



**HAL**  
open science

## Présentation de l'activité "Phénologie" - Ecole d'ingénieur AgroParisTech

Frédéric Jean

► **To cite this version:**

Frédéric Jean. Présentation de l'activité "Phénologie" - Ecole d'ingénieur AgroParisTech. Présentation de l'activité "Phénologie" - Ecole d'ingénieur AgroParisTech, AgroParisTech. FRA., 2013, Paris, France. 15 p. hal-02807373

**HAL Id: hal-02807373**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02807373v1>**

Submitted on 6 Jun 2020

**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.

# Pourquoi étudie-t-on la phénologie végétative à l'UEFM

Cadre : Changement global et impact sur la répartition des espèces forestières

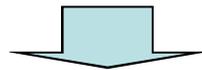
Réponse des peuplements forestiers :

- Migration
- Adaptation
- Extinction



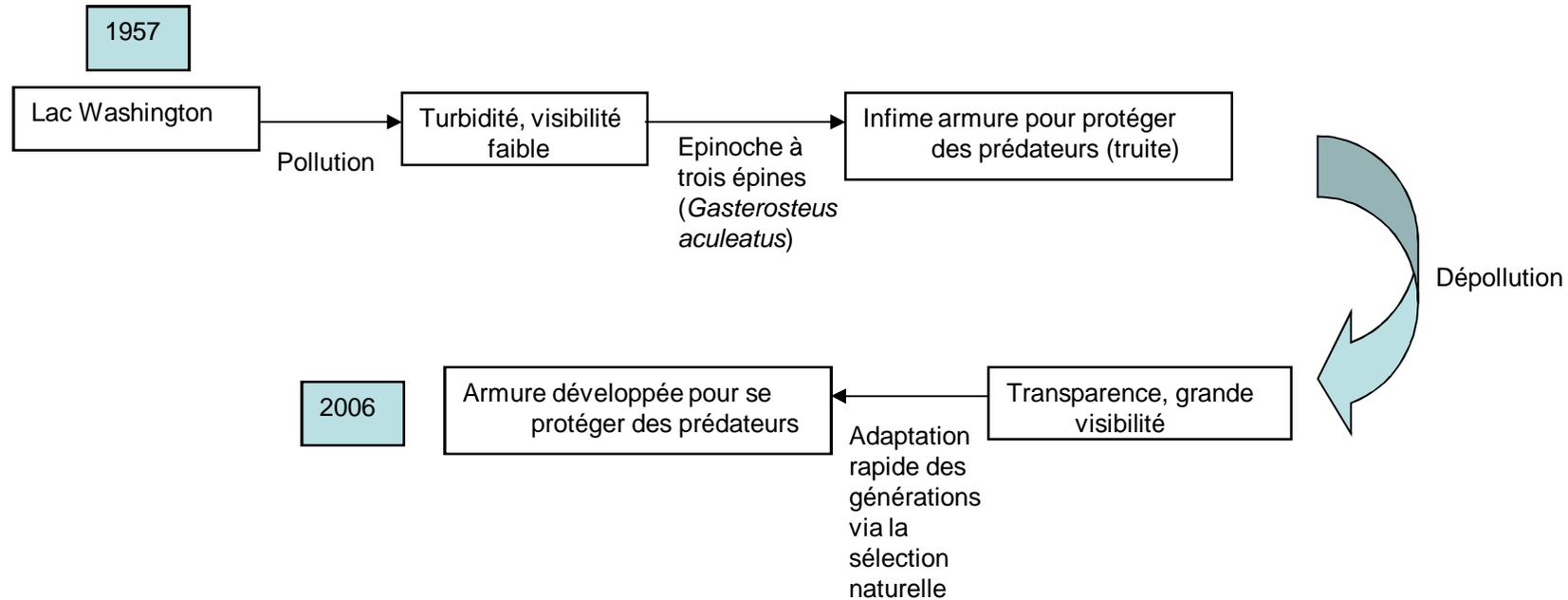
Les éléments des capacités adaptatives :

- la diversité intra et inter-populationnelle
- la plasticité phénotypique



Maintien ou pas des populations

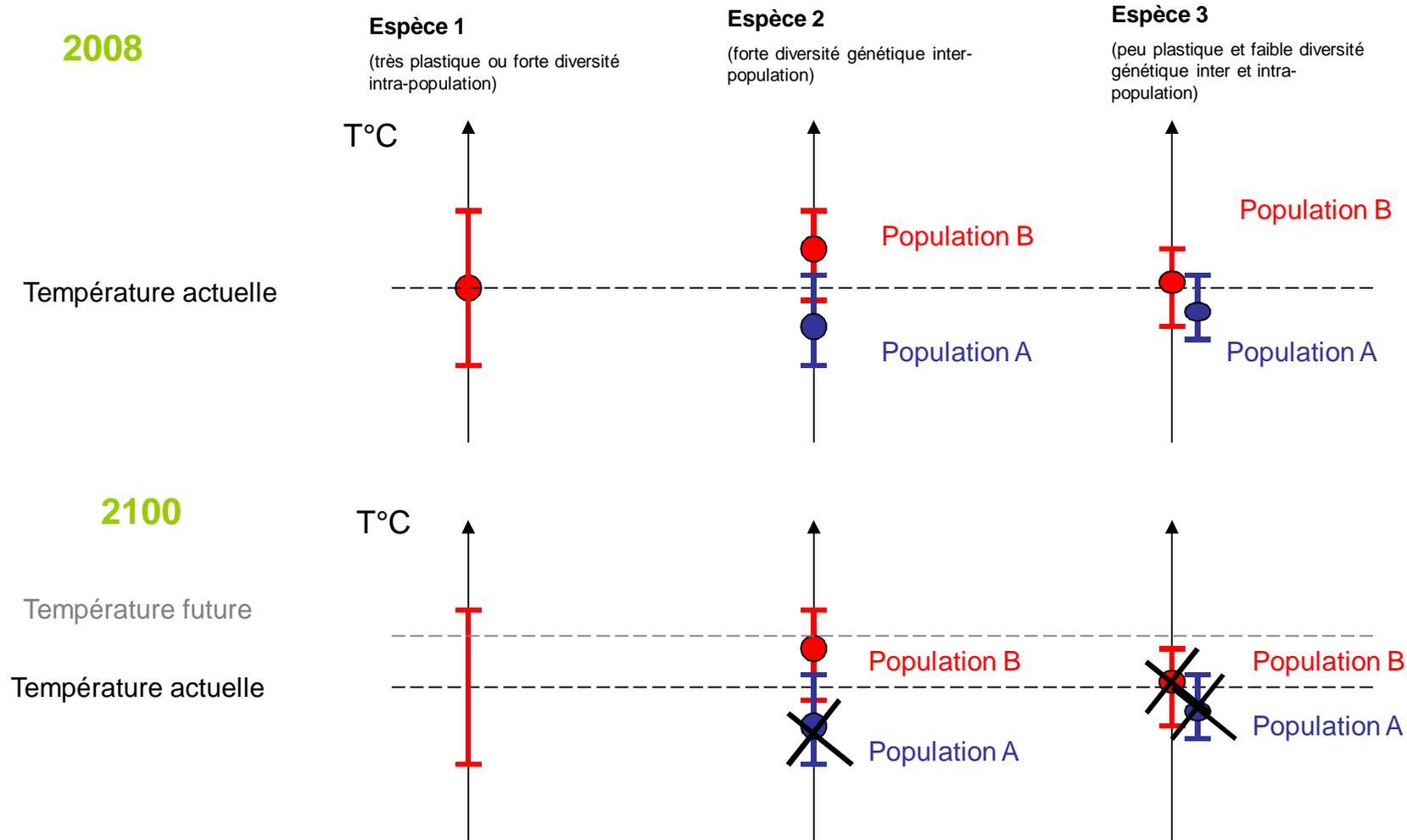
# Exemple d'adaptation rapide suite à un changement environnemental



**Conclusion** : changement phénotypique très rapide dû à un changement des conditions environnementales qui ne résulte pas d'une plasticité phénotypique mais d'une adaptation permise par l'importante diversité génétique de cette espèce.

# Maintien ou pas des populations et éléments des capacités adaptatives

Représentation schématique du rôle potentiel de la diversité génétique et de la plasticité phénotypique dans le cadre du réchauffement climatique (d'après Vitasse Y., 2009).



# La phénologie comme indicateur du changement climatique

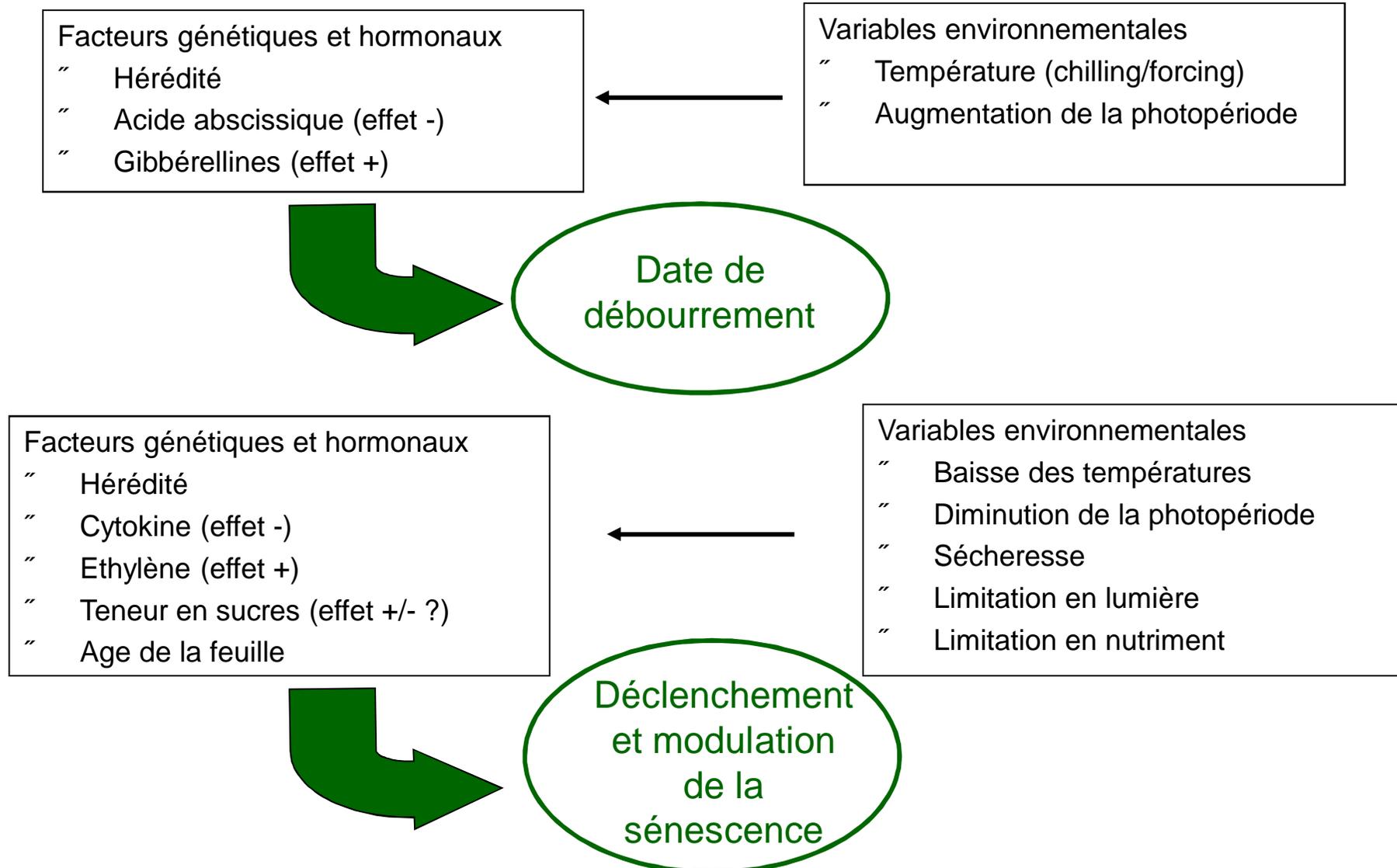
**Définition** : la phénologie est l'étude de l'apparition de événements biologiques cycliques en relation avec les variations saisonnières du climat (Schwartz 2003).

La phénologie est un de ces processus qui pourrait avoir une implication majeure sur la répartition des espèces (Chuine and Beaubien 2001).

La phénologie a de fortes implications dans la valeur sélective d'un individu car, de sa coordination avec le climat dépend l'optimisation des performances végétatives et reproductrices (Rathcke and Lacey 1985, Kikuzawa 1995, Chuine and Beaubien 2001, Morin et al. 2007) :

- Les dates de floraison et de maturation des fruits des arbres contribuent au succès reproducteur de l'individu et donc à la pérennité de sa descendance, et sont donc fortement soumises à la sélection naturelle.
- Les dates de débourrement et de sénescence foliaire, quant à elles, contrôlent la durée du cycle végétatif et par conséquent la croissance des individus (Loustau et al. 2005), ce qui a souvent des conséquences sur la survie et la reproduction.

# Représentation schématique des facteurs endogènes et exogènes ayant une influence sur les dates de débourrement et sénescence (d'après Vitasse Y., 2009).



# Synthèse des bénéfices et des risques encourus par une phénologie printanière précoce ou une phénologie automnale tardive chez les arbres caducifoliés (d'après Vitasse Y., 2009).

## Débourrement printanier plus précoce

### Bénéfices

Augmentation de la durée de saison de végétation et de la croissance potentielle

### Risques

Augmentation des dommages liés au gel tardif

Stress hydrique estival plus précoce lié à une diminution plus précoce de la réserve utile du sol

## Sénescence automnale plus tardive

### Bénéfices

Augmentation de la durée de saison de végétation et de la croissance potentielle

Augmentation des réserves en sucres

### Risques

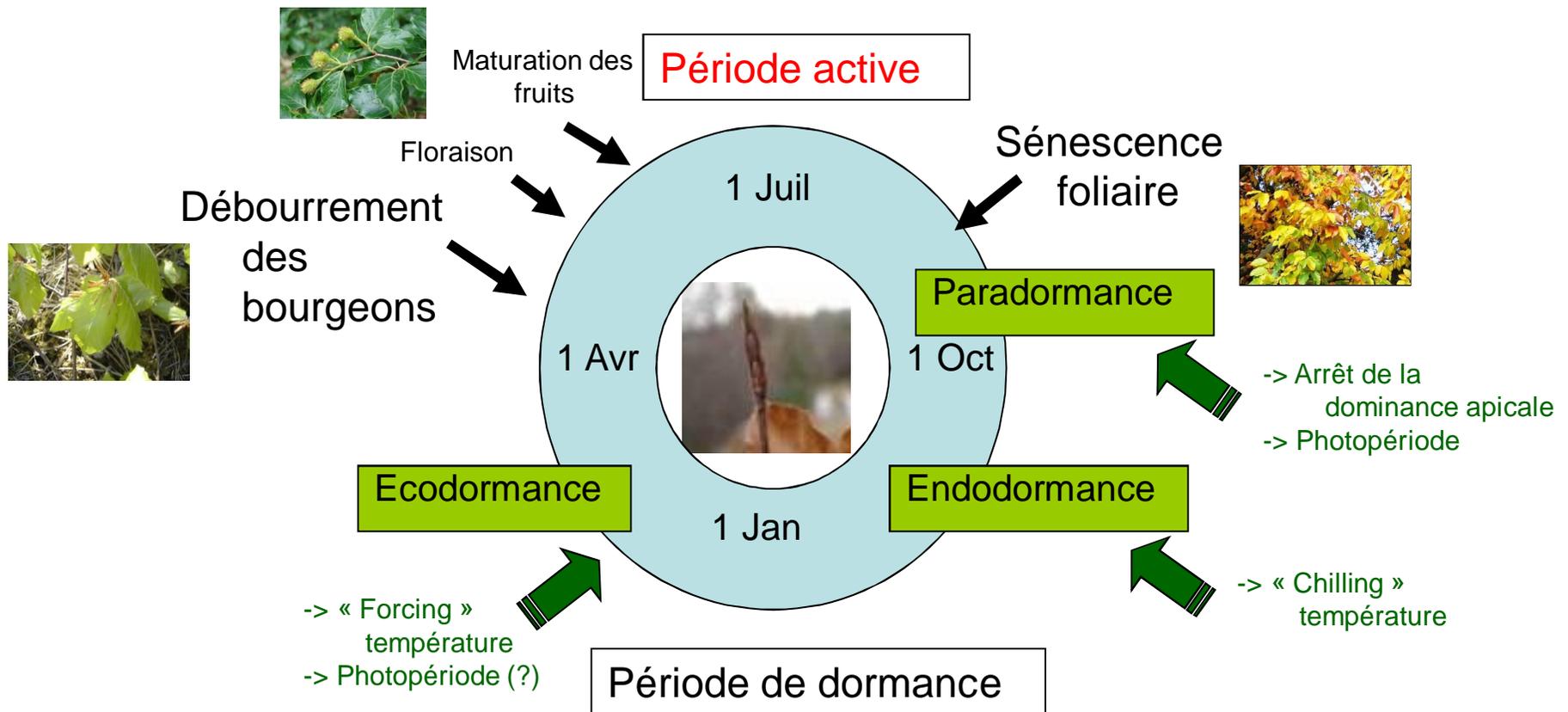
Résorption incomplète de nutriments, notamment l'azote en cas de gel

Diminution de la résistance au froid hivernal

# Notion de dormance

- “ Définition : « La dormance est le arrêt temporaire de croissance visible de toute structure de la plante contenant un méristème » (Lang et al. 1987).
- “ Etat de la art dans les zones de climats tempérés sur la régulation des dates de débourrement des arbres
  - la photopériode semble jouée un rôle faible et significatif seulement pour une minorité des espèces.
  - la température à elle seule, (températures froides hivernales et/ou températures chaudes printanières) permet de modéliser avec une bonne précision la date de débourrement de la plupart des essences forestières (Chuine and Cour 1999).
- “ Intérêt : Affiner les modèles de prédiction des dates de débourrement
- “ Perspectives de recherche :
  - déterminer le seuil de quantité de froid nécessaire pour lever entièrement la dormance
  - quantifier l'influence des températures de chilling et forcing ainsi que la photopériode sur le débourrement

# Représentation schématique du cycle saisonnier des arbres caducifoliés en climat tempéré avec les différents signaux environnementaux qui peuvent influencer les trois types de dormance



# Etudes en cours et particularités du hêtre

(d'après Vitasse Y., 2009).

## Débourrement

Suivant les espèces une sensibilité phénologique très différentes suivant l'altitude

Une sensibilité phénologique faible pour le hêtre vis-à-vis de la T° printanière (avance de débourrement de 2 jours environ (suivant les études) pour 1 degré d'augmentation de la T° - notamment les T° du mois de mars)

## Sénescence

Peu d'études

Exemples pour le hêtre : 30 jours de retard pour 1000 m de dénivelé ou 5 jours/°C

Difficiles de comparer les études des différents gradients car trop de facteurs environnementaux (photopériode, stress...)

## Longueur de saison de végétation

Les différences de sensibilité induisent des réponses contrastées entre les espèces

Impact sur l'équilibre compétitif des espèces

## Productivité

Débourrement plus précoce :

diminution des réserves en eau du sol plus précoce : stress hydrique estival accru en été

Ou contrairement productivité primaire plus forte quand condition hydriques plus favorables

Soit un avantage certain pour les espèces plus tolérantes au stress hydrique

Attention aussi au risque d'exposition au gel tardif plus conséquent pour les débournements précoces

# Climat et phénologie : cas du hêtre

(d'après Vitasse Y., 2009).

## Débourrement

Influence des températures de mars à mai mais aussi température de chilling notamment chez le hêtre

Si augmentation des températures hivernales : frein à la levée de dormance : besoin croissant de température chaudes printanières pour débourrer : dualité chilling/forcing devrait minimiser les modifications des dates de débourrement.

Modèles de prédiction du débourrement doit prendre en compte les températures de chilling notamment pour le hêtre

Exemple gradient pyrénéens : débourre la même semaine de 100 à 1000m malgré un gradient thermique de 4°C

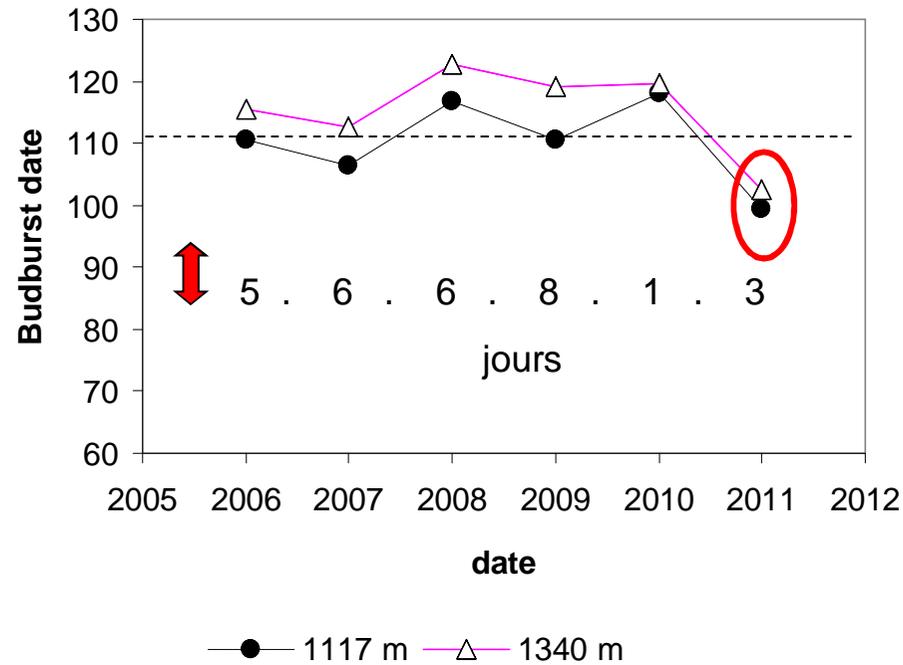
- H1 : hêtre nécessite une Q de froid pour chilling importante et du coup réduit le décalage aux T° chaudes de forcing
- H2 : photopériode prime sur les autres facteurs du débourrement pour cette espèce. Cela pourrait expliquer pourquoi le hêtre est considéré comme tardif/ autres espèces dans le sud de l'Europe (20 avril) et précoce/synchrone avec les autres espèces dans le nord ou à haute altitude.

## Sénescence

Interaction entre durée du jour et température notamment les températures froides du début du processus de sénescence (+ 5,6 jours/°C)

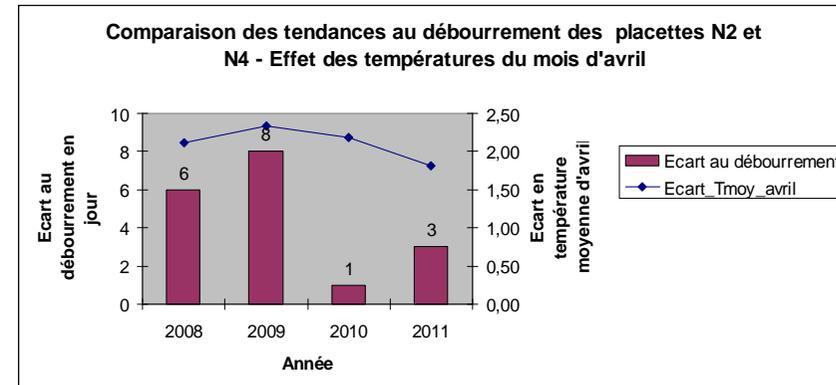
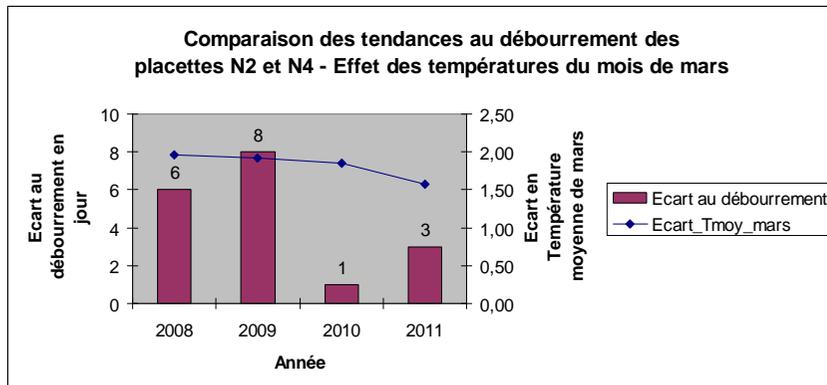
Variabilité intra-populationnelle : ce sont toujours les mêmes individus les plus précoces ou les plus tardifs d'une année sur l'autre notamment pour la sénescence qui indique qu'on a un contrôle génétique fort de la sénescence à l'intérieur des populations.

# Résultats observés sur le gradient du Mont Ventoux (84) (d'après Davi H.)

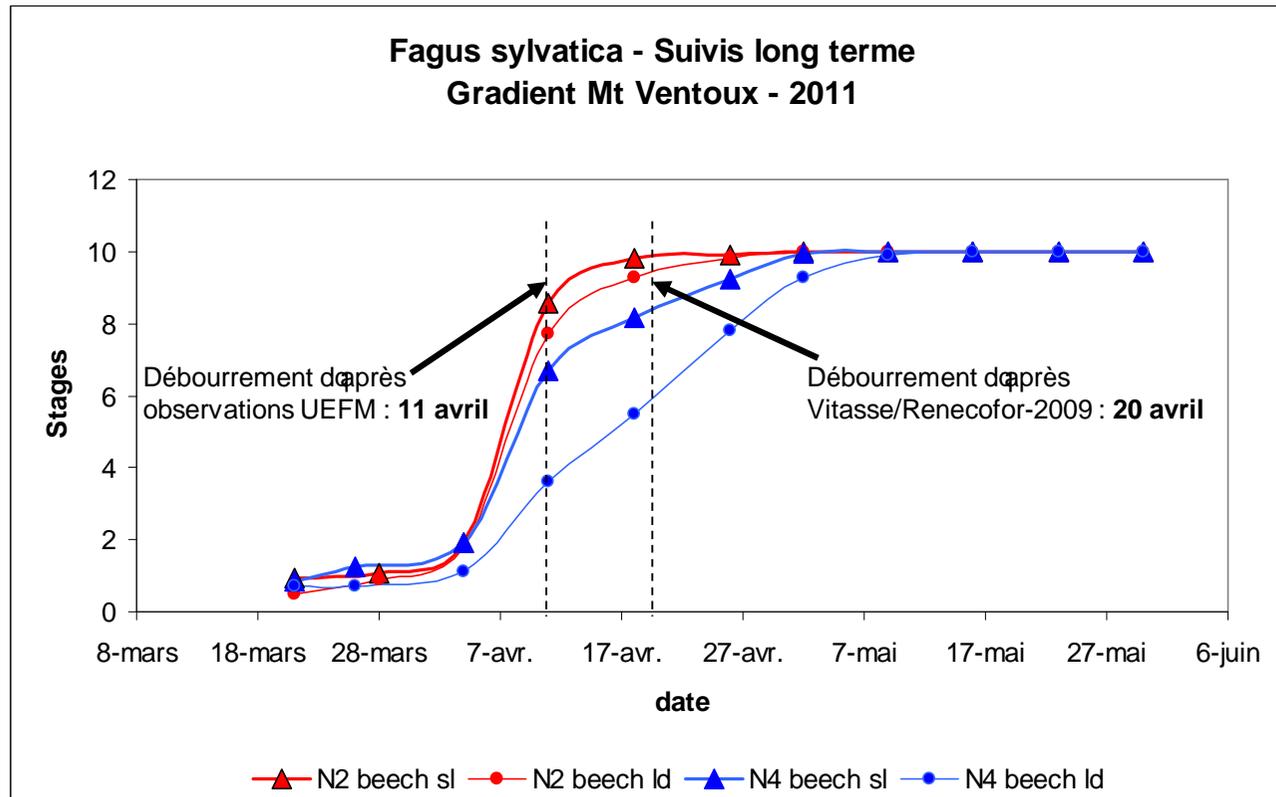


# Résultats observés sur le gradient du Mont Ventoux (84)

Ecart annuel du débourrement sur N2 et N4 et température moyenne du mois de mars et avril

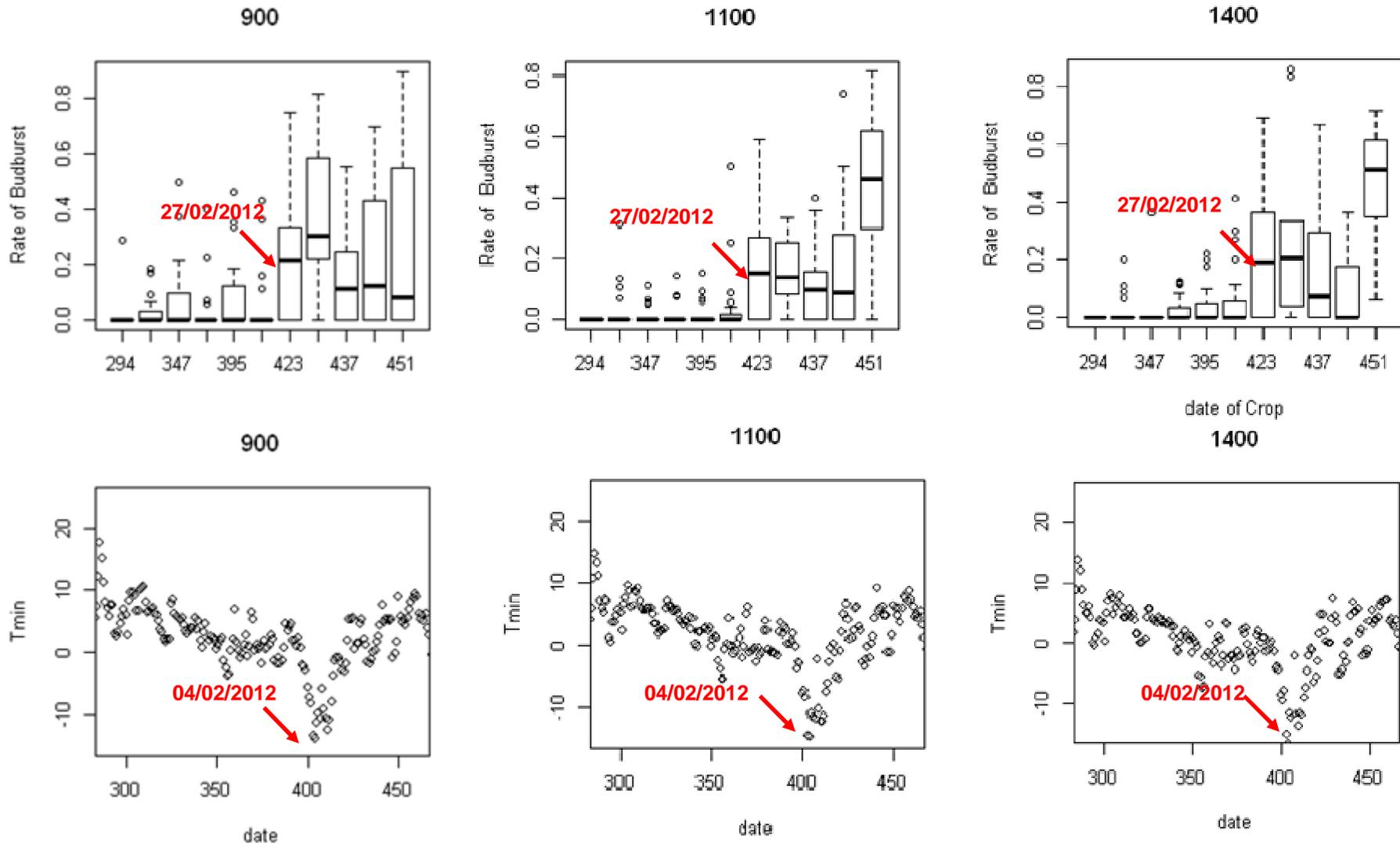


# Résultats observés sur le gradient du Mont Ventoux (84) (d'après Davi H.)



# Résultats observés sur le gradient du Mont Ventoux (84) (d'après Davi H.)

Projet d'étude de la levée de dormance



# Résultats observés sur le gradient du Mont Ventoux (84)

Tester la corrélation entre les arbres à débourrement précoce et tardifs / sénescence précoce et tardive