HAL
open science

Présentation des méthodes d'observations de la filière forêt

Christel Anger, Frédéric Jean

To cite this version:

Christel Anger, Frédéric Jean. Présentation des méthodes d'observations de la filière forêt. Séminaire Perpheclim, Apr 2014, Bordeaux, France. hal-01580669

HAL Id: hal-01580669

https://hal.science/hal-01580669

Submitted on 5 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.

Présentations des méthodes d'observation de la filière forêt

Journées de formation à l'observation de la phénologie
PERPHECLIM – 7, 8, 9/04/2014 - Bordeaux

Christel Anger et Frédéric Jean

© INRA UE Forêt Méditerranéenne

Objectifs du GT1 « Harmonisation des protocoles d'observation »

- Contexte :
  - Outil expérimental à fort potentiel
  - Jeu de données relativement conséquent
  - Valorisation des données
  - De nombreux acteurs (INRA, ONF, IRSTEA, RMT Aforce, CNPF…)
- Problématique :
  - acquisition d'observations phénologiques très chronophage, d'où la nécessité de réfléchir à de **nouvelles méthodes**
  - **besoin d'harmonisation** et d'**outils adéquats** pour permettre une meilleure valorisation des données (Intercalibration du GDR, Perpheclim)

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

Variables observées

❖ Observations visuelles de la phénologie végétative et reproductive :

• Evènements plus ou moins étudiés :

- le débourrement végétatif
- le débourrement floral
- la sénescence des feuilles
- la chute d'écorce
- la fructification
- la phénologie cambiale (ex : Etude de la formation du bois via l'analyse de micro-carottes

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

Variables observées

- Phénotypage instrumenté comme méthodes alternatives à l'observation visuelle

  - Innovante :
    - proxidétection (capteur PAR) → débourrement / sénescence (Bordeaux, Nancy, Orléans)
    - pépipiaf → flux de sève et chute d'écorce (Antibes, Clermont)
    - micro-carottes → phénologie cambiale (Bordeaux, Nancy, Antibes, Orléans)
    - recherches méthodologiques sur la détection de nuage pollinique (Orléans, Avignon)

  - Indirecte :
    - mesure de la levée de dormance…

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

Les différents types de données obtenus

❖ Fonction de la fréquence d'observation

- une date d'occurrence du stade étudié, déduite à partir d'une cinétique obtenue suite à plusieurs passages sur le terrain
- un code qui correspond à un stade à une date donnée, selon l'échelle de notation choisie dans le protocole.

❖ Fonction des protocoles utilisés

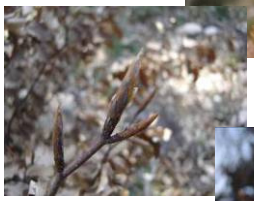
- observation sur le bourgeon principal (plus rapide, plus adaptée pour les arbres jeunes) → *Orléans (Treebreedex), Pierroton*
- observation sur l'individu entier (moins rapide, plus adapté pour les arbres adultes, se rapproche voire correspond à l'échelle BBCH) → *Pierroton, Toulenne, Nancy, Avignon, Antibes (observations GDR)*

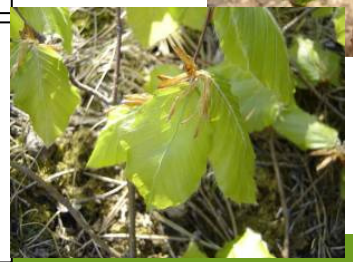
Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – Le débourrement

Abies alba

Fagus sylvatica





Code BBCH 0 : Bourgeon au stade de dormance hivernale

Code BBCH 1 : la majorité des bourgeons foliaires ou mixtes ont commencé à gonfler

Code BBCH 3 : la majorité des bourgeons foliaires ou mixtes ont fini de gonfler et sont prêts à éclater

Code BBCH 7 : début de l'éclatement des bourgeons foliaires ou mixtes ou du développement des pousses (les feuilles ou fleurs sont visibles à l'intérieur du bourgeon)

Code BBCH 9 : le bout des premières dépasse l'extrêmité des écailles du bourgeon - autres conifères : premiers bourgeons montrant les aiguilles en pinceau fermé

Code BBCH 10 : feuillus : les premières feuilles du houppier sont étalées - pins : premiers bourgeons très allongés avec premières aiguilles sortant ou sorties du fourreau - autres conifères : premiers bourgeons montrant les aiguilles en pinceau ouvert

BBCH : la majorité des bourgeons foliaires ou mixtes ont fini de gonfler et sont prêts à éclater sur un individu

Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – la feuillaison et la sénescence

Fagus sylvatica

Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – la feuillaison et la sénescence

Fagus sylvatica

Feuillaison

Stade 11
Environ 10 % des bourgeons ont au moins une feuille dont le limbe est entièrement visible

Stade 15
Environ 50% bourgeons ont au moins une feuille dont le limbe est entièrement visible

Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – la feuillaison et la sénescence

Fagus sylvatica

Feuillaison

Stade 11
Environ 10 % des bourgeons ont au moins une feuille dont le limbe est entièrement visible

Stade 15
Environ 50% bourgeons ont au moins une feuille dont le limbe est entièrement visible

Sénescence des feuilles

Stade 91
Au moins 10% des feuilles ont viré de couleur ou sont tombées

Stade 95
Au moins 50% des feuilles ont viré de couleur ou sont tombées

Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – la floraison et fructification

Fagus sylvatica

Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – la floraison et fructification

Fagus sylvatica

Floraison

Stade 55
Les inflorescences sont visibles sur l'ensemble de l'arbre mais non épanouies

Stade 61
Environ 10% des fleurs épanouies

Stade 65
Environ 50% des fleurs épanouies

Mise au point d'outils et méthodes pour le suivi écologique à long terme en milieu naturel

Normes de notation BBCH – la floraison et fructification

Fagus sylvatica

Floraison

Stade 55
Les inflorescences sont visibles sur l'ensemble de l'arbre mais non épanouies

Stade 61
Environ 10% des fleurs épanouies

Stade 65
Environ 50% des fleurs épanouies

Fructification

Stade 79
Les fruits ont atteint leur taille maximale

Stade 85
Au moins 50% des fruits sont matures

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

❖ **Echelle d'observation de l'organe (cas Treebreedex)**

Notations individuelles basées sur l'observation du bourgeon terminal (6 classes, de 0=bourgeon dormant à 5=pousse en élongation)

Notations sur le bourgeon terminal

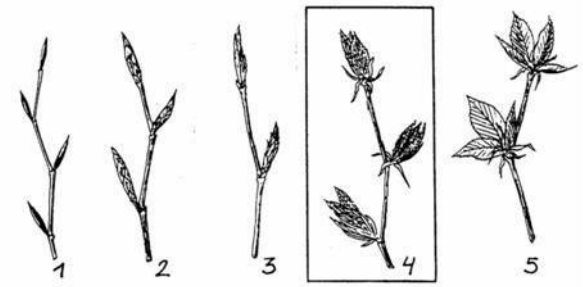
Mélèze : phénologie : stade de débourrement du bourgeon terminal (INRA-Orléans) (photos : L. E. Pâques - 2009)

Notations à 10% et 50% de la feuillaison – Difficulté de distinguer ces %

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

❖ **Echelle autres : réseau RENECOFOR**

5.3.2 Le hêtre



Source du schéma : Becker (1981) d'après Malaisse (1964)

Figure 7 : Stade recherché pour le hêtre

Figure 8 : Stade recherché pour le hêtre

1) bourgeons entièrement fermés (stade hivernal)
2) bourgeons allongés et gonflés, écailles non décollées
3) bougeons tendres, début de décollement des écailles
4) **bourgeons épanouis, une feuille se déplie déjà et on voit du vert → C'EST LE STADE RECHERCHE !**
5) pousse courbée, plusieurs feuilles libres dépliées

5.2. Quels stades phénologiques observer ?

Deux stades distincts sont observés. Le **premier au printemps** pour les **feuillus et résineux** (voir 5.3 pour la description des stades par essence) et le **second en automne** pour les **feuillus et résineux**.

Les observations se **dérouleront sur le sommet du houppier**. L'usage de jumelles est recommandé.

Attention :

Il existe souvent des différences de vitesse de développement au sein d'un même houppier.

5.2.1 Début de la saison de végétation

5.2.1.1 Sur l'ensemble des arbres de la première essence du sous étage

On notera : (voir exemple de fichier de transmission en annexe 9.2)

- **la date** (lundi de la semaine) **à laquelle 10 % des arbres possèdent entre 20 et 50 % des bourgeons du houppier ouverts** (apparition des premières petites feuilles ou aiguilles ; voir 5.3.1 à 5.3.6),
- **la date** (lundi de la semaine) **à laquelle 90 % des arbres possèdent entre 20 et 50 % des bourgeons du houppier ouverts** (apparition des premières petites feuilles ou aiguilles ; voir 5.3.1 à 5.3.6).

Chez les feuillus, l'apparition des premières petites feuilles provoque une couleur bien distincte du houppier, en contraste avec le gris-brun des branches.

Chez les résineux, le vert tendre des nouveaux rameaux contraste avec le vert foncé des aiguilles de l'année précédente.

Pour information : *Le centre de coordination fournira chaque année aux responsables des placettes possédant du sous étage, le nombre total de tiges de sous étage de la zone centrale et le nombre correspondant aux 10 et 90 % des arbres ayant atteint les stades recherchés, afin de permettre aux observateurs de déterminer facilement les pourcentages.*

5.2.1.2 Sur les 36 arbres « observation » (feuillus et résineux)

On notera **pour chaque arbre**: (voir exemple de fichier de transmission en annexe 9.3)

- **la date** (lundi de la semaine) **à laquelle les premiers bourgeons de l'arbre sont ouverts** (apparition des premières petites feuilles ou aiguilles) (voir 5.3.1 à 5.3.5),
- **la date** (lundi de la semaine) **à laquelle l'arbre possède entre 20 et 50 % des bourgeons du houppier ouverts** (apparition des premières petites feuilles ou aiguilles) (voir 5.3.1 à 5.3.5),
- **la date** (lundi de la semaine) **à laquelle l'arbre possède 100 % des bourgeons du houppier ouverts** (apparition des premières petites feuilles ou aiguilles) (voir : 5.3.1 à 5.3.5).

5

Un stade clé pour le débourrement et un stade clé pour la sénescence; notation à partir du moment où les premiers bourgeons apparaissent au stade 4 puis 20 à 50% puis 100%

http://www.onf.fr/renecofor/sommaire/resultats/climat/@@index.html

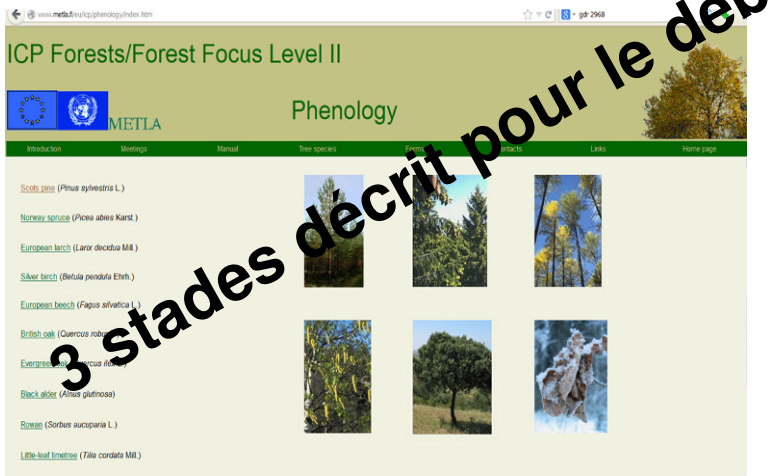
Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

❖ Echelle autres ICP :

International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest

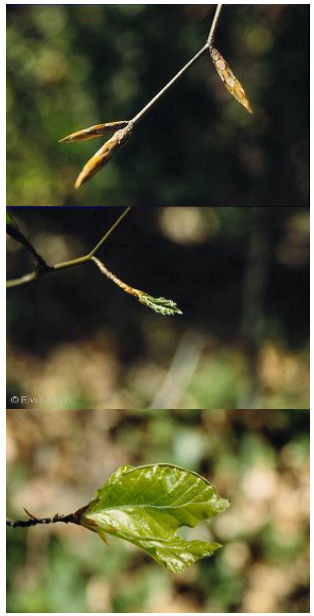
Description des phases phénologiques (débourrement, floraison, chute des feuilles) à surveiller, pour plusieurs espèces d'arbres sur les placettes, ainsi que quelques-uns des événements dommageables les plus fréquentes survenant dans ces espèces.

3 stades décrit pour le débourrement



http://www.metla.fi/eu/icp/phenology/manual-2004.pdf

Exemple du hêtre commun pour le débourrement



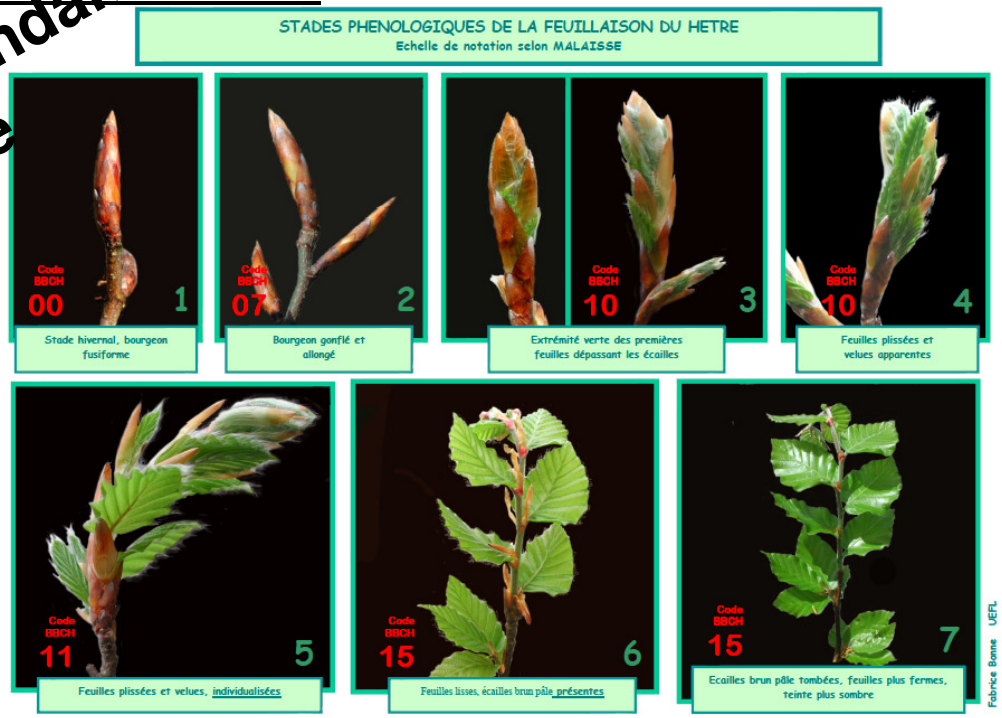
- Bourgeons fermés
- Les bourgeons ont gonflé et le vert des feuilles nouvelles est clairement visible
- Les nouvelles feuilles sont dépliées et le limbe de la feuille est entièrement visible

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

❖ **Limite de l'échelle BBCH pour nos observations**

- Plusieurs échelles de notation utilisées :
  - Recoupement des échelles pour certaines espèces
  - Possibilité de passer d'une échelle à l'autre

Nombre de stades et correspondance avec le BBCH délicate



Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

❖ **Echelle autres**

Table 2 : un nombre de stade décrit différent sur les espèces considérées

Moyer : soit on note que le bourgeon terminal soit on fait une moyenne sur la partie supérieure de l'arbre ;

PROTOCOLE SIMPLIFIÉ DE NOTATION [illegible]

POUR LES PLANTA[illegible] DE NOYER

(Marchou M[illegible])

Table 2 – Phenological meaning of bud development codes used in the field. The date of leaf unfolding for one tree individual was reached when 10% of its buds had reached the stage indicated here in bold type.

Code	A. alba	A. pseudoplatanus	C. betulus	F. sylvatica	F. excelsior	[illegible]quifolium	Q. petraea
0	Dormant winterbud	Dormant winterbud	Dormant winterbud	Dormant winterbud	Dormant winterbud	Dormant winterbud	Dormant winterbud
1	Buds expanding and are new green behind a [illegible]ent cupule	Bud-swollen (a whitish down is visible)	Bud-swollen	Bud-swollen	Bud-swollen and green	Bud-opening	Bud-swollen
2	**Needles unfolding, cupule coming off**	Buds expanding and green	Bud-burst	Bud-burst	Bud-burst	**At least one leaf unfolding**	Buds expanding and are new green
3		Bud-burst	At least one leaf unfolding	At least one leaf unfolding	At least one leaf unfolding		Bud-burst
4		At least one leaf unfolding					At least one leaf unfolding

5. Feuilles déployées
Accroissement en hauteur < 5 cm

6. Feuilles déployées
Accroissement en hauteur > 5 cm

NB : . ne pas tenir compte des éventuels rejets situés au pied du plant.
- prendre en compte la moitié supérieure vivante du plant et,
- soit "faire une moyenne" de l'état végétatif des bourgeons (rarement tous rigoureusement au même stade) ;
- soit ne considérer que le bourgeon terminal, ou son éventuel remplaçant, vivant.

Suivi de la phénologie dans les expérimentations forestières

- Discussions en cours au GT1
  - Stockage des données
    - base de données GDR et GnpIS
    - harmoniser les variables et échelles de notation
    - valorisation des données
  - Phénotypage visuel
    - date d'occurrence / code pour un stade
    - échelle de référence BBCH ?
    - recensement des protocoles
    - identifier les correspondances à un stade donné
    - compléter les éventuels « manques » de l'échelle BBCH
  - Capacités reproductrices
    - connaissances autour de la graine et sa germination: sa formation et croissance
    - questions autour du lien phénologie/maturation/production & Qualité
    - phénologie et abondance de la floraison et conséquence sur les croisements
    - aspects quantitatif et qualitatif de la fructification

Merci à tous pour votre attention et n'oublions pas la photo de groupe

Journées de formation à l'observation de la phénologie
PERPHECLIM – 7, 8, 9/04/2014 - Bordeaux

©INRA UE Forêt Méditerranéenne