier standardisé par les constructeurs

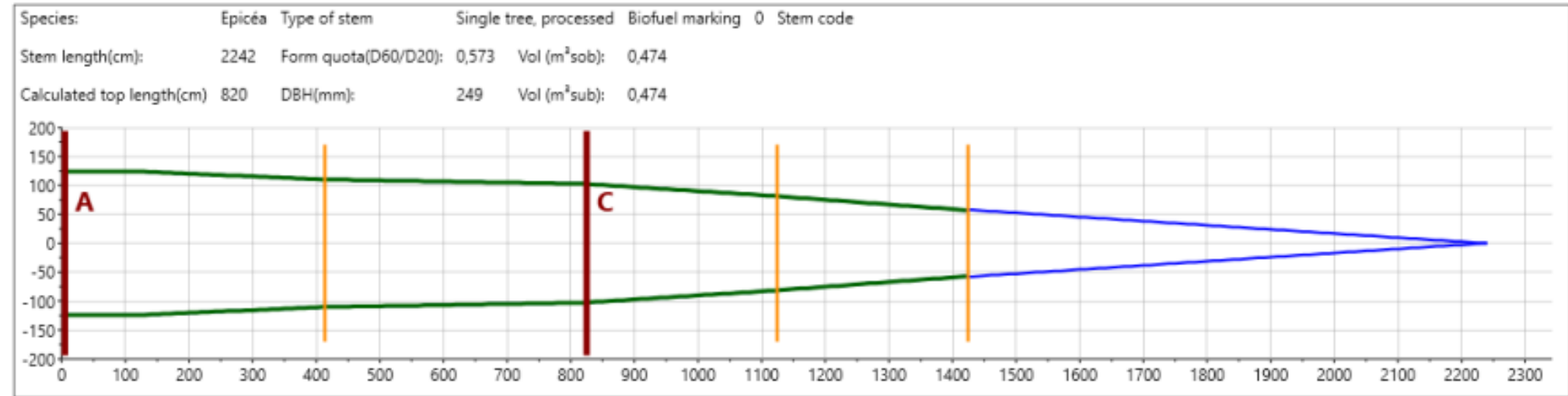
- Périmètre du travail = solution technique
- Les conditions de mise en œuvre sont à définir lors de la contractualisation entre un client et son prestataire de service

✓ Développement d'un service d'aiguillage automatique de fichiers vers le bon destinataire



✓ Utilisation des données machines dans les suivis de chantier d'exploitation forestière

Bande	Type	Stemkey	Species	StemNumber	Latitude	Longitude	LogKey	ProductKey	Stem_Lag	TypeCS	Type	Species	Productname	Vol_m3price	Vol_sub	Diam_Médian	Longueur	Diam_Finicut
Bandes	Ecorcé	37 639 700	1 124	1	47,22280	6,21030	1	12 090 17608700-1		1	Epicéa-écorcé	Papier	0,060	0,112	224	300	205	
Bandes	Ecorcé	37 639 700	1 124	1	47,22280	6,21030	2	12 077 17608700-2		1	Epicéa-écorcé	4 m billon 17-20	0,060	0,111	186	412	174	
Bandes	Ecorcé	37 639 700	1 124	1	47,22280	6,21030	3	12 080 17608700-3		1	Epicéa-écorcé	Papier	0,049	0,098	158	302	145	
Bandes	Ecorcé	37 639 700	1 124	1	47,22280	6,21030	4	12 080 17608700-4		1	Epicéa-écorcé	Papier	0,034	0,066	125	302	100	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	2	47,22280	6,21030	1	2167 003 647 17608800-1		1	Epicéa-écorcé	Unclassified	0,086	0,086	168	152	160	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	2	47,22280	6,21030	2	12 080 17608800-2		2	Epicéa-écorcé	Papier	0,049	0,053	152	300	145	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	2	47,22280	6,21030	3	12 080 17608800-3		2	Epicéa-écorcé	Papier	0,049	0,046	142	302	129	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	2	47,22280	6,21030	4	12 080 17608800-4		2	Epicéa-écorcé	Papier	0,025	0,053	122	300	106	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	2	47,22280	6,21030	5	12 080 17608800-5		2	Epicéa-écorcé	Papier	0,017	0,021	91	300	86	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	3	47,22280	6,21030	1	12 077 17608900-1		3	Epicéa-écorcé	4 m billon 17-20	0,088	0,122	190	412	177	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	3	47,22280	6,21030	2	12 080 17608900-2		3	Epicéa-écorcé	Papier	0,050	0,066	166	302	156	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	3	47,22280	6,21030	3	12 080 17608900-3		3	Epicéa-écorcé	Papier	0,040	0,051	148	302	136	
Bandes	Ecorcé	37 639 800	1 124	3	47,22280	6,21030	4	12 080 17608900-4		3	Epicéa-écorcé	Papier	0,022	0,051	116	300	97	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	1	12 077 17609000-1		4	Epicéa-écorcé	4 m billon 17-20	0,101	0,135	191	412	180	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	2	12 080 17609000-2		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,041	0,048	172	300	162	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	3	12 080 17609000-3		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,041	0,052	147	306	132	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	4	12 080 17609000-4		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,032	0,046	130	300	117	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	5	12 080 17609000-5		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,025	0,03	114	302	106	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	6	12 080 17609000-6		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,018	0,022	98	302	89	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	7	12 080 17609000-7		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,018	0,022	100	300	171	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	8	12 080 17609000-8		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,042	0,044	164	300	162	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	9	12 080 17609000-9		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,046	0,051	148	300	140	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	10	12 080 17609000-10		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,030	0,038	138	300	112	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	11	12 080 17609000-11		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,041	0,045	142	300	132	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	12	12 080 17609000-12		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,035	0,038	128	300	123	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	13	12 080 17609000-13		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,028	0,032	119	302	110	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	14	12 080 17609000-14		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,017	0,022	98	300	87	
Bandes	Ecorcé	37 640 000	1 124	4	47,22280	6,21030	15	12 080 17609000-15		4	Epicéa-écorcé	Papier	0,033	0,039	122	300	120	



Modalité	Essence	Nombre tiges	Produit	Nombre Billons	Volume (m3price)	Volume (m3sob)	Vol (Dmed, Lreel)	Linéaire façonné (m)
Ecorcé	Divers	2	Billon chauffage	2	0,056	0,157	0,172	5,16
	Epicéa écorcé	167	4 m billon 17-20	50	5,176	6,531	6,307	205,94
			4 m billon 20-25	39	5,847	7,241	6,904	161,31
			4 m billon 25 et +	2	0,422	0,512	0,478	8,25
			Papier	444	17,883	21,560	21,347	1 333,94
			Tritu dcl	8	0,380	0,437	0,427	20,11
			Unclassified	58	1,316	1,316	1,344	89,70
			Total	603	31,080	37,754	36,979	1 824,41
			Total hors Unclassified	545	29,764	37,597	36,807	1 734,71
							0,22	0,22

Modalité	Type de temps	%
Ecorcé	Taux d'utilisation	16,9
	Production	60,3
	Interruption	39,7

Bande	Modalité	Essence	Produit	Nombre Billons	Volume (m3price)	Volume (m3sob)	Vol (Dmed, Lreel)	Linéaire façonné (m)	Moy_DiamMédian	Moy_DiamFB
Bande 4	NonEcorcé	Epicéa	4 m billon 17-20	11	1,182	1,493	1,430	45	200	185
			4 m billon 20-25	16	2,366	2,949	2,806	66	232	217
			4 m billon 25 et +	1	0,212	0,287	0,267	4	287	260
			Papier	100	4,421	5,408	5,344	300	148	134
			Tritu dcl	1	0,108	0,131	0,126	3	252	235
			Unclassified	15	0,289	0,289	0,302	23	116	108
			Total	144	8,578	10,557	10,274	441	206	190
Total hors Unclassified	129	8,289	10,268	9,973	418	224	206			

Productivité (m3/h)
10,8
17,2

| fcba.fr

✓Ventes annuelles d'engins forestiers

- <https://www.fcba.fr/ressources/les-ventes-dengins-forestiers-en-france-en-2022/>

✓ESONIC: evaluation de solutions numériques sans contact pour l'inventaire et le cubage

- <https://www.fcba.fr/travaux/esonic-evaluation-de-solutions-numeriques-sans-contact-pour-linventaire-et-le-cubage/>

✓Sécurité des opérateurs forestiers

- <https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2023/05/Poster-S%C3%A9curit%C3%A9-et-arbres-d%C3%A9p%C3%A9rissants-20230425.pdf>

✓TAE : utilisation des têtes d'abattage-écorceuse en forêt tempérée

- <https://www.onf.fr/produits-services/gerer-et-amenager-vos-espaces-naturels/forets-bois-sylviculture/+/1b3c::ecorcer-en-foret-temperee-lors-du-bucheronnage-mecanise-laide-de-tetes-dabattage-ecorceuse-tae.html>
- <https://www.fcba.fr/travaux/tae-utilisation-des-tetes-dabattage-ecorceuse-en-foret-temperee/>

✓Moderniser les échanges entre professionnels grâce à la chaîne numérique

- FORETDATA
- Plaquette EDI Machine
- EDI FIBOIS Landes de Gascogne

✓ **Actions ponctuelles**

- Paramètres (mesures, cubage, produits, référentiels), bonnes pratiques
- Documents techniques
- Comparaison de modalités ou de paramétrage ou de prototypes/équipements (suivi de chantiers expérimentaux) : fiches de synthèse / transfert de résultats
- Usage de la cartographie embarquée
- Formation
- Valorisation des données
- Temps machine

✓ **R&D**

- Modélisation sur base d'un jeu de données (taux d'écorce par ex.)
- Capteurs (qualité bois à l'abattage ou autre)
- Traçabilité physique
- Apport des données machines dans la calibration des données LIDAR



INSTITUT
TECHNOLOGIQUE

Merci de votre attention

Contact :

Mionetto Nathalie

Nathalie.mionetto@fcba.fr