HAL
open science

Les légumineuses en forêt : des alliés potentiels pour une gestion durable

Laurent Augusto, Maya Gonzalez, Florian Delerue, Pierre Trichet

To cite this version:

Laurent Augusto, Maya Gonzalez, Florian Delerue, Pierre Trichet. Les légumineuses en forêt : des alliés potentiels pour une gestion durable. Réunion annuelle du GIS Pin Maritime du Futur, Dec 2020, Cestas, France. hal-03194637

HAL Id: hal-03194637

https://hal.inrae.fr/hal-03194637

Submitted on 9 Apr 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les légumineuses en forêt

« des alliés potentiels pour une gestion durable »

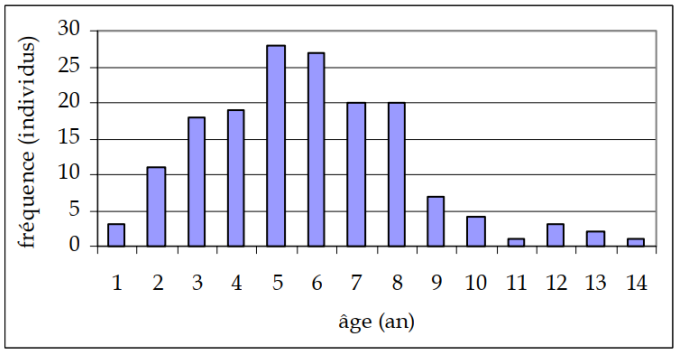
Laurent Augusto, Maya Gonzalez,
Florian Delerue, Pierre Trichet, *et al.*

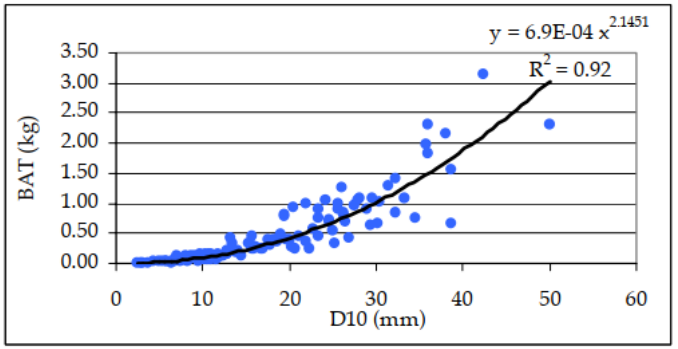
Année	Recherches	Etudiants	Productions
2003	**Exploration** de la fixation	Christine de Lavaissière	rapport Ing.
2004	Estimation des flux	Nicolas Crampon	rapport BSA
2005	Estimation des taux de fixation	Xavier Cavard	Augusto et al. (CJFR)
2006	Relations allométriques		
2007	Etude des teneurs en nutriments		Cavard et al. (AFS)
2008	Dynamique des populations	Alexis Mathieu	rapport M2
2009			Augusto et al. (For.)
2010			Gonzalez et al. (SSR)
2011			
2012	**Modélisation**	Florian Delerue	
2013	**des populations**		Delerue et al. (AFS)
2014	**Suivi des essais in situ**		Delerue et al. (NZJE)
2015		Mathias Christina	Delerue et al. (Plos-One)
2016		**ANR MARIS**	
2017		Ninon Rabeyrolles	rapport BSA
2018		Jules Vilet	Delerue et al. (Oecol.)
2019	**Interactions pin-ajonc**	David Vidal	Vidal et al. (FEM)
2020	**Modélisation** (feux)	Gloria Ola	Christina et al. (JPE)
2021	Finalisation d'un modèle opérationnel		Vidal et al. (EJFR ?)

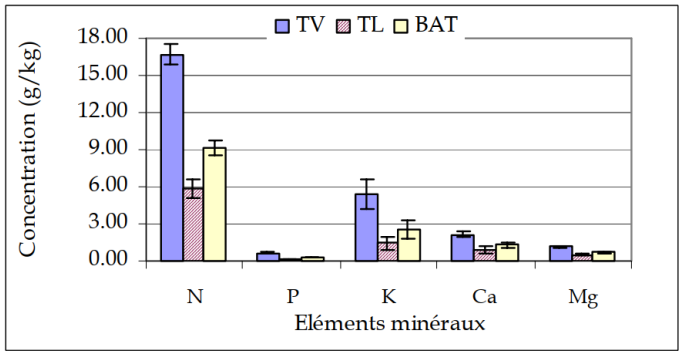
Etudes exploratoires (2003-2007)

Christine de Lavaissière

- Confirmation que la fixation d'azote est active (tests biochimiques)
- Etude de la structure des populations d'ajoncs (âge, biomasse)
- Etude des besoins en nutriments des ajoncs





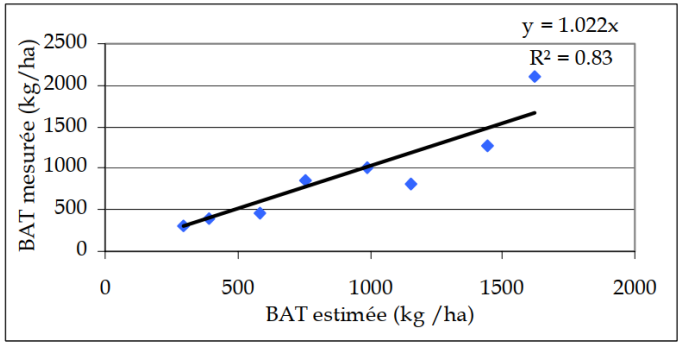


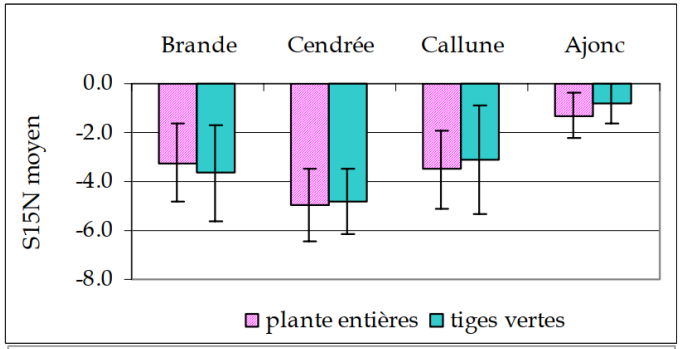
Etudes exploratoires (2003-2007)

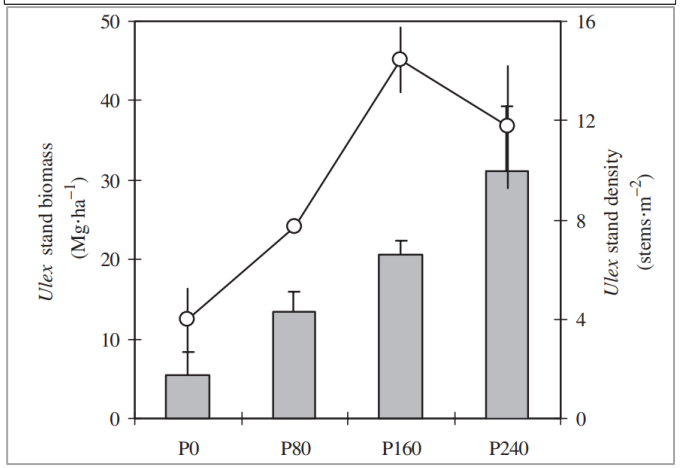
Christine de Lavaissière

Nicolas Crampon

- Premières estimations du flux de fixation symbiotique de l'azote par méthodes isotopiques (jusqu'à 100 kg-N/ha/an)
- Mise en évidence de la forte influence de la ressource en phosphore sur le flux de fixation





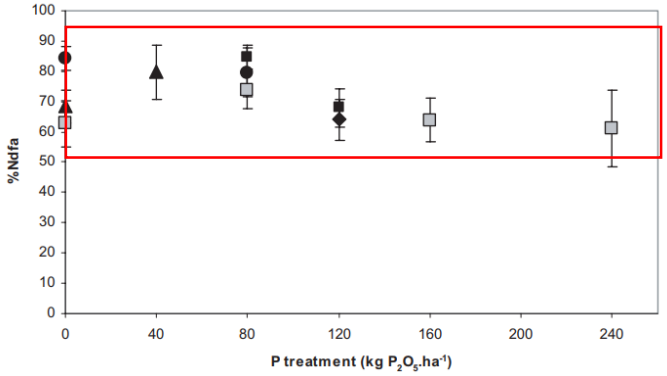


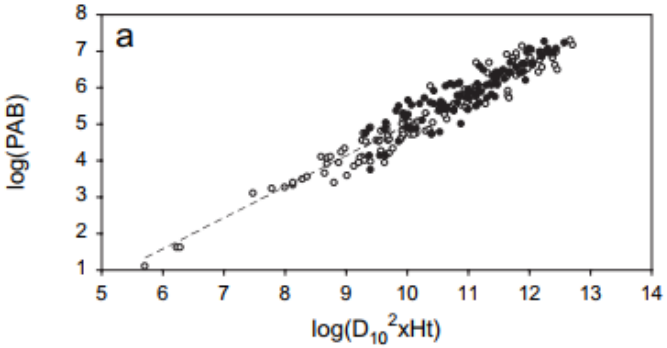
Etudes exploratoires (2003-2007)

Xavier Cavard

Elise Jolicoeur

- Mise en évidence d'un taux de fixation élevé
- Mise en évidence d'un taux de fixation indépendant de la ressource en phosphore
- Construction de relations allométriques

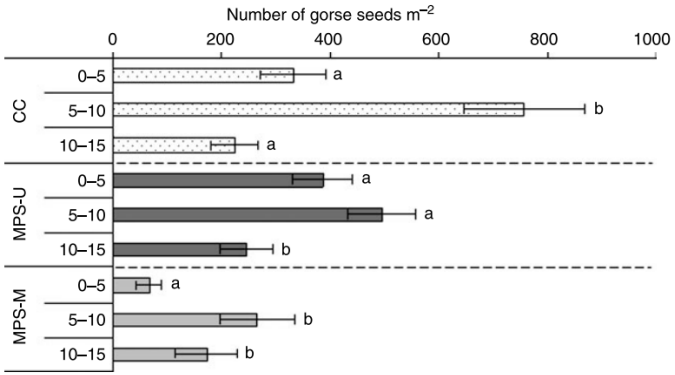


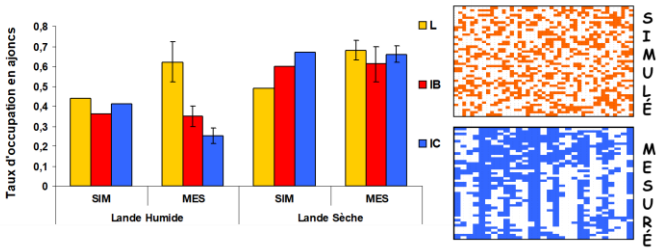


Etudes de la dynamique des populations (2008-2015)

Alexis Mathieu

- Mise en évidence du rôle central de la coupe rase et des graines du sol dans le maintien des populations d'ajoncs
- Mise en évidence du stade « plantule » comme goulot d'étranglement des populations d'ajoncs
- Ebauches de modélisation des populations de légumineuses

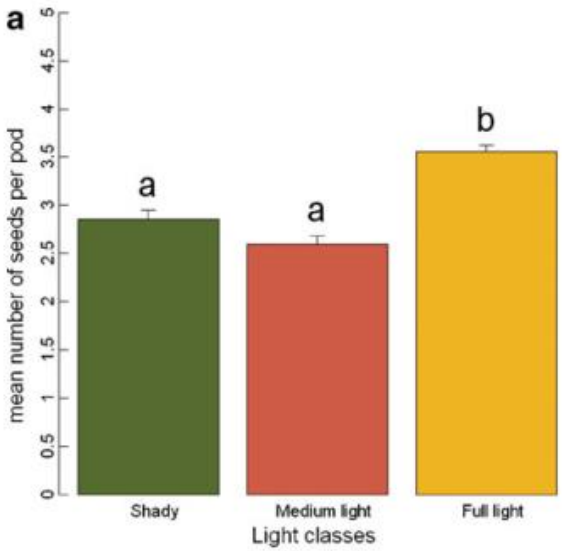


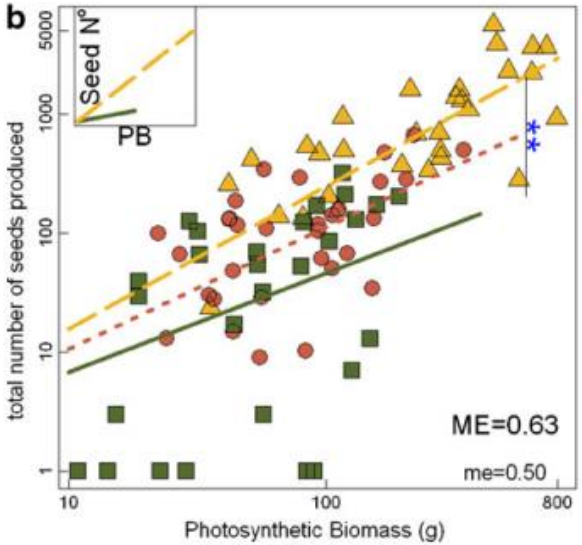


Etudes de la dynamique des populations (2008-2015)

Florian Delerue

- Mise en évidence du rôle de la prédation par des insectes sur le caractère invasif de l'ajonc (hors Europe) => ANR MARIS
- Mise en évidence du rôle de la lumière sur la dynamique des ajoncs

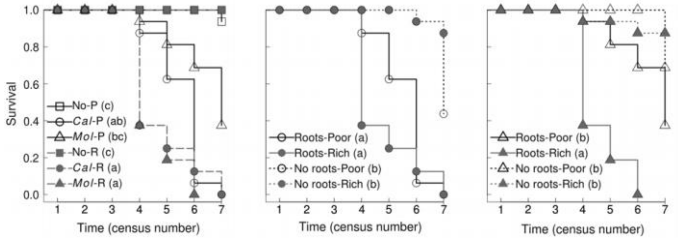


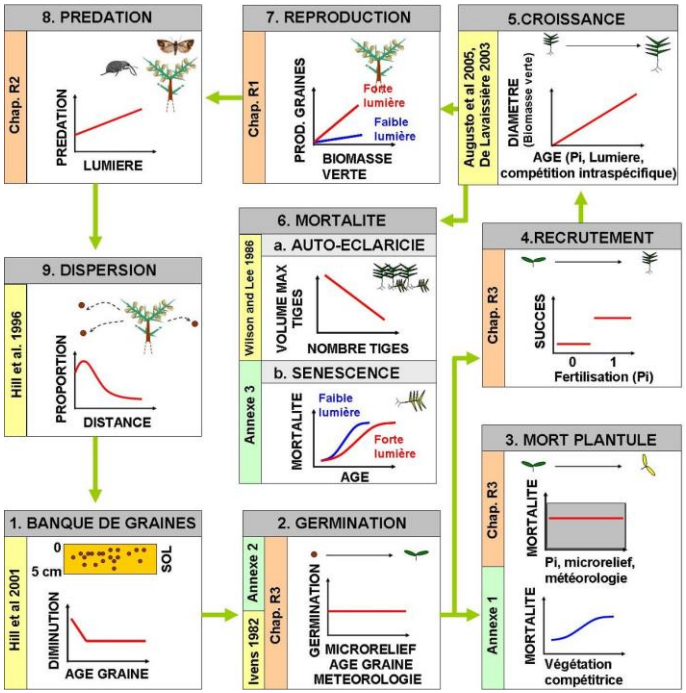


Etudes de la dynamique des populations (2008-2015)

Florian Delerue

- Mise en évidence de l'extrême sensibilité des plantules à la compétition
- Théorisation de la modélisation complète de la dynamique des populations d'ajoncs



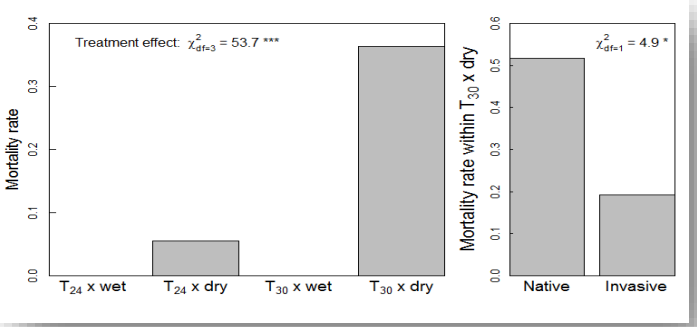


Etudes de la dynamique des populations (2015-2020)

ANR- MARIS

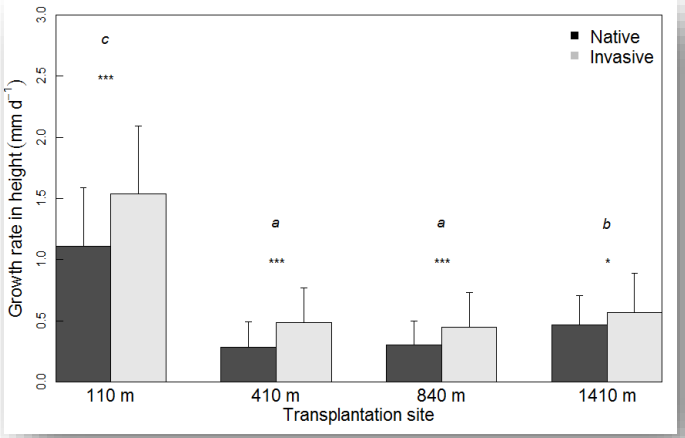
Mathias Christina

- Mise en évidence expérimentale de l'extrême sensibilité des plantules à la sècheresse



Zaira Negrin

- Survie et croissance en fonction du climat (transplantation gradient altitudinal)



Etudes de la dynamique des populations (2015-2020)

ANR- MARIS

Thomas Connen

- Mise en évidence expérimentalement de la dispersion longue-distance par les moutons et les véhicules

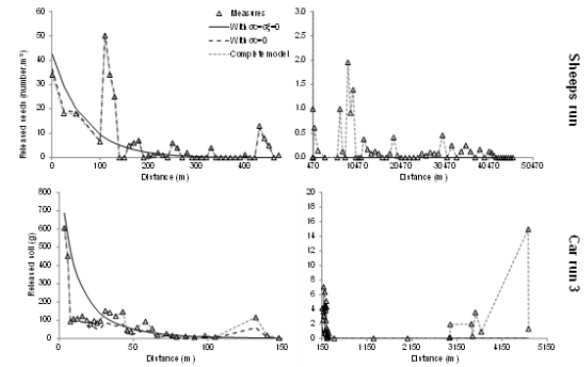


Fig. 3. Mesures et modélisation du transport longue distance des graines par deux vecteurs [17, *in prep*] : (i) un troupeau de moutons ; (ii) un véhicule automobile

Mathias Christina

- Modélisation complète en situation invasive à une échelle paysagère intégrant la dispersion longue-distance

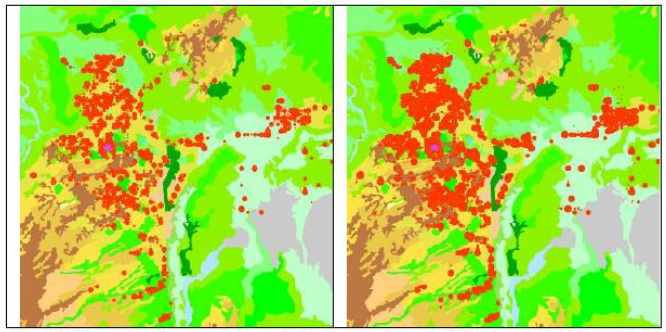
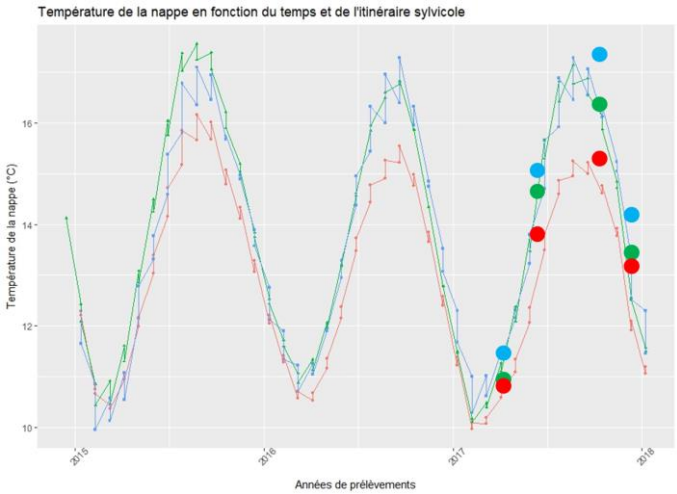


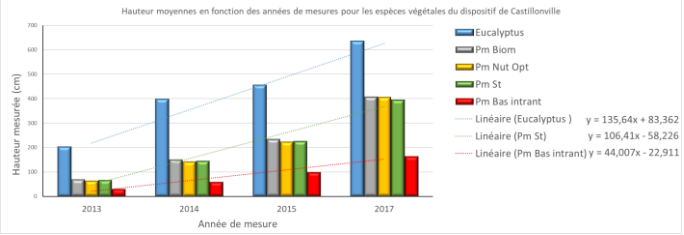
Fig. 5. Exemple de simulation de la dynamique de l'ajonc, de t=0 (gauche) à t=100 ans (droite)

Suivi des essais *in situ* (2010-2020)

Jules Vilet

- Premières estimations des effets environnementaux de la culture intercalaire d'ajoncs
- Evaluations des effets sylvicoles de la culture intercalaire d'ajoncs

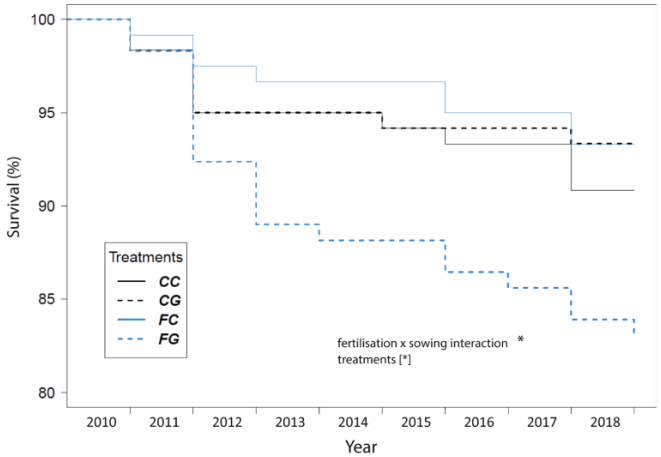


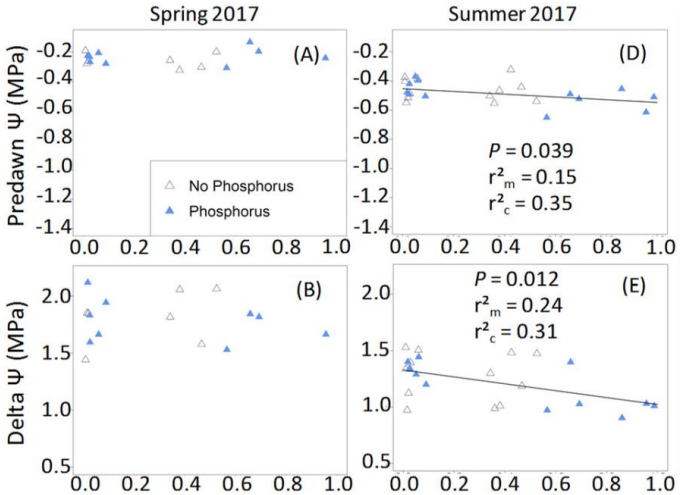


Interactions pin-ajonc (2016-2019)

David Vidal

- Compétition de l'ajonc sur les jeunes pins (lumière & eau) à 2-4 ans
- La compétition est levée par le broyage de l'interligne et, même sans broyage, est estompée quand les pins grandissent (dès 5-6 ans)

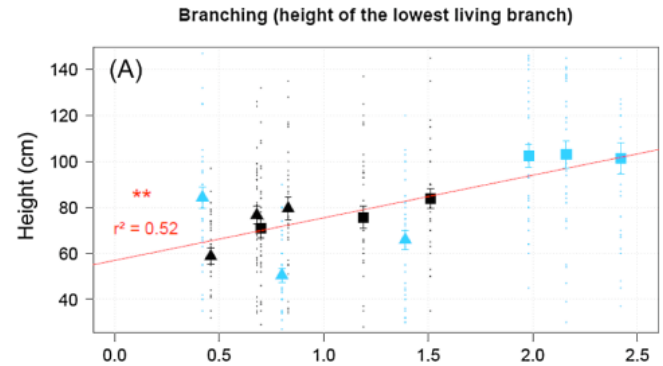


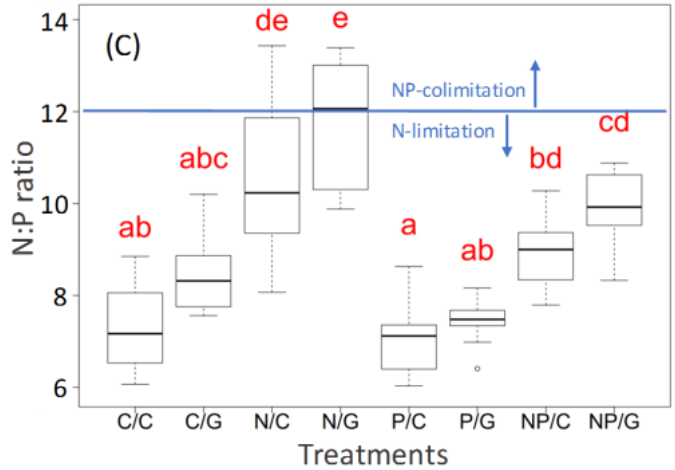


Interactions pin-ajonc (2016-2019)

David Vidal

- Les ajoncs améliorent la branchaison des pins
- Les ajoncs améliorent la nutrition en N des pins
- Les ajoncs induisent une séquestration de C dans le sol
- L'effet de la culture de légumineuses sur la croissance des pins est d'abord négatif/neutre, puis neutre/positive (effets au-delà de 10 ans ?)

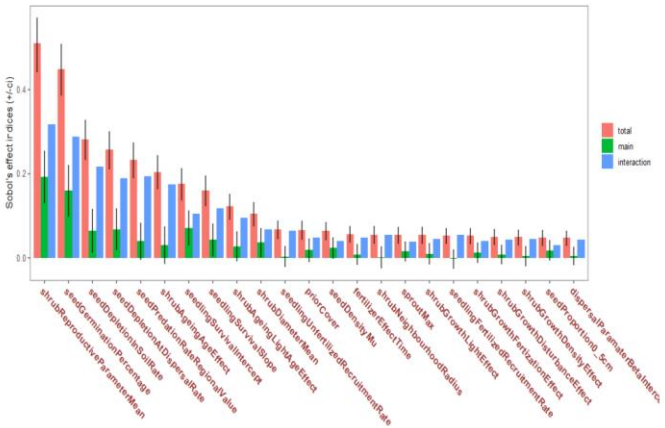


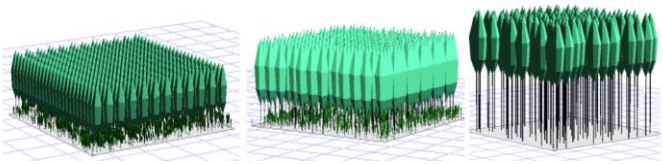


Modélisation (2020 & +)

Gloria Ola

- Une analyse de sensibilité du modèle confirme que les étapes de reproduction-germination-plantule sont primordiales dans les dynamiques des populations

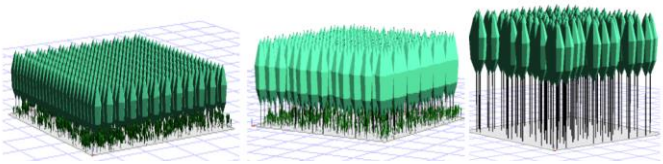


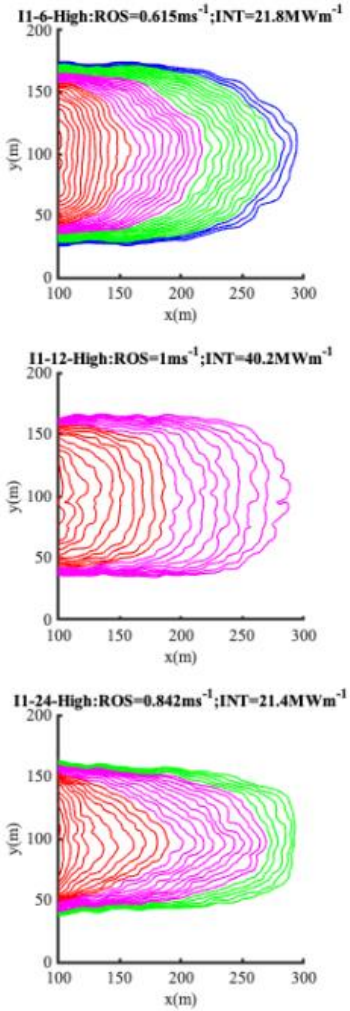


Modélisation (2020 & +)

Gloria Ola

- Une modélisation du risque « incendie » suggère que le stade sylvicole le plus exposé en cas de présence d'ajoncs est avant la première éclaircie (~10 ans)





Bilan des recherches (1/3)

- Les légumineuses fixent activement l'azote
- Les peuplements d'ajoncs induisent un flux notable, voire important, d'azote dans l'écosystème
- Les peuplements d'ajoncs sont très actifs en début de rotation (fait bien connu) en raison du cycle de vie de l'espèce : très dépendante des phases d'installation, très vulnérable à la compétition au stade plantule, et sensible à l'ombrage (faits mis en évidence)
- La compréhension du cycle de vie a permis de mieux comprendre le caractère invasif de l'ajonc en dehors de son aire naturelle (projet ANR MARIS).

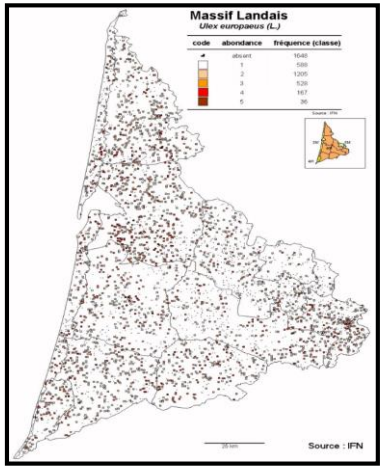
Bilan des recherches (2/3)

- Dans son aire naturelle, la culture intercalaire de légumineuses n'induit pas d'effets négatifs sur l'environnement (notamment pas fuites de nitrates)
- Les peuplements denses en ajoncs entrent en compétition avec les pins pour la lumière et l'eau dans les stades très jeunes (décaler dans le temps la plantation des pins et le semis des légumineuses ?)
- Cette compétition s'estompe assez rapidement

Bilan des recherches (3/3)

- La présence d'ajoncs améliore la branchaison et la nutrition des pins
- La croissance des pins semble être améliorée après le broyage des ajoncs dans les interlignes (à confirmer)
- Il y a intérêt à contrôler l'abondance en ajoncs après quelques années pour réduire la vulnérabilité aux incendies

Pistes d'applications



- Profiter de l'abondance naturelle des ajoncs
- Il est possible d'influencer l'abondance des légumineuses par des pratiques de gestion :
  - Fertilisation en phosphore (+++)
  - Broyages fréquents les premières années (---)
  - Canopée des pins (lumière ⇔ +++ ; ombrage ⇔ ---)
- Trouver un bon compromis entre la croissance des ajoncs (fixation d'azote) et compétition précoce : contrôler les interlignes vers 3-5 ans (en fonction de la croissance relative des pins et des ajoncs)

Un sujet de recherche qui a rassemblé de nombreux étudiants, techniciens, chercheurs, et forestiers

Impossible de citer tout le monde sans oublier quelqu'un.

Alors un GRAND merci à tous !