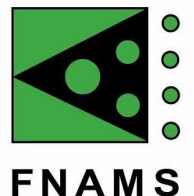


Quelles solutions pour le désherbage de demain ?



Jean-Albert FOUGEREUX



Désherbage chimique : jusqu'à quand ?

Le désherbage chimique face à une pression sociétale et politique déterminée

- Ecophyto 2 :
 - - 25% produits phytos en 2020
 - - 50% en 2025
- Plan d'actions du Gouvernement (avril 2018)
 - sur les Produits PhytoPharMaceutiques et une agriculture Moins dépendante aux Pesticides

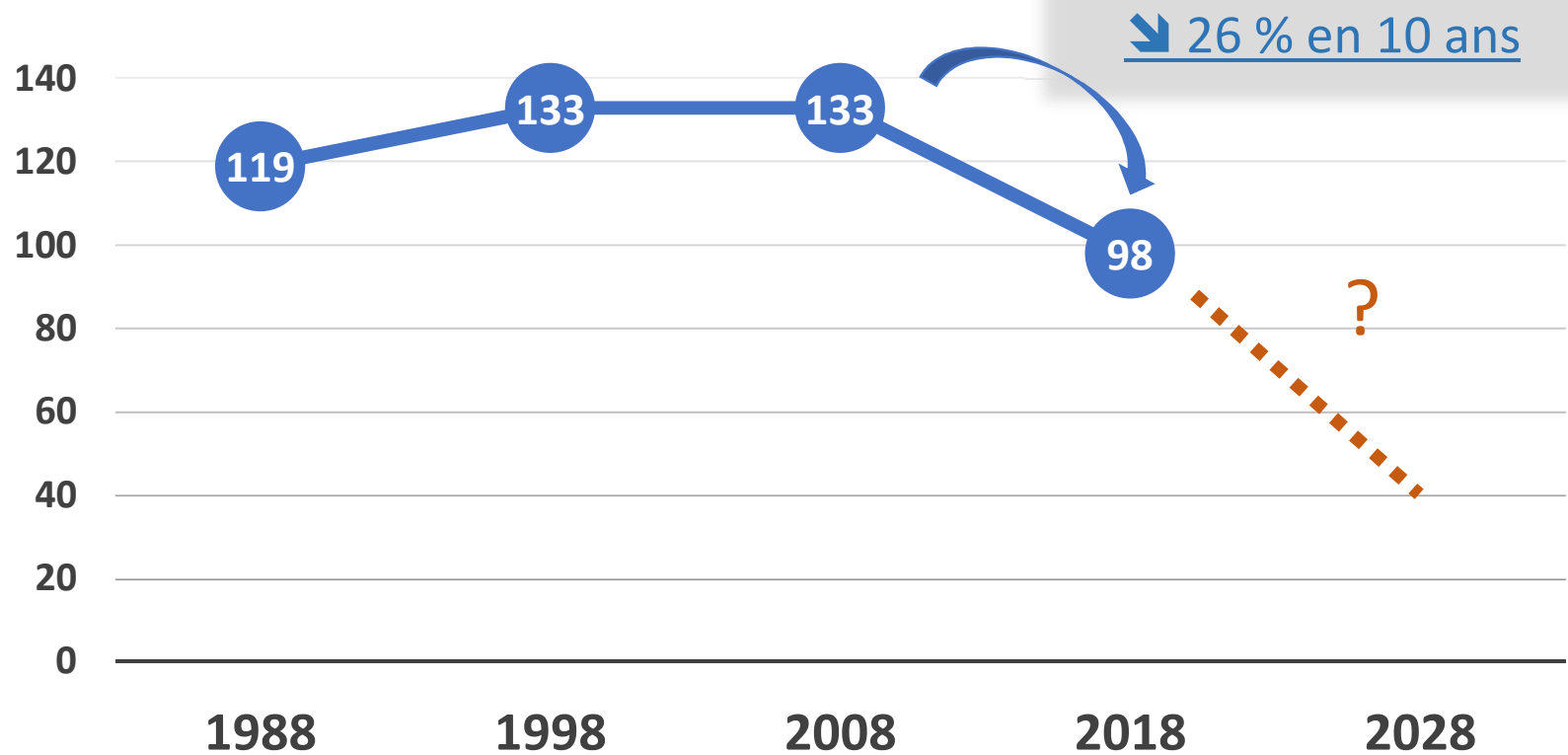


- DIRECTIVE 2009/128/CE : utilisation des pesticides compatible avec le développement durable
- Des règles d'évaluation des substances de plus en plus contraignantes
 - 55 % des s.a. des herbicides /usages porte-graine ré-évaluées d'ici 2020
 - Risque fort de disparition de certaines substances actives



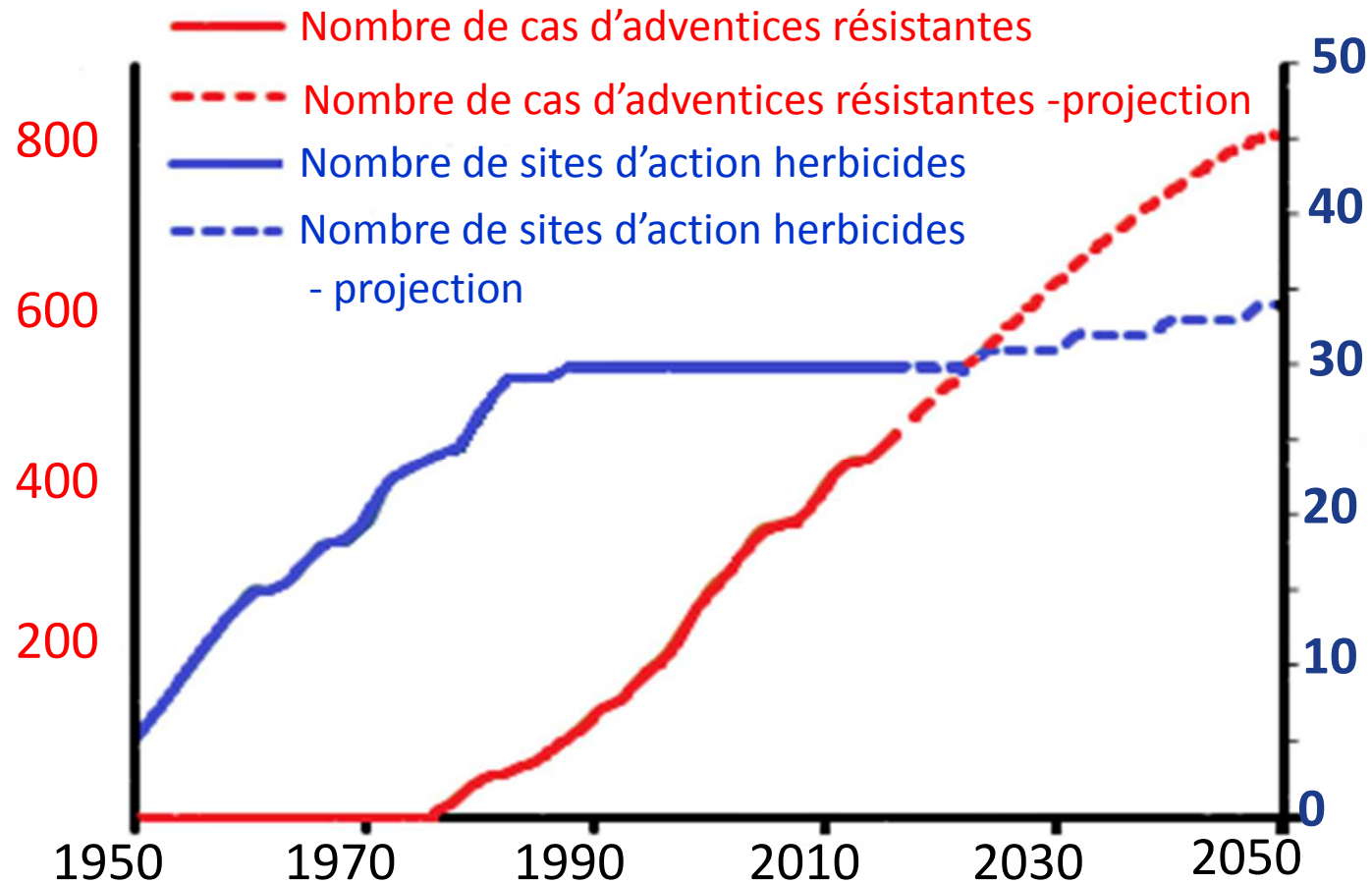
Désherbage chimique : Une forte baisse du nombre de substances actives

Substances actives herbicides
autorisées en France



Données Index ACTA

Désherbage chimique : le problème inquiétant des résistances



d'après Westwood *et al.*, 2017

Déployer les leviers de l'agronomie pour maîtriser les adventices

- Diversifier les cultures et les périodes de semis dans la rotation
- Travail du sol : labour, déchaumage et faux-semis à la rescousse
 - Labour, déchaumage, faux-semis
- La date de semis
- Pistes innovantes
 - semis direct, cultures associées, couverts inter-cultures
- Règles de bon sens
 - utiliser des semences propres ou certifiées ;
 - nettoyer les outils de travail du sol, moissonneuses-batteuses etc...
 - éviter montée à graines des adventices aux abords de parcelles
 - arracher ou biner manuellement les plantes adventices constituant des foyers potentiellement problématiques (vivaces notamment)

Source :



Bien connaître les adventices...



Vulpin des champs - *Alopecurus myosuroides* Imprimer la page en cours

[Autres adventices](#) » Références bibliographiques

[Identification](#) | [Biologie](#) | [Habitat](#) | [Facteurs favorables](#) | [Nuisibilité](#) | [Méthodes de lutte](#)

[Agronomie](#) | [Herbicides](#) | [Désherbage mécanique](#) | [En agriculture bio](#)

Combinez les méthodes préventives

Efficacité des différentes méthodes agronomiques

| | Rotation des cultures | Labour | Déchaumages et faux-semis | Décalage de la date de semis | |
|--------------------------|-----------------------|--------|---------------------------|------------------------------|--|
| Efficacité de la méthode | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ■ Efficacité nulle ou technique non pertinente ■ Efficacité insuffisante ou très aléatoire ■ Efficacité moyenne ou irrégulière ■ Efficacité bonne |

Rotation des cultures

Les vulpins germent préférentiellement dans les colza et les céréales d'hiver semées tôt.

L'introduction de cultures de printemps et d'été dans la rotation casse le cycle de l'adventice. En diversifiant les cultures de la rotation, a fortiori en choisissant des espèces dicotylédones, on élargit la panoplie des substances actives efficaces.

Labour

Après un échec majeur ou une pression montante de l'infestation, un labour occasionnel (tous les 3-4 ans) est souvent inévitable. Dans ce cas, mieux vaut le placer avant la culture à risque de la rotation. Dans les systèmes avec labour annuel, il faut chercher à diminuer la fréquence de la pratique pour permettre un appauvrissement progressif du stock semencier.

Déchaumages et faux-semis

Les graines de vulpin germent surtout à partir de la fin d'été, début d'automne. C'est donc cette période qui est la plus propice à la mise en oeuvre de déchaumages superficiels. Les conditions météo (température élevée et pluvie) et de structure du sol (terre fine, ravinée) sont déterminantes pour la

Le désherbage mécanique à la rescousse

Herse étrille



Houe rotative ou écrouteuse



Désherbage
thermique



Bineuse



Ecimeuse



Le désherbage mécanique à la rescousse : émergence de matériels « intelligents »

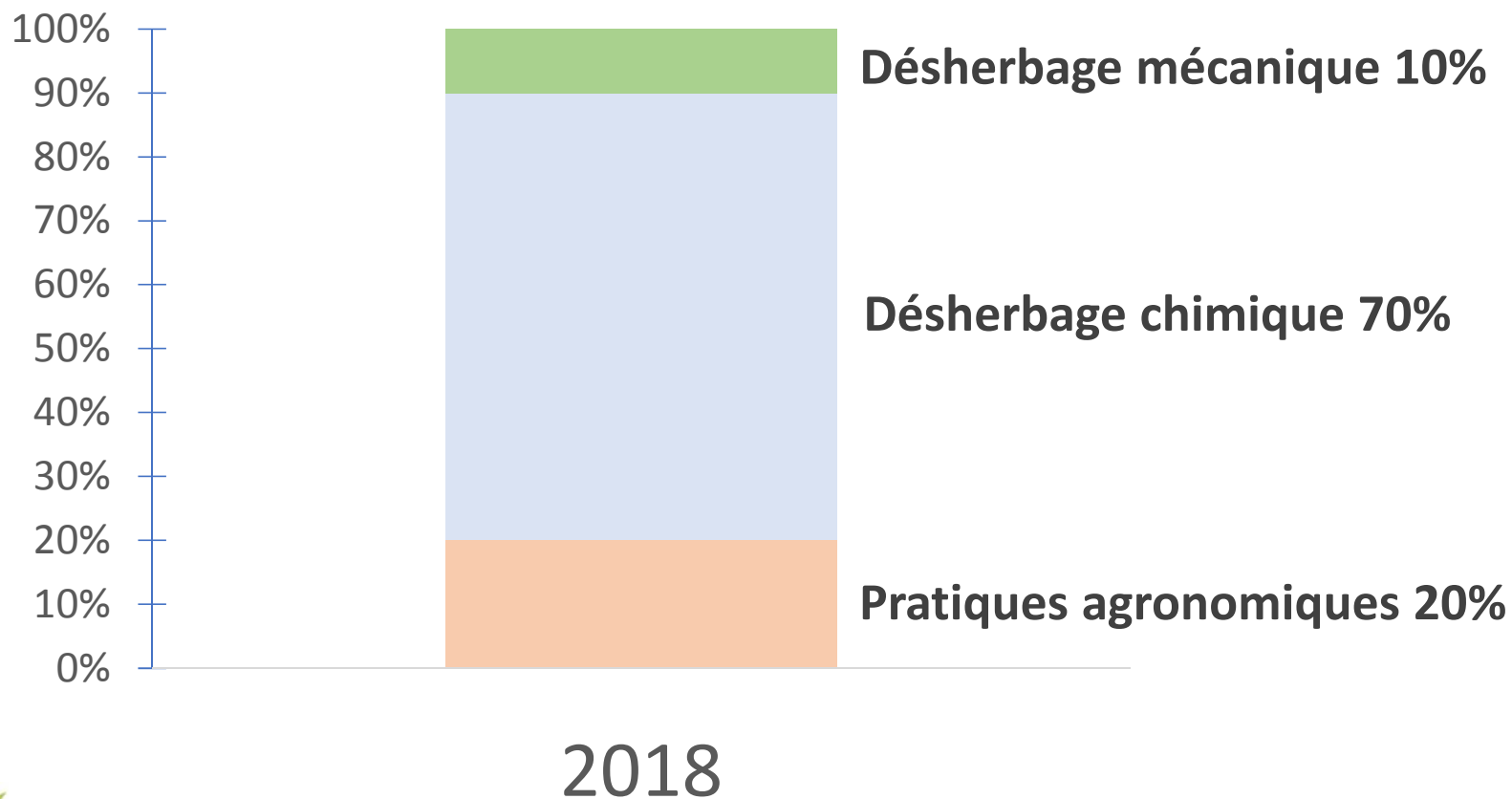
- Bineuses autoguidées

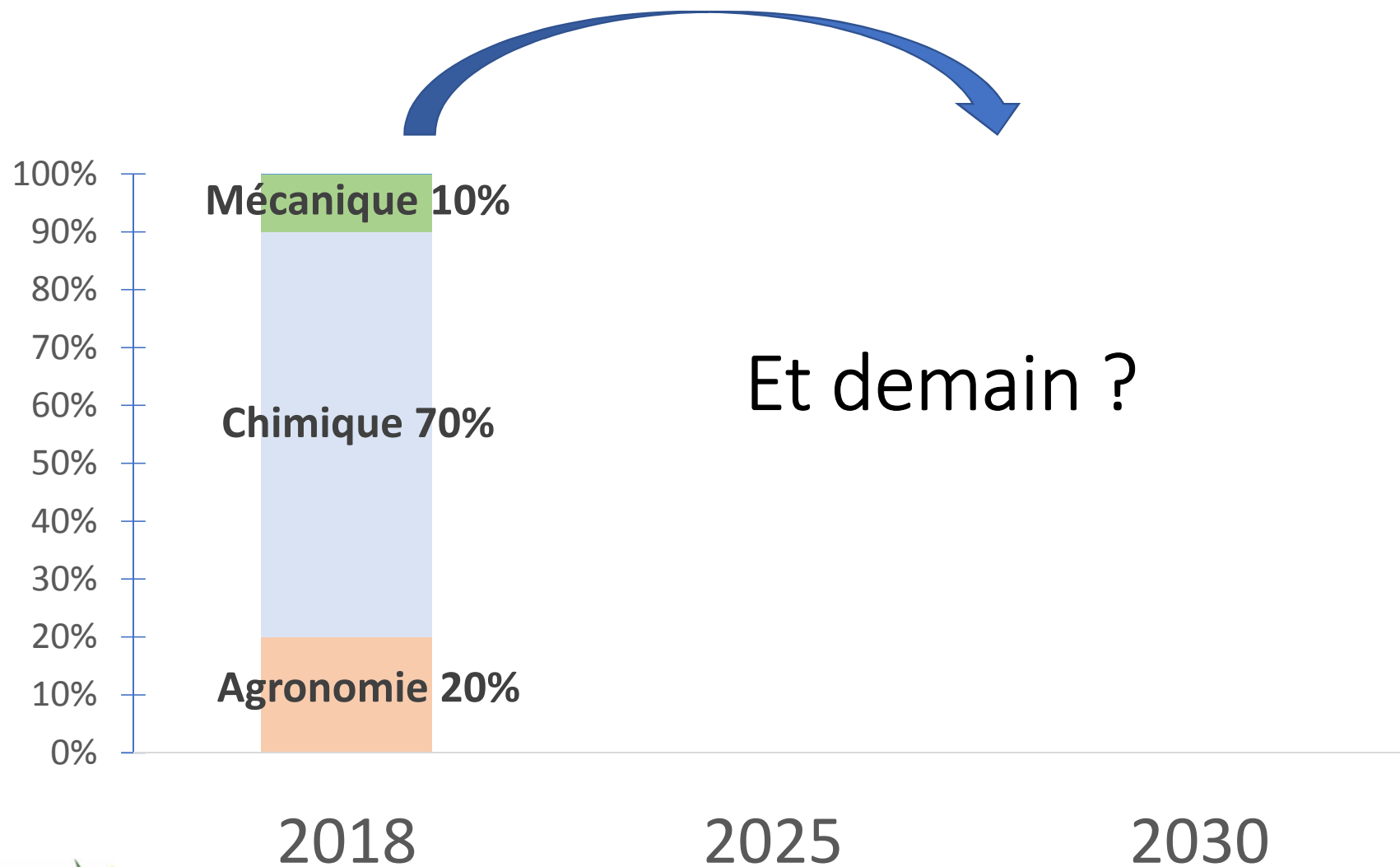


- Robots autonomes



Comment sont maîtrisées les adventices en 2018 ?





Demain, quelles solutions de désherbage ?

La génétique

- La sélection de variétés à fort pouvoir couvrant
 - De puissants outils de phénotypage et génotypage
 - Critère de sélection encore peu pris en compte
 - Intérêt variable selon les espèces (ex céréales / betterave)
- Réduire les populations d'adventices par génie génétique
 - Technique gène dirigé, rendre les adventices stériles
 - Une recherche émergente
 - Des questions d'éthique et réglementaires

Demain, quelles solutions de désherbage ?

Le biocontrôle

- 2 types de produits autorisés en France (acide acétique, acide pélargonique)
 - Non sélectifs
- 13 substances commercialisées dans le monde (Cordeau et al., 2016)
+ acide acétique
 - Dont 12 extraites de micro-organismes
 - Ex : SMOULDER (USA) extrait d'*Alternaria destruens*, pathogène de la cuscute
 - SARRITOR (Canada), contre pissenlits sur gazon
 - Des solutions au final peu utilisées, car efficacité au champ très aléatoire, et spectre d'action très étroit

Demain, quelles solutions de désherbage ?

Le biocontrôle

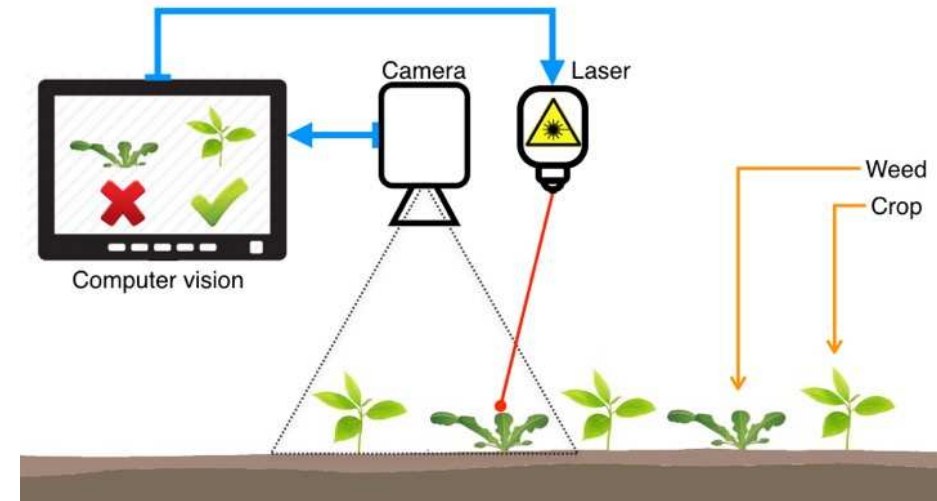
- Des pistes de recherche prometteuses
- Ex : les micro ARN
 - Extraction de micro ARN, qui perturbent le développement de l'adventice
 - Conception d'assemblages de micro ARN permettant de cibler une population multi-espèces d'adventices
 - Couplage avec une pulvérisation de haute précision
- Projet développé en France notamment par Micropep (startup, issue du CNRS/ université Toulouse)
- Des applications envisageables d'ici 8-10 ans...



Demain, quelles solutions de désherbage ?

La technologie laser

- Destruction du méristème de l'adventice par laser
- Analyse d'image pour différenciation culture/adventices, détection de la cible



- Robot autonome JATI, prototype

- société autrichienne SPL
- En test sur carotte

Projet angevin

ez-wheel
The Electric Wheel

LARIS

IRHS
Institut de Recherche en
Horticulture et Semences

MOLTECH
Anjou

Désherb
1^{er} juin 2018 EXPO

FNAMS

Demain, quelles solutions de désherbage ?

Désherbage par l'électricité

- Un matériel qui arrive sur le marché en Europe
- ELECTROHERB, Société ZASSO (germano-suisse)
 - Groupe électrogène embarqué (prise de force)
 - Courant 5.000 à 15.000 v
 - 2 plaques à l'avant du tracteur (pôle + et -)
 - Largeur de travail : 2,6 m
 - Vitesse 3 à 5 km/h
- Sur le marché en 2019 ?
- Coût ? Sécurité ?



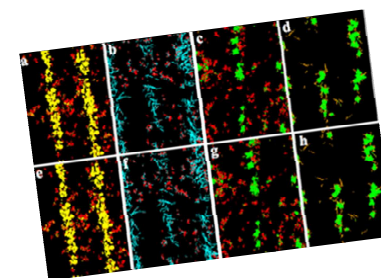
Demain, quelles solutions de désherbage ? Le numérique, base technologique pour un désherbage de (haute) précision



- Analyse d'images (capteurs RVB, LIDAR, multispectral, hyperspectral)
 - Assistance au guidage (drones, robots, éléments de bineuse...)
 - Détection d'adventices
- Algorithmes pour la commande d'organes effecteurs
 - Pulvérisation de précision
 - Coupures de tronçons, porte-buse, Injection directe
 - Laser
 - Désherbage mécanique
- Robotique

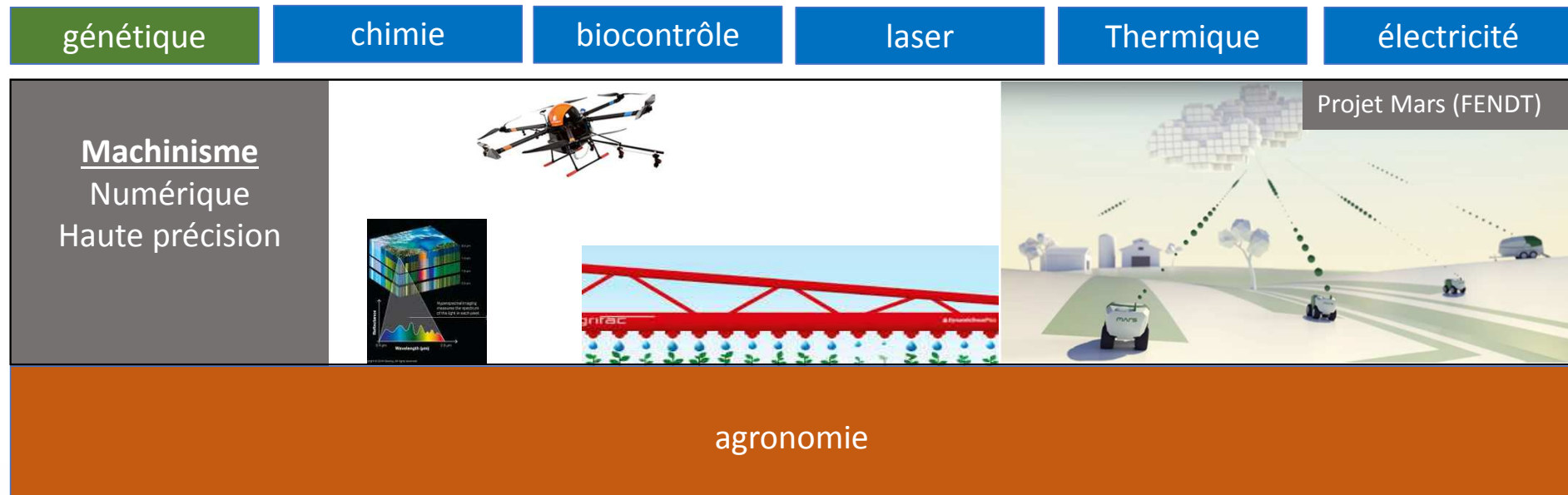


Carbon Bee

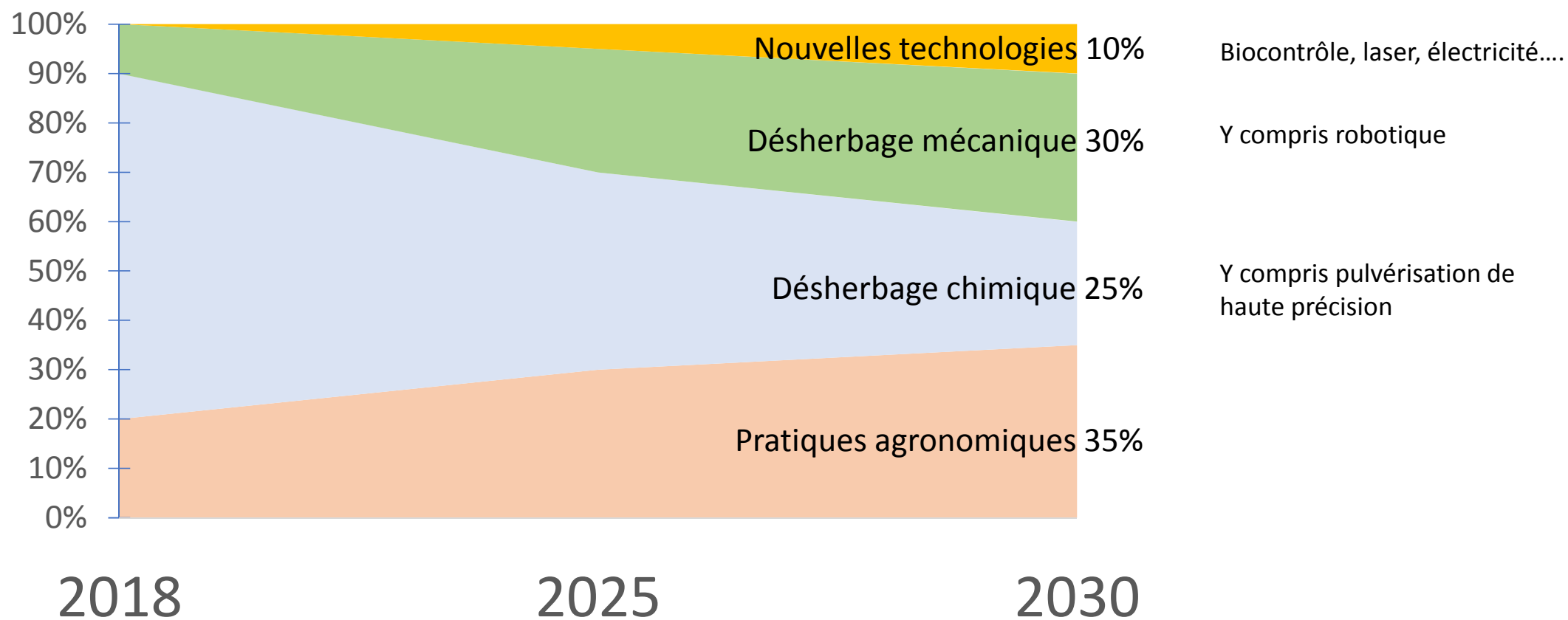


Demain, quelles solutions de désherbage ?

- Une baisse inéluctable du rôle des herbicides chimiques
- Une combinaison de techniques



Une vision prospective du désherbage...



Les conditions au déploiement de nouvelles solutions de désherbage

- R&D
- Réglementation adaptée
- Solutions économiquement viables
- Communication / formation

Merci pour votre attention