

# ANALYSE ÉCONOMIQUE DE L'ADAPTATION D'UN PEUPEMENT FORESTIER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

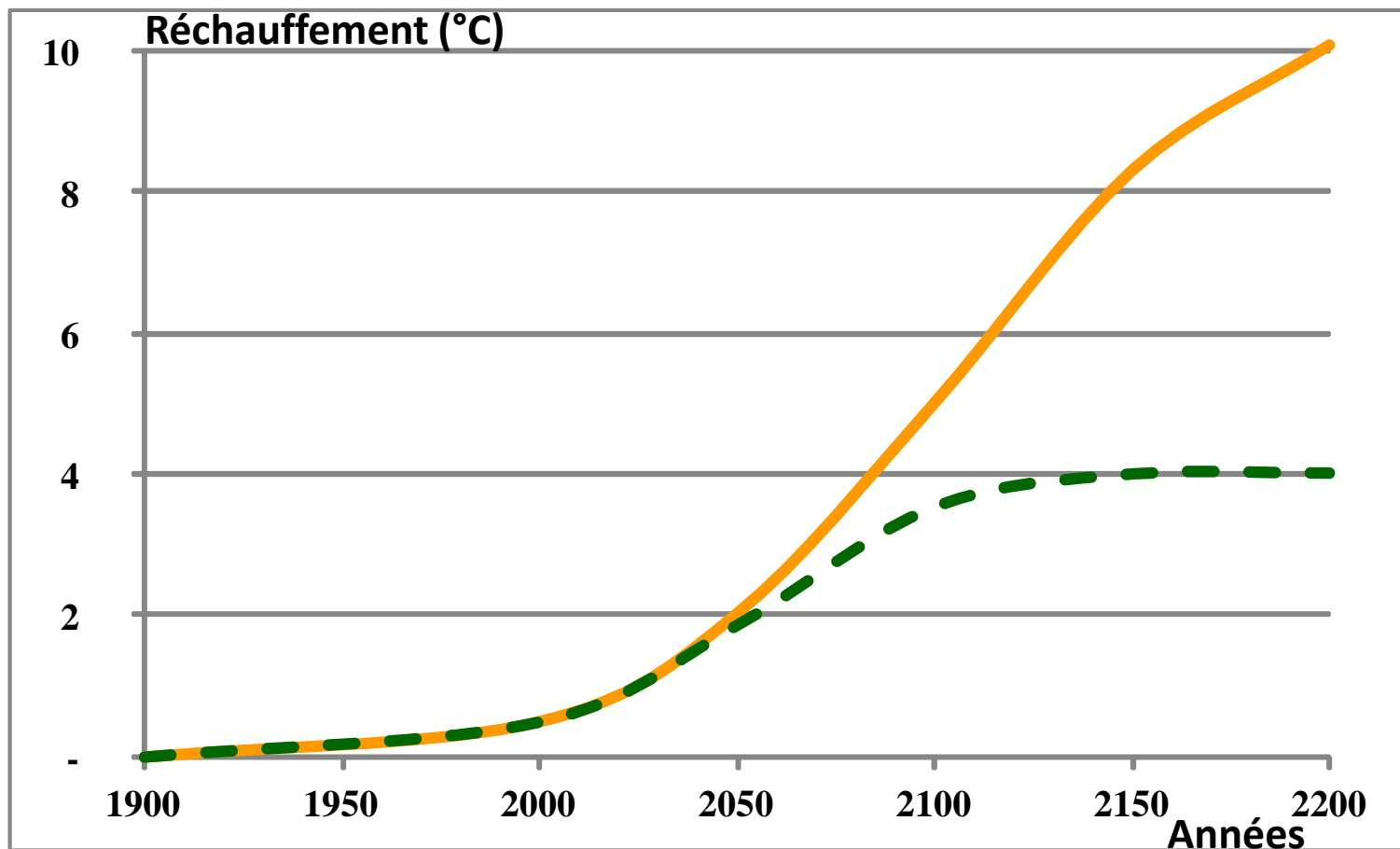
Jean-Luc Peyron (Ecofor)

- Les réflexions sur l'adaptation des forêts au climat sont avancées mais comment considérer, pour la gestion et pour la recherche:
  - le changement,
  - les risques,
  - l'incertitude.
- Est suggérée ici pour la réflexion une approche
  - extrêmement simple
  - et intégrée.
- Il s'agit d'en discuter
  - la méthode,
  - la possibilité de l'alimenter en données et paramètres
  - les utilisations.

- Mise en place des **composantes** de l'analyse ;
- Résultats de l'**intégration** des composantes ;
- **Perspectives** offertes par la démarche.

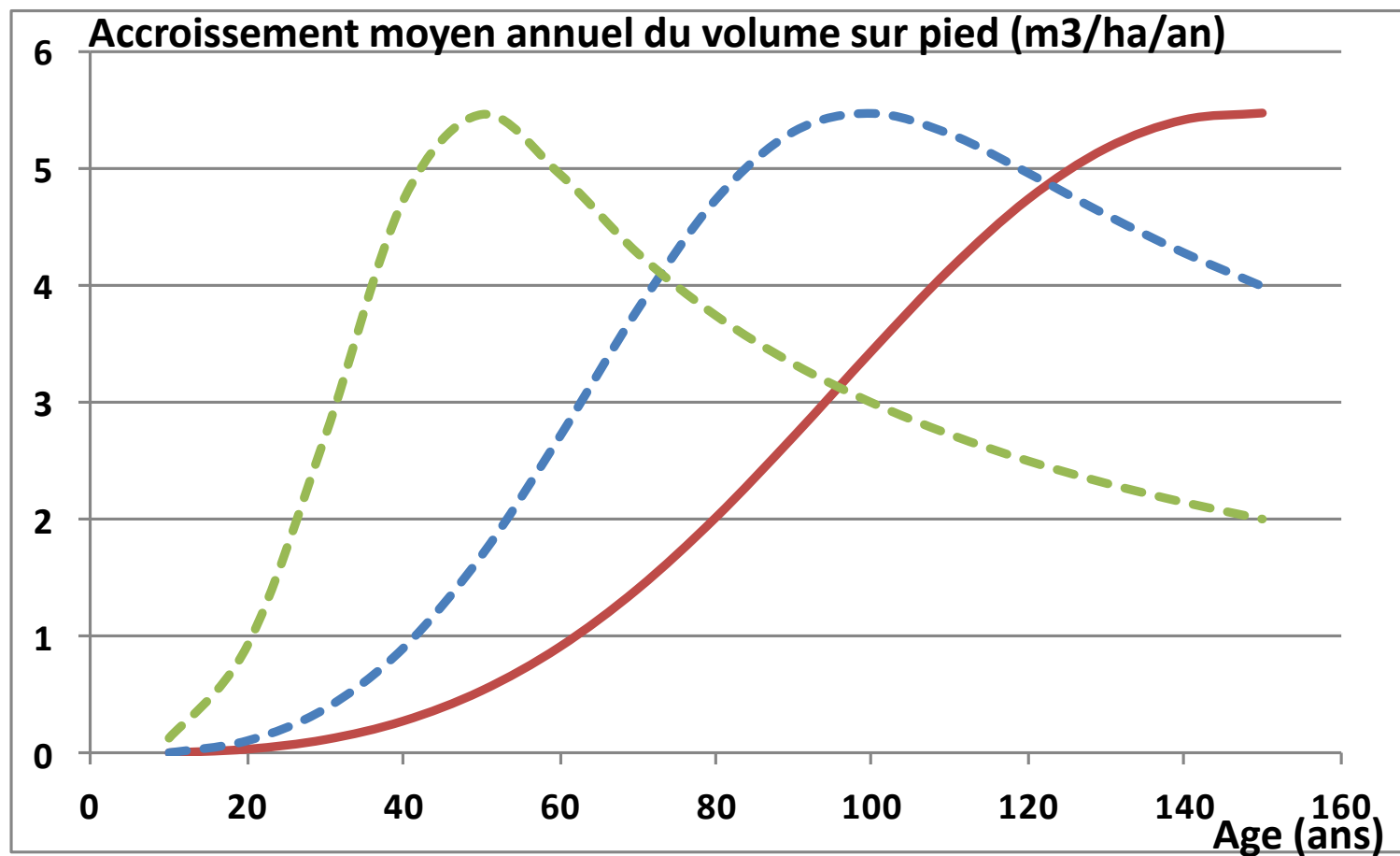
# COMPOSANTES INCERTITUDE ET SCÉNARIOS EXTRÊMES

- Les conditions évoluent d'une façon incertaine entre 2 extrêmes.



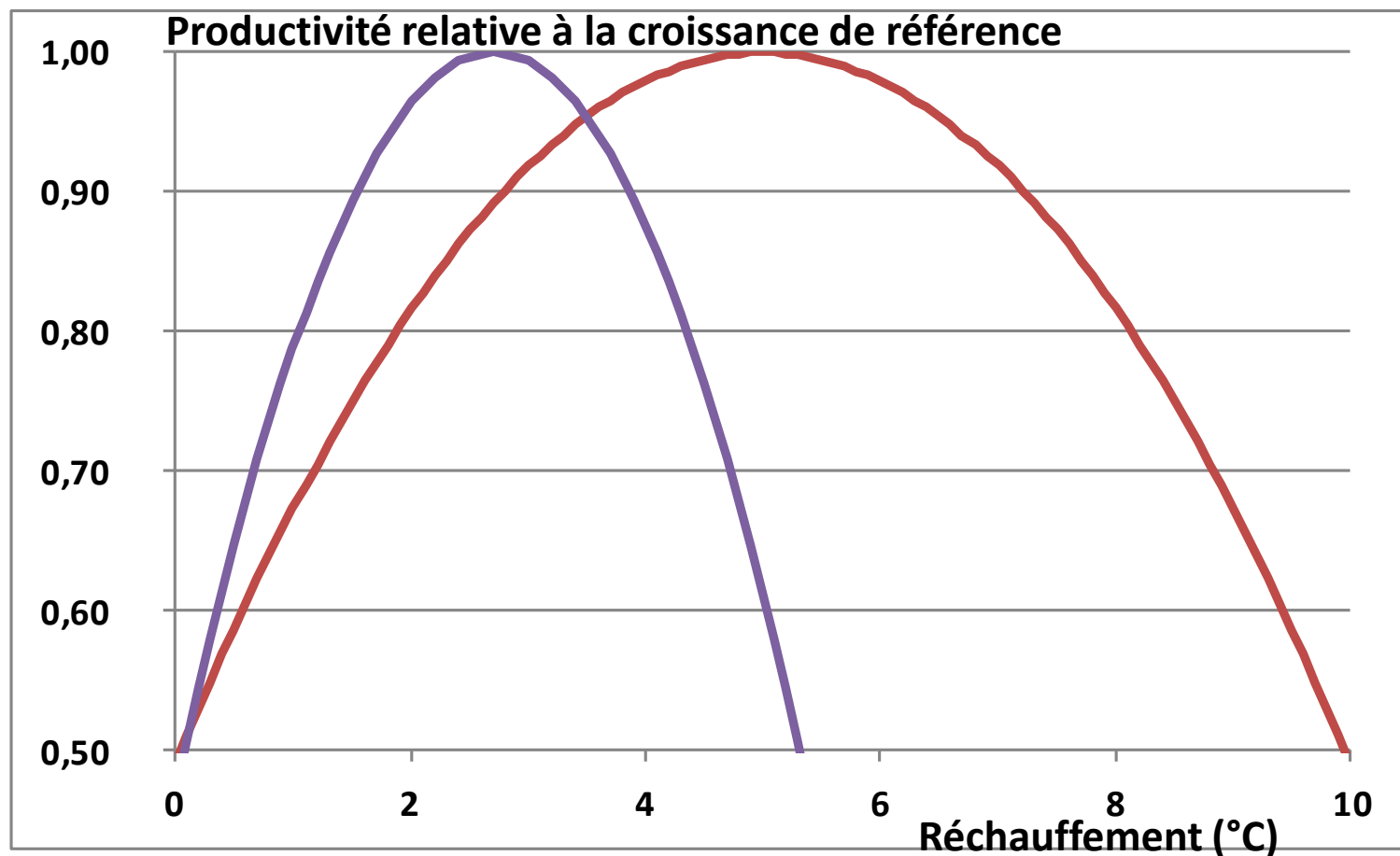
## CROISSANCE OPTIMALE EN CONDITIONS STABLES

- Croissance de référence (plus ou moins rapide) dans trois cas.



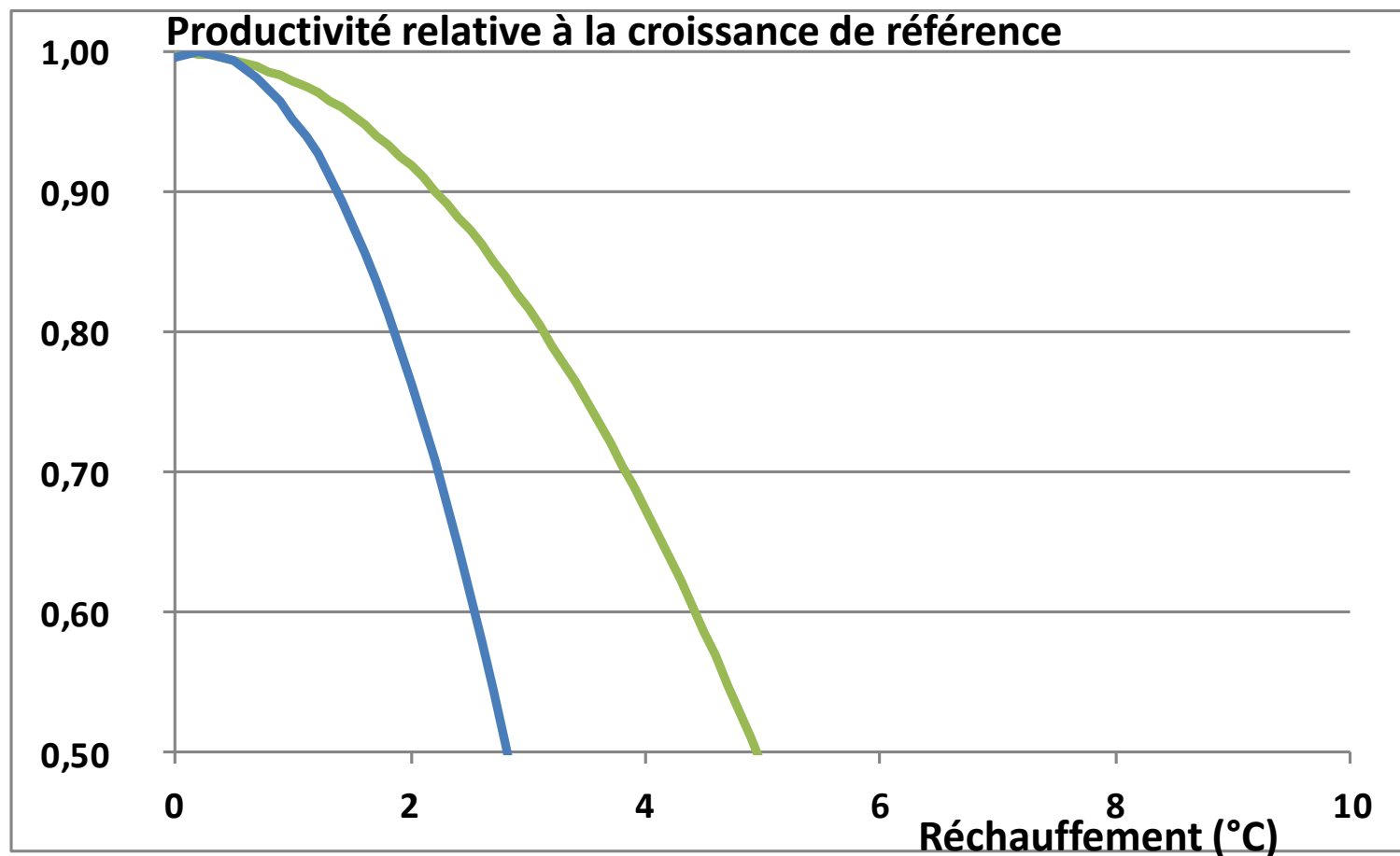
## RÉPONSE DE LA CROISSANCE AU CLIMAT

- Essences en nord d'aire en 1900, 2 amplitudes thermiques.



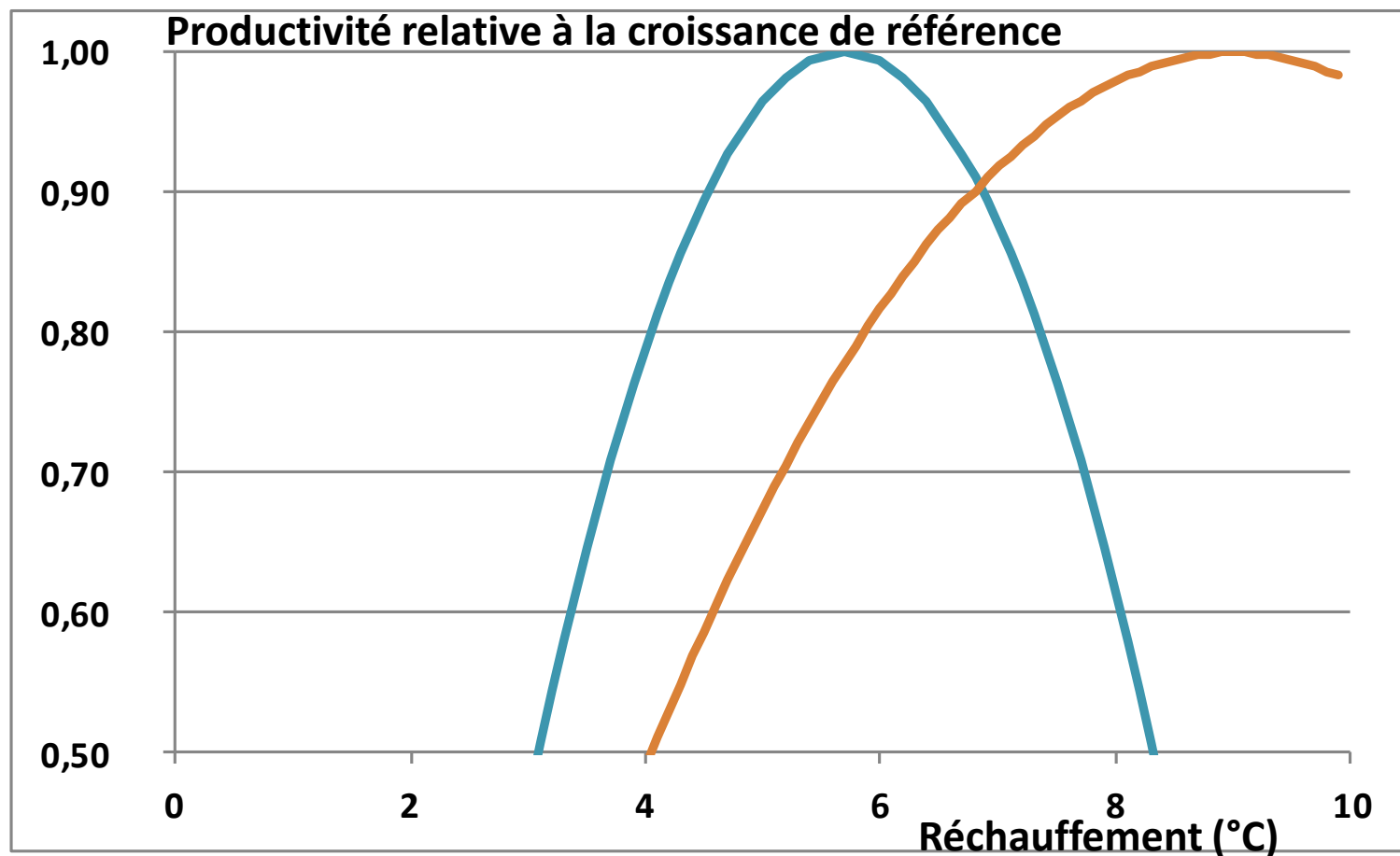
## RÉPONSE DE LA CROISSANCE AU CLIMAT

- Essences en milieu d'aire en 1900, 2 amplitudes thermiques.



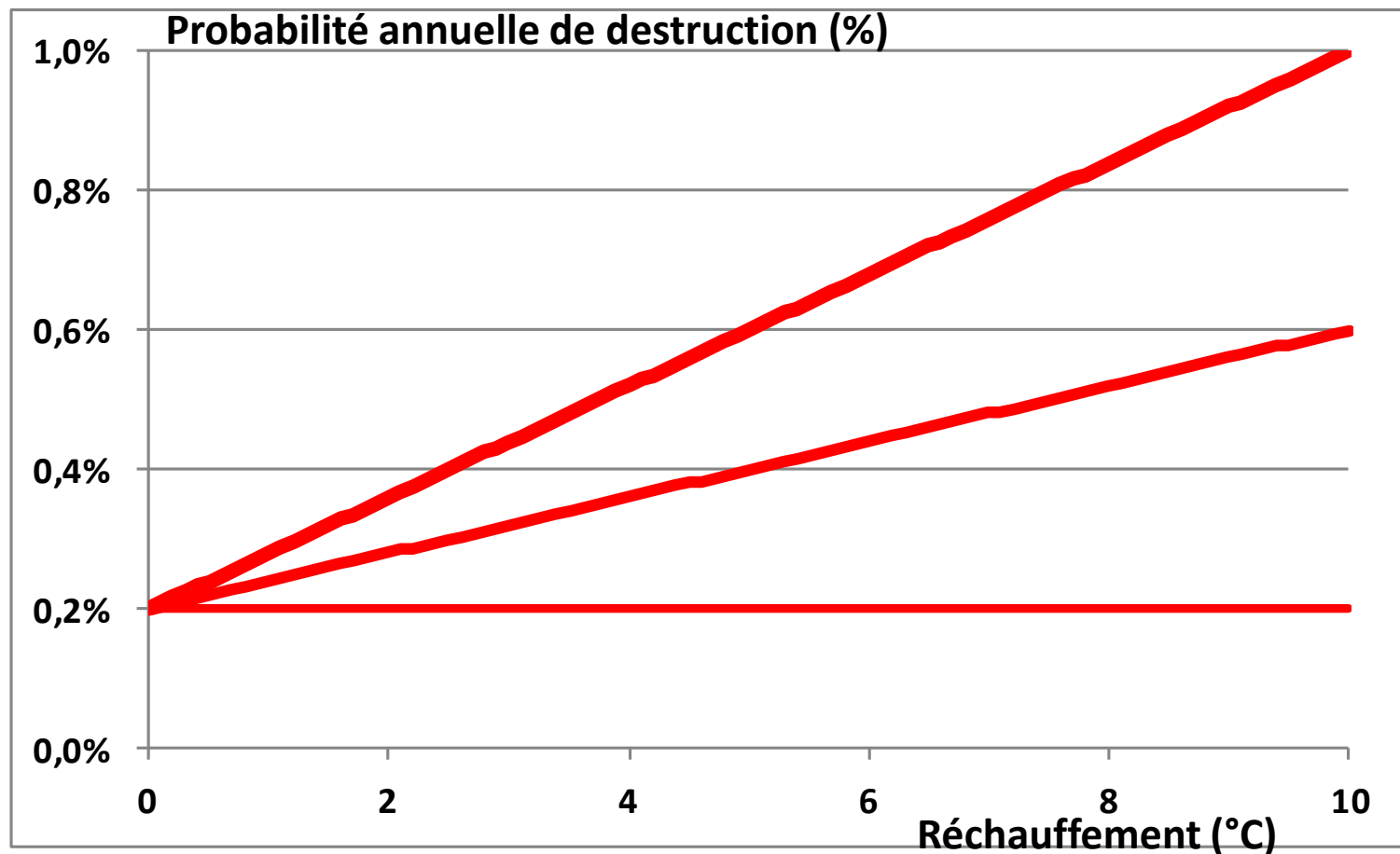
## RÉPONSE DE LA CROISSANCE AU CLIMAT

- Essences hors aire (nord) en 1900, 2 amplitudes thermiques.





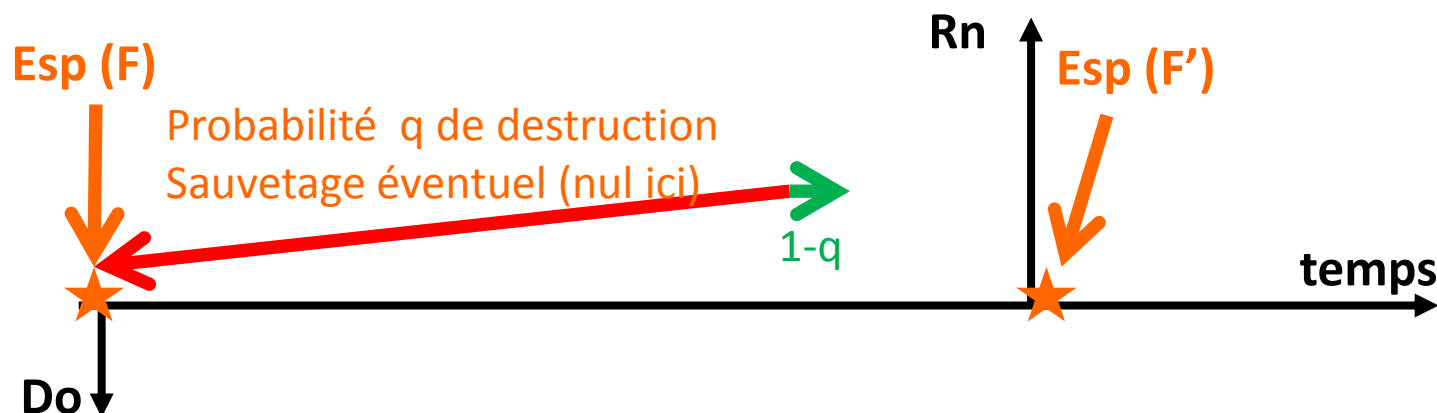
- Trois cas de risque inchangé, croissant ou fortement croissant.



- Pourquoi une approche économique?
  - Elle s'est constituée en particulier pour optimiser la sylviculture
  - Elle permet de réaliser plusieurs arbitrages:
    - intertemporel, entre peuplements actuel et futur
    - entre risque et tendance.
  - Elle constitue un indicateur quantitatif de l'avenir d'une gestion.
- Données économiques
  - Coûts de constitution : 2000 €/ha
  - Prix du bois sur pied : 50 €/m<sup>3</sup>
  - Valeur de marché des fonds forestiers : 1000 €/ha
- Adaptation de la théorie de Faustmann (1849).

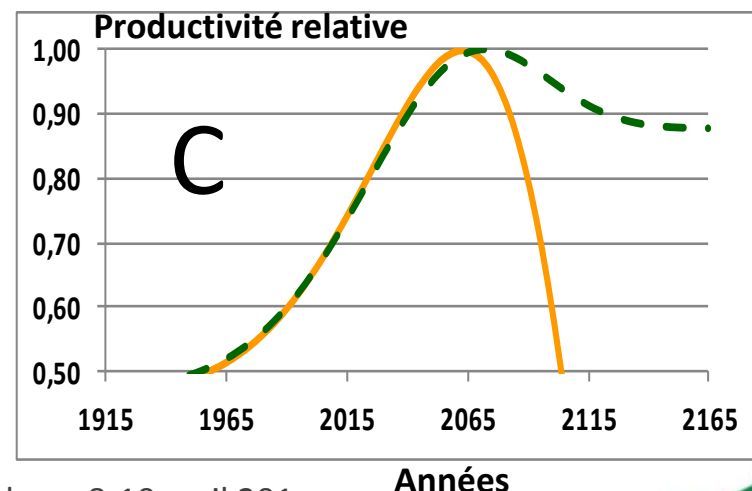
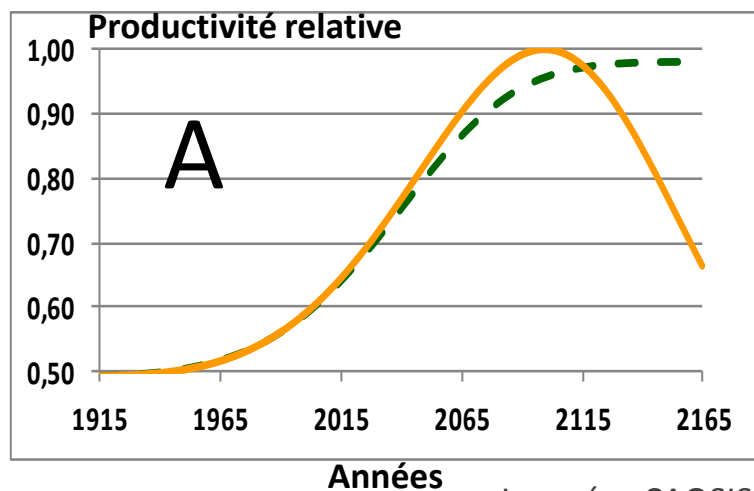
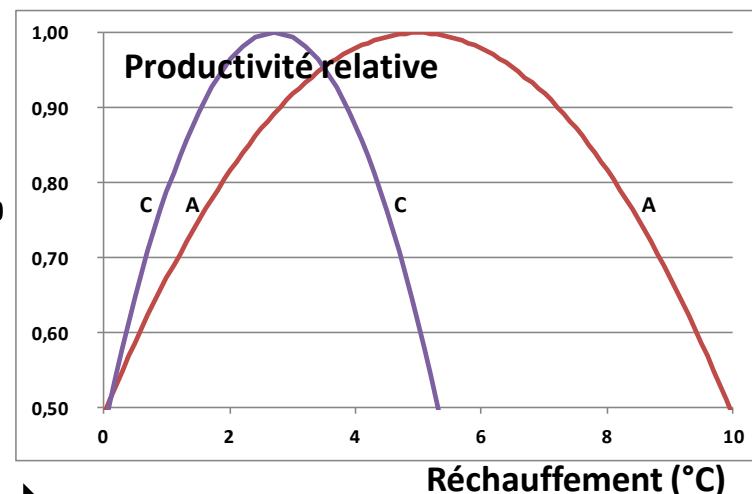
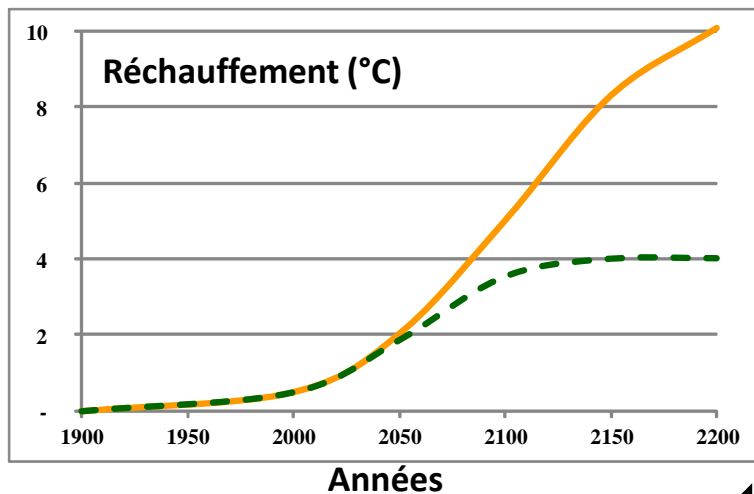
- La théorie de Faustmann
  - La valeur d'une forêt dépend des revenus (avantages) nets futurs
  - Elle en est concrètement la somme
  - Une précaution, l'actualisation qui rend les montants comparables
    - Préférence pour le présent : 1€ dans un an vaut  $1/(1+r)^n$  € aujourd'hui
    - Confiance en l'avenir : 1€ aujourd'hui équivaut à  $(1+r)^n$  € dans un an
  - Deux gestions différentes
    - engendrent des revenus (avantages) nets différents
    - confèrent une valeur différente.
  - Celle qui confère la plus forte valeur est réputée préférable
  - Un point souvent délicat : le choix du taux d'actualisation.

- Extensions de la théorie de Faustmann
  - Taux d'actualisation endogène (tel que le scénario de référence fournisse une valeur de fonds égale à sa valeur vénale)
  - Biens et services non marchands (pas ici)
  - Risque (ici en situation de neutralité)

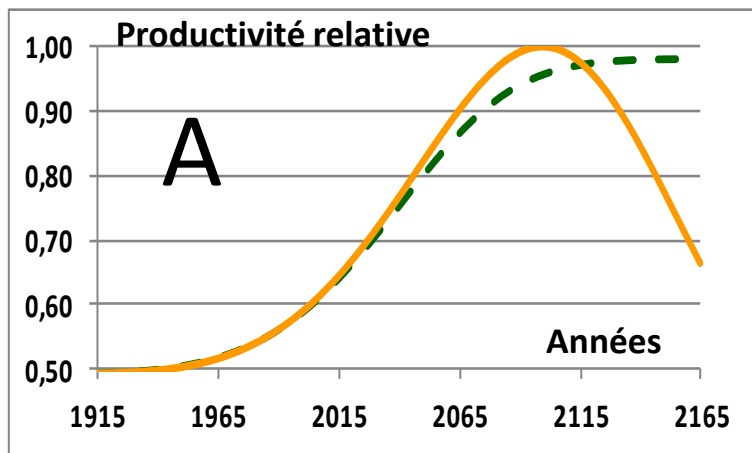


- Changement: hypothèse d'adaptation parfaite :  $Esp (F) = Esp(F')$ .

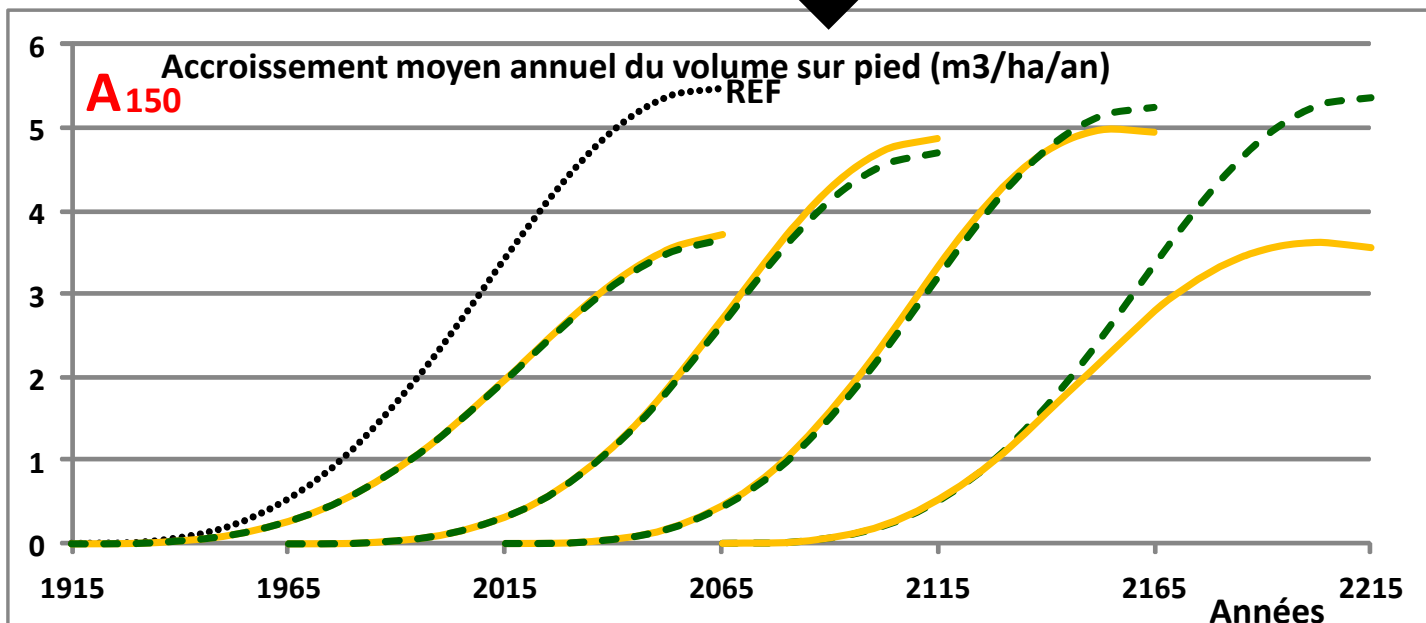
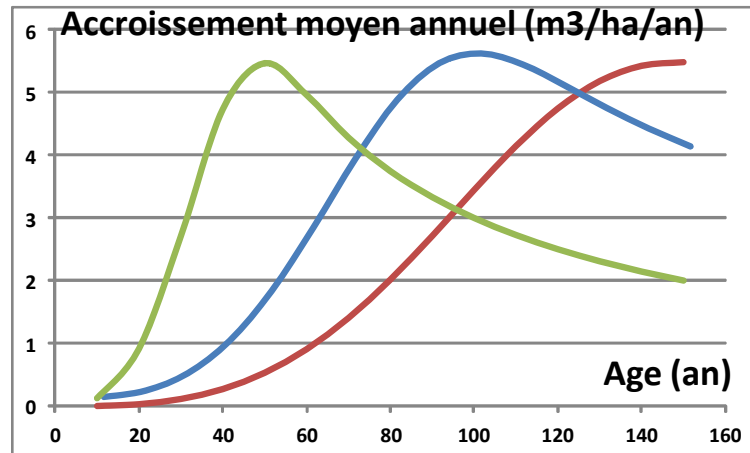
# INTÉGRATION CLIMAT ET RÉPONSE AU CLIMAT



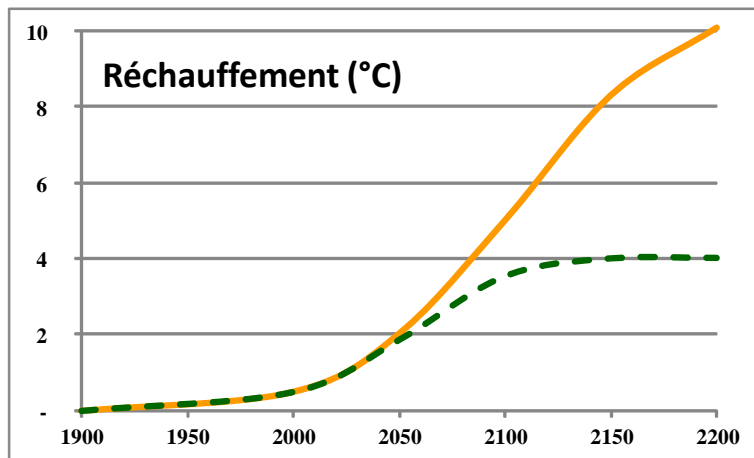
CLIMAT, CROISSANCE ET RÉPONSE AU CLIMAT



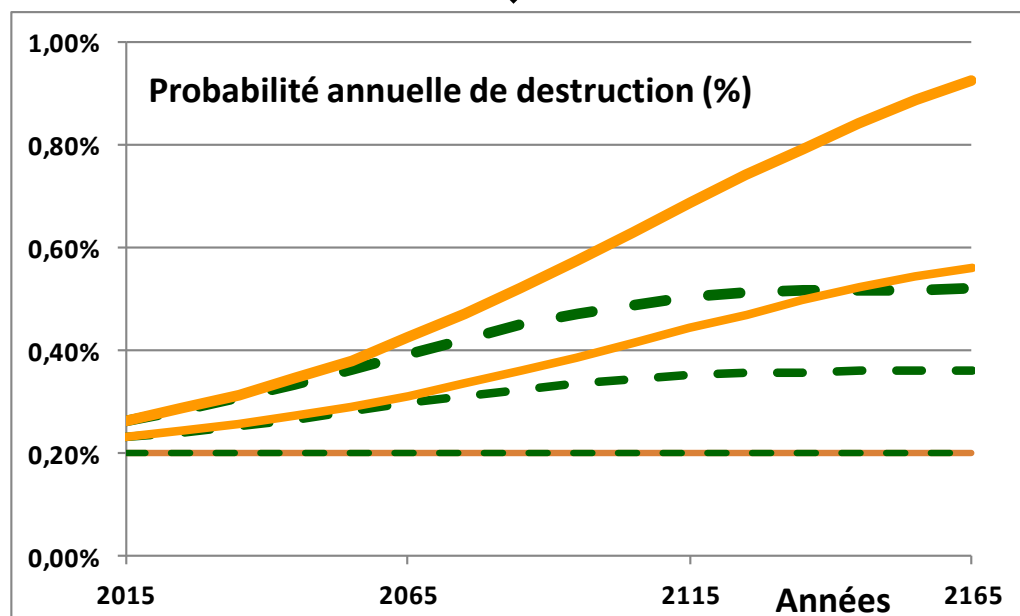
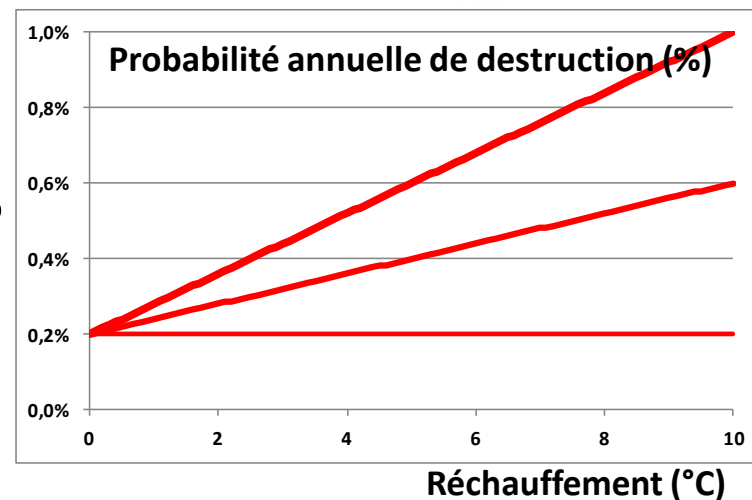
+



# CLIMAT, RÉPONSE DU RISQUE AU CLIMAT

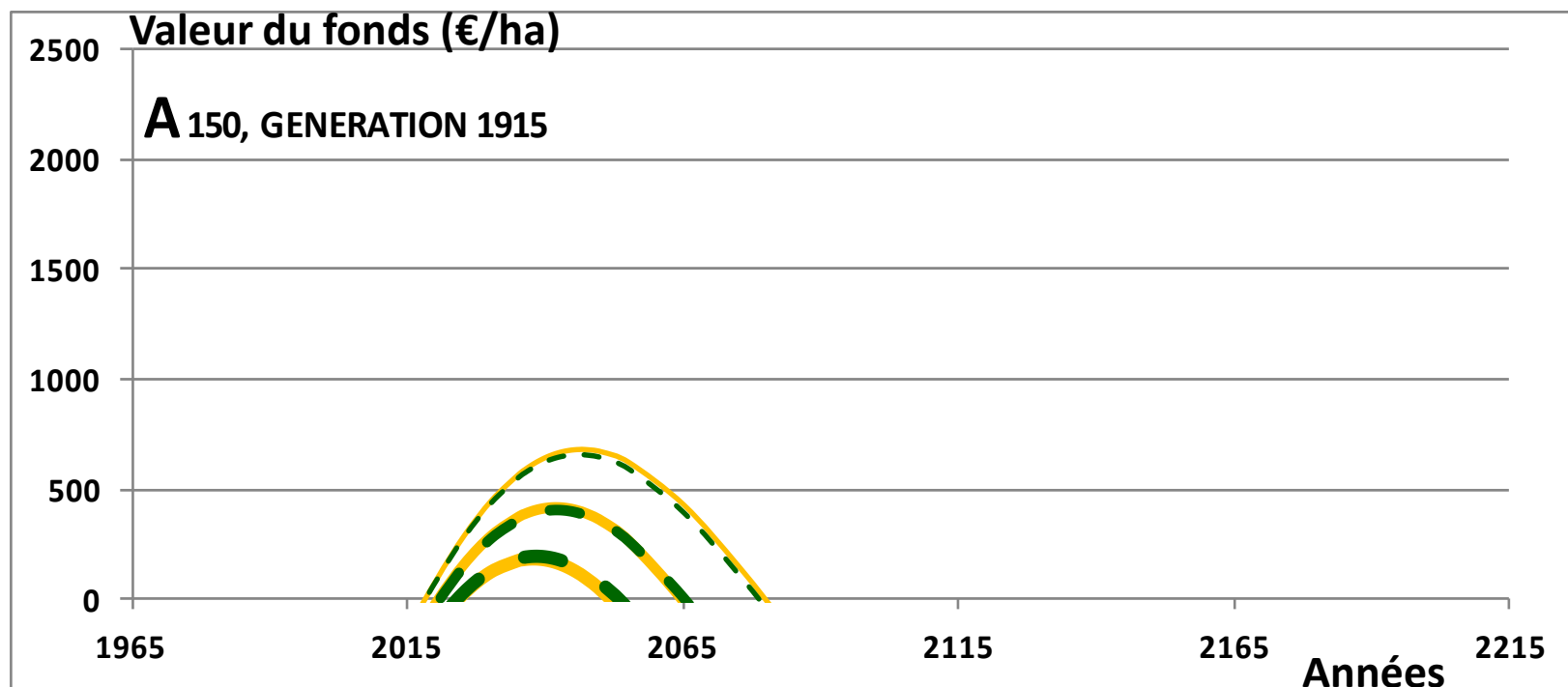


+



## APPROCHE ÉCONOMIQUE INTÉGRÉE

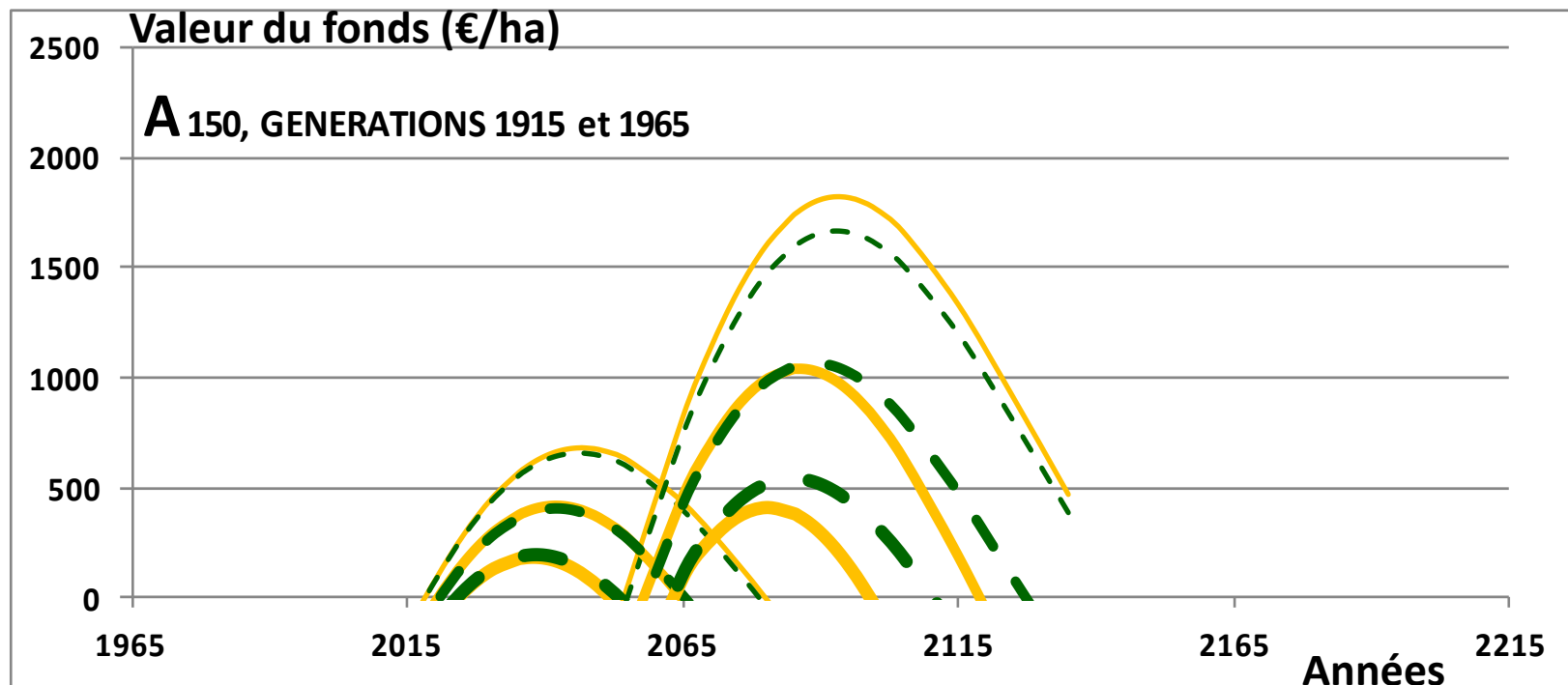
- Résultats pour un peuplement créé en **1915**
- Pour deux scénarios de changement climatique (orange et vert)
- Pour trois niveaux de risque (croissants avec épaisseur du trait)





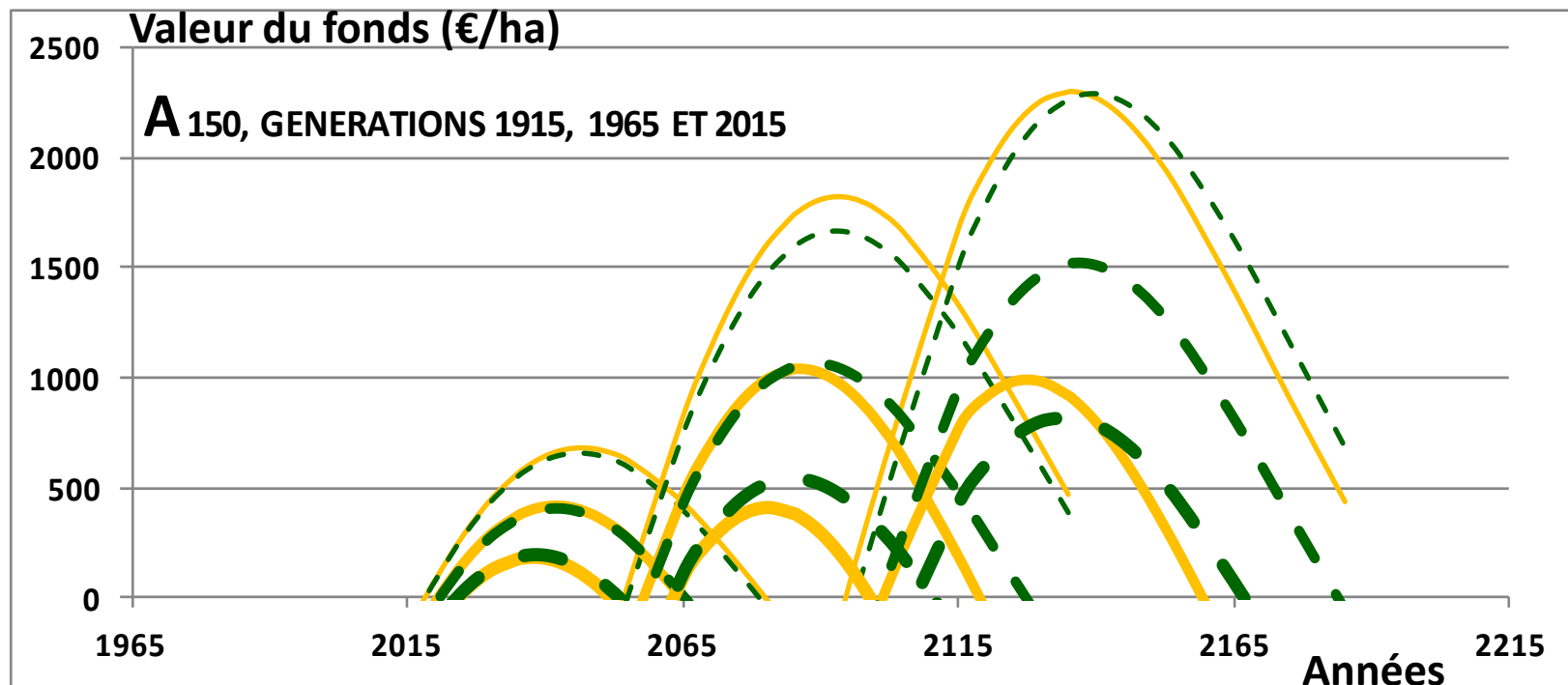
## APPROCHE ÉCONOMIQUE INTÉGRÉE

- Résultats additionnels pour un peuplement créé en **1965**
- Pour deux scénarios de changement climatique (orange et vert)
- Pour trois niveaux de risque (croissants avec épaisseur du trait)



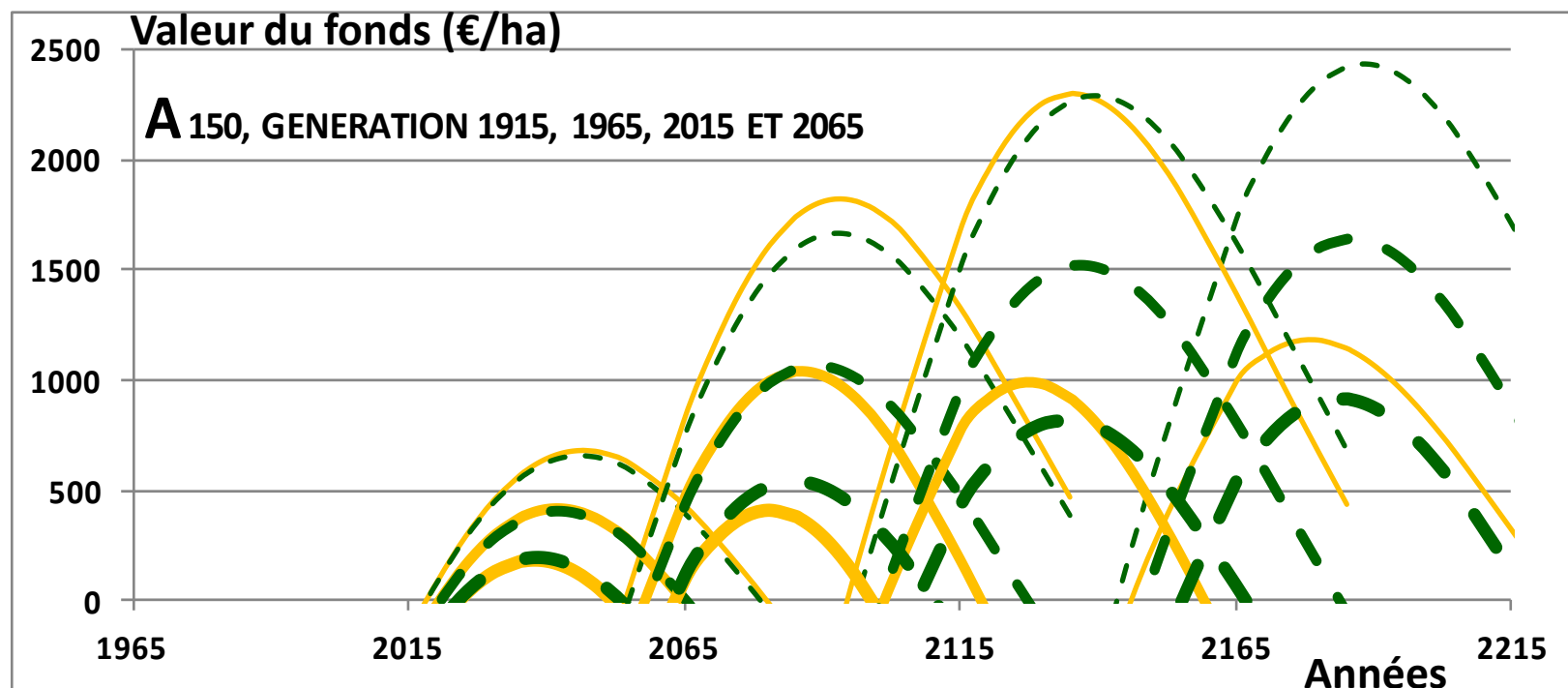
## APPROCHE ÉCONOMIQUE INTÉGRÉE

- Résultats additionnels pour un peuplement créé en **2015**
- Pour deux scénarios de changement climatique (orange et vert)
- Pour trois niveaux de risque (croissants avec épaisseur du trait)



## APPROCHE ÉCONOMIQUE INTÉGRÉE

- Résultats additionnels pour un peuplement créé en **2065**
- Pour deux scénarios de changement climatique (orange et vert)
- Pour trois niveaux de risque (croissants avec épaisseur du trait)



- Application possible de la méthode en la raffinant avec
  - des données réelles
  - des éclaircies explicites
  - des variables dendrométriques (au moins arbre moyen)
  - une courbe prix/dimension
- Mais l'aide à la décision nécessite une utilisation possible pour un grand spectre d'essences pour tenir compte :
  - de la diversité des essences (provenances) en place
  - de la nécessité de prospecter des essences (provenances) nouvelles dans le contexte du changement climatique

- Application laissée simple mais
  - facile d'utilisation (peu de paramètres à fixer)
  - adaptable à toute situation (France et étranger)
  - pouvant s'affranchir de l'absence de données expérimentales en intégrant des données à dire d'expert si nécessaire
  - utilisable en ligne sous forme centralisée
- Traitement de cas réels (ou quasi-réels) pour familiariser les gestionnaires avec l'adaptation au changement climatique
- Une limite cependant pour l'instant en matière de structure (inéquienne) et de mélange d'essences, à lever ultérieurement
- Possibilité ultérieure d'intégrer d'autres services (atténuation...).

## PROGRÈS DES CONNAISSANCES

- Réflexion sur les progrès nécessaires en matière de :
  - réponse de la croissance au changement climatique
  - risques
  - interdisciplinarité
  - Interface science/décision
- Approche intégratrice des connaissances
  - issues de la recherche
  - issues des utilisations
    - paramètres utilisés
    - nombre et types d'utilisations (indicateurs d'adaptation)

- Ce type de modèle permet de prendre en compte
  - le climat et ses évolutions possibles
  - les essences (provenances) et leur position dans leur aire
  - leur croissance et sa réponse au climat selon l'année de création
  - le niveau de risque et son évolution avec le climat
  - les données économiques et la théorie économique
  - ultérieurement d'autres critères (par exemple atténuation).
- Sa simplicité et son ambition posent question :
  - l'approche générale est-elle acceptable ?
  - les informations nécessaires sont-elles accessibles ?
  - le compromis réalisme/simplicité peut-il être bon ?
  - avec quelles améliorations ?

