



RAPPORT ANNUEL SCIENTIFIQUE D'ACTIVITE 2017 SOERE Systèmes d'Observation et d'Expérimentation au long terme pour la Recherche en Environnement

On rappelle que Allenvi a labellisé les SOERE pour une durée de 4 ans. Ce rapport peut donc être léger et permet le suivi du projet dans un cadre budgétaire qui reste annualisé et devra être précisé sur un document annexe.

Le SOERE TEMPO a commencé son activité en 2017, suite à une labélisation fin 2016. Il rassemble 11 Observatoires de la phénologie et 5 groupes de travail transversaux à tous les observatoires. La partie 1 résume les activités des 11 Observatoires élémentaires au cours de l'année 2017, la partie 2 résume les activités des groupes de travail, ainsi que les actions transversales mises en place par la direction.

I Principales activités de SOERE au cours de l'année 2017

Résumés des activités 2017 des Observatoires élémentaires

- **Observatoires élémentaires préexistants à TEMPO**

Observatoire Forêt

Une réunion de coordination a eu lieu à l'INRA Paris le 9 juin 2017. Les équipes membres ont fait un état des lieux de leurs travaux sur la phénologie des arbres forestiers (dispositifs expérimentaux et d'observation) et ont identifié des questions scientifiques auxquelles l'observatoire se propose de répondre sur la base des données existantes ou dans le cadre de projets de recherche à construire. Des journées de formation, d'intercalibration des observateurs et d'ateliers ont eu lieu du 6 au 8/11/2017 sur le site de l'OHP (04). Ces journées visent à optimiser les protocoles d'observation, mettre au point de nouveaux protocoles, et réduire les biais d'observations. A noter la parution de l'ouvrage « Les plantes au rythme des saisons » (co-signé par 9 membres de l'observatoire, éditions Biotope) doublé par une exposition grand format en cours de présentation dans différentes villes de France.

Observatoire Fruitiers

Une réunion de coordination a eu lieu à l'INRA d'Avignon le 30 octobre 2017, suivie d'un atelier de travail sur l'observation de la sénescence foliaire le 31 octobre. Elle a rassemblé 16 participants, dont les principaux observateurs pour les différents sites d'observation installés dans les unités expérimentales de l'INRA (UE Horti - Angers, UE Arboricole - Toulence, UR GAFL - Amarine, UE Diascope - Montpellier, UERI - Gotheron et UMR PIAF - Clermont Ferrand). La réunion a permis de faire le point sur les échelles de notation des stades phénologiques pour chacune des espèces fruitières étudiées, et de veiller à la cohérence des échelles et de l'identification des différents stades. L'atelier de travail consacré à l'observation de la sénescence a compris également une intercalibration des observateurs sur le site de l'Amarine, en partenariat avec l'Observatoire Forêt.

Observatoire Vigne

Une réunion de coordination a eu lieu à l'INRA à Colmar le 12 octobre 2017, et avait pour thème la sénescence foliaire. A cette réunion ont participé des observateurs des différentes unités INRA travaillant sur la vigne et des responsables techniques des interprofessions (IFV et CIVC). Des membres de l'Observatoire Forêt et de l'Observatoire Fruitiers y ont participé également afin de faire part de leur expérience et pour que les observatoires travaillent en cohérence sur les protocoles

d'observation. Un atelier de travail a suivi la réunion afin de comparer sur le terrain différents capteurs de couleur (Minolta SPAD502, DUALEX SCIENTIFIC™, Greenseeker) à des notations visuelles pour aider au phénotypage de ce stade phénologiques très difficile à évaluer. Les résultats positifs ont été partagés par la suite avec les Observatoires Forêt et Fruitières.

Observatoire Poissons

L'Observatoire Poissons est constitué de l'ORE DiaPFC qui récolte depuis plus de 30 ans des données de phénologie pour les poissons diadromes sur la Nivelle, le Scorff, l'Oir et la Bresle. Un effort particulier a été apporté à la standardisation des protocoles de collecte et de stockage des données ainsi qu'à leur ouverture et diffusion. Le développement de tables de biométrie pour l'automatisation et la standardisation de la collecte des données de phénotypage a touché à sa fin. Le déploiement de ces nouveaux outils devrait être complété en 2018. La structuration d'une base de données incluant les données de phénologie, unique et commune à tous les sites et espèces, est pratiquement achevée. Son alimentation par des données historiques stockées selon d'autres modalités s'est poursuivie en 2017, mais n'est pas encore achevée pour tous les sites. Elle a été suffisamment avancée cependant pour permettre d'alimenter le portail de métadonnées de l'Ecoscope ainsi que la publication de premiers jeux de données au GBIF. Un premier « Data paper » a également été soumis et devrait être publié prochainement.

Observatoire Citoyen

L'année 2017 a été une année très riche pour l'Observatoire Des Saisons qui fêtait ses dix ans. De nouvelles fonctionnalités ont été développées sur le site Internet et l'outil de saisie des données, qui constitue l'interface entre le réseau des observateurs et les chercheurs. Les actions de communication et publications ont donné une grande visibilité au programme : dossier annuel spécial 10 ans de 18 pages ; ouvrage collectif « Les plantes au rythme des saisons » paru aux éditions Biotope et les deux expositions Grand Public associées ; communiqués de presse ; 25 articles publiés ; 5 formations pour les relais ; 5 évènementiels en plus de ceux des relais. Le nombre annuel de données collectées par les citoyennes observateurs et transmises aux chercheurs est supérieur à celui de 2016 et le réseau ne cesse de s'élargir (1 nouveau relais CPIE Touraine Val-de-Loire).

- **Observatoires créés dans le cadre de TEMPO**

Observatoire Reptiles

Une réunion de lancement a eu lieu le 28 sept 2017 à Moulis. Les objectifs étaient de présenter les objectifs globaux du SOERE Tempo, de connaître les projets en cours sur la phénologie des différents membres, et de définir les actions à mener pour la suite. Il a été décidé de :

- Relayer les activités de l'Observatoire Sciences Citoyennes du SOERE TEMPO auprès de la communauté associative herpétologue;
- Evaluer le niveau de suivi de la phénologie dans les bases nationales actuellement gérées par la SHF et le MNHN (INPN) ainsi que leurs partenaires en convention.
- Recenser les initiatives et évaluer la faisabilité d'un protocole basé sur le suivi des animaux écrasés sur les routes avec relais des photos au CEBC.
- Recenser toutes les initiatives de suivi standardisés (pop_reptiles, CMR, etc) actuellement en cours via un questionnaire diffusé par la SHF.

Observatoire Prairies

L'année 2017 a été consacré à recenser les besoins, les forces vives et les acquis, et à définir les actions à mettre en œuvre. Une réunion a eu lieu au GEVES le 7 juin 2017. Cette réunion a révélé qu'aucune concertation n'avait eu lieu au paravent quant aux protocoles d'observation et échelles de notation de la phénologie des espèces prairiales et fourragères. Il a été décidé de constituer une base de données sur les espèces d'intérêts suivantes : la fétuque élevée, le dactyle aggloméré, le ray-grass anglais et le

ray-grass d'Italie, pour les stades phénologiques suivants : date d'entrée en végétation et la date d'épiaison. Deux sources de données peuvent être mobilisées pour alimenter cette base de données en plus des données des équipes de recherche et du GEVES : les essais conduits pour la DHS (Distinction, l'homogénéité et la stabilité) et ceux conduits pour la VATE (Valeur Agronomique Technologique et Environnementale). Des variables complémentaires telles que les caractéristiques du sol et les rendements seront également compilées. Olivier Maury, du GT Système d'Information de TEMPO, a participé à la réunion et conseillé sur les questions autour des bases de données.

Observatoire Grandes Cultures

Une réunion de lancement a eu lieu le 13 sept 2017 à l'INRA Paris. Elle a rassemblé 13 participants représentant un nombre important d'unités expérimentales de l'INRA, le GEVES et ARVALIS. Le constat actuel est d'une part, qu'ils existent plusieurs bases de données organisées et structurées mais qu'elles ne sont pas partagées et dont l'accès est restreint (BDD GEVES, BDD Arvalis) ; et d'autre part, qu'il y a énormément des données non structurées et dispersées dans les différentes unités et équipes qui travaillent sur ces espèces. Par ailleurs, il a été souligné l'importance de bien identifier le mode de conduite et le type de système (métadonnées associées à la donnée phénologique) pour bien observer et caractériser la phénologie des Grandes Cultures. Ainsi il a été décidé de mettre en place un groupe de travail pour formaliser les échelles de notation de la phénologie pour un certain nombre d'espèces, la définition de protocoles d'observation partagés entre dispositifs, et d'identifier et lister la métadonnée nécessaire pour caractériser les observations phénologiques. En parallèle, il est prévu de contacter les partenaires ayant des bases de données importantes et structurées (GEVES et ARVALIS) pour évaluer les possibilités de partager leurs données.

Observatoire Adventices

Il n'y a pas eu de réunion spécifique concernant l'Observatoire Adventices. L'animateur de l'Observatoire a participé à la réunion de l'Observatoire Grandes Cultures et s'est attaché à définir le périmètre, la communauté et les objectifs de cet observatoire. Pour cela des contacts ont été pris avec des chercheurs qui travaillent sur les adventices à l'UMR Agroécologie de l'INRA de Dijon.

Observatoire Pathosystèmes

Cet Observatoire est pour l'instant dédié aux champignons phytopathogènes. Il a mené deux actions en 2017: (1) une identification des sources de données phénologiques pour champignons phytopathogènes ; (2) une enquête auprès des membres de TEMPO ayant manifesté un intérêt pour les champignons phytopathogènes sur leurs attentes. Deux sources potentielles de données ont été identifiées : "Pest Observer", données provenant des Avertissements Agricoles (1946-2008), les Bulletins de Santé du Végétal (2009-présent) (<http://www.pestobserver.eu>) et les données du Réseau National de Surveillance Aérobiologique, membre de TEMPO (<http://www.pollens.fr/accueil.php>). La thématique de recherche "Synchronie phénologique" est apparu comme étant un thème fédérateur dans cet Observatoire, et il a été proposé comme thème au Groupe de Travail transversal sur le déterminisme de la phénologie.

Observatoire Arthropodes

Une réunion de lancement a eu lieu le 25 septembre 2017 au siège de l'INRA. Cet Observatoire est pour l'instant centré sur les tiques et les Lépidoptères. La réunion a rassemblé 15 participants venant de plusieurs organismes partenaires de TEMPO (INRA, CNRS, Réserve Naturelle de la Massane). L'objectif de l'observatoire est de mieux comprendre l'impact du changement global sur les dynamiques de populations. Un plan d'action a été établi avec pour premier objectif d'uniformiser les jeux de données en développant une base de données commune avec l'ensemble des métadonnées nécessaires. Marie-Claude Quidoz, du GT Système d'Information de TEMPO a participé à la réunion et conseillé sur ce point. Des sous-groupes thématiques ont été formés.

II Activité spécifique du SOERE en 2017 incluant la prise en compte des recommandations du groupe Infrastructure de ALLENVI

Nous n'avons pas reçu de recommandations particulières du groupe Infrastructure de ALLENVI pour l'année 2017.

Actions transversales

L'année 2017 a été l'année de lancement du SOERE TEMPO. Les actions transversales menées par la direction ont été surtout consacrées à organiser la communication au sein du SOERE et créer les outils de communication et de travail adéquats. Une liste de diffusion soere-tempo@listes.inra.fr a été créée, ainsi qu'un logo. Un site internet est en cours de finalisation et sera ouvert dès fin Janvier 2018. Ce site permettra la diffusion des données collectées par TEMPO, d'autres ressources mises à disposition telles que protocoles d'observation, base de données photo, présentations, etc..., ainsi que la diffusion des dates des événements organisés par TEMPO. Ce site hébergera également les outils de travail des Observatoires et Groupes de Travail (intranet).

Les contacts avec des structures françaises (SOERE FORET, IF ECOSCOPE, ANAEE) et internationales (réseau Européen PEP725, Geo BON) ont été établis afin d'étudier de futures potentielles collaborations.

Autres labellisations obtenus ou demandées :

- TEMPO a été labellisé *REPERE - Réseau d'Echange et de Projets sur le pilotage de la recherche et l'expertise* par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.
- Un dossier de labellisation Infrastructure de Recherche INRA va être déposé en Décembre 2017.

Résumé des activités menées par les Groupes de travail transversaux

Groupe de travail sur les Systèmes d'Information

Une réunion a eu lieu en septembre 2017 à Avignon pour partager les différentes informations concernant les différents SI existants ou à développer dans les différents observatoires. Le GT SI a sollicité les coordinateurs du projet et les animateurs des différents observatoires afin de prévoir des journées de prise de décision (quel référentiel utiliser par ex) et de rédiger des guides de bonnes pratiques pour la gestion de la donnée. Le GT SI a également ajouté au futur portail de données TEMPO, (actuellement portail PERPHELIM), les données du GnpIS de l'URGI qui représente une source importante de données. Une très grande partie des activités à réaliser par la suite (voir dernière section) reste néanmoins conditionné au recrutement d'un CDD IE Informatique.

Groupe de travail sur les Déterminants de la phénologie

Le GT Déterminants a pour but de travailler à l'élucidation du déterminisme environnemental et génétique des événements phénologiques. Ce GT a réalisé une enquête auprès des membres de TEMPO pour connaître leurs attentes vis-à-vis de ce GT, et faire émerger des sous GT sur des thématiques plus précises. Cinq thématiques sont ressorties : dormance, sénescence foliaire, synchronisme entre espèces et entre organes, lien génétique/physiologie. Le sous GT Dormance qui préexistait à TEMPO s'est réuni pour discuter des avancées de chaque équipe, et a lancé le projet de constitution d'une base de données sur la dormance. Les autres sous GT seront lancés en 2018.

Groupe de travail sur les Modèles phénologiques

Le GT Modélisation a comme objectif de structurer une communauté de modélisateurs (novices ou expérimentés) autour de la modélisation et l'analyses de données phénologiques. Une évaluation des besoins et attentes a été réalisée afin de bien structurer et prioriser les actions à mettre en place par

la suite. D'autre part, un sous-groupe du GT Modélisation travaille au développement de la Phenology Modelling Platform (PMP) version 6.0 et de son intégration en tant que module compatible multi-plateformes (CAPSIS, RECORD et OpenAlea).

Groupe de travail sur les techniques innovantes d'observation de la phénologie

Ce GT a pour but d'identifier, tester et déployer à l'échelle de TEMPO de nouvelles techniques d'observation de la phénologie. En 2017, il a participé aux journées de formation des Observatoires Forêt, Fruitières et Vigne dont tous trois ont travaillé sur les protocoles d'observation de la senescence des feuilles, en testant différents capteurs tels que chlorophyll meter, captur color.

Groupe de travail sur la formation

Ce groupe de travail a été dissous après avoir fait une enquête sur les besoins en formation des membres du SOERE. En effet, il est apparu que chaque Observatoire élémentaire était à même d'organiser les formations dont il avait besoin, et que la direction pouvait à l'avenir assurer la cohérence et la mise en commun de formations entre les différents Observatoires.

III L'avancée ou les résultats des actions innovantes

Nous tenons à souligner que la dynamique lancée au sein de TEMPO est remarquable, ceci grâce aux différents animateurs d'Observatoires et de Groupes de Travail qui travaillent de concert et en étroite collaboration les uns avec les autres. Cette première année du SOERE, les groupes se sont focalisés dans la structuration et définition des leurs observatoires (types de données, périmètres d'action). Nous pouvons citer comme les avancées remarquables pour cette année de lancement :

- Le portail de données de TEMPO (actuellement portail PERPHECLIM, <https://w3.avignon.inra.fr/perpheclim/>) compte maintenant une troisième source de données à son catalogue : les données du GnpIS de l'URGI.
- La labellisation REPERE de TEMPO par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.
- La mise en place d'un groupe de travail sur des techniques innovantes d'observation de la phénologie, qui se sont attelés à l'observation de la senescence des feuilles, mais aussi de la dormance hivernale des bourgeons, deux sujets extrêmement innovants au niveau international.
- L'intégration de plusieurs interprofessions dans les observatoires pour travailler sur le partage de données et la définition d'échelles de notation et des protocoles communs.

IV Eléments descriptifs du Système d'Observation ou d'Expérimentation (½ page max)

– *Intitulé de la plate-forme et site internet*

TEMPO - Réseau national d'observatoires de la phénologie

Site Internet (en construction) : <https://www6.inra.fr/soere-tempo>

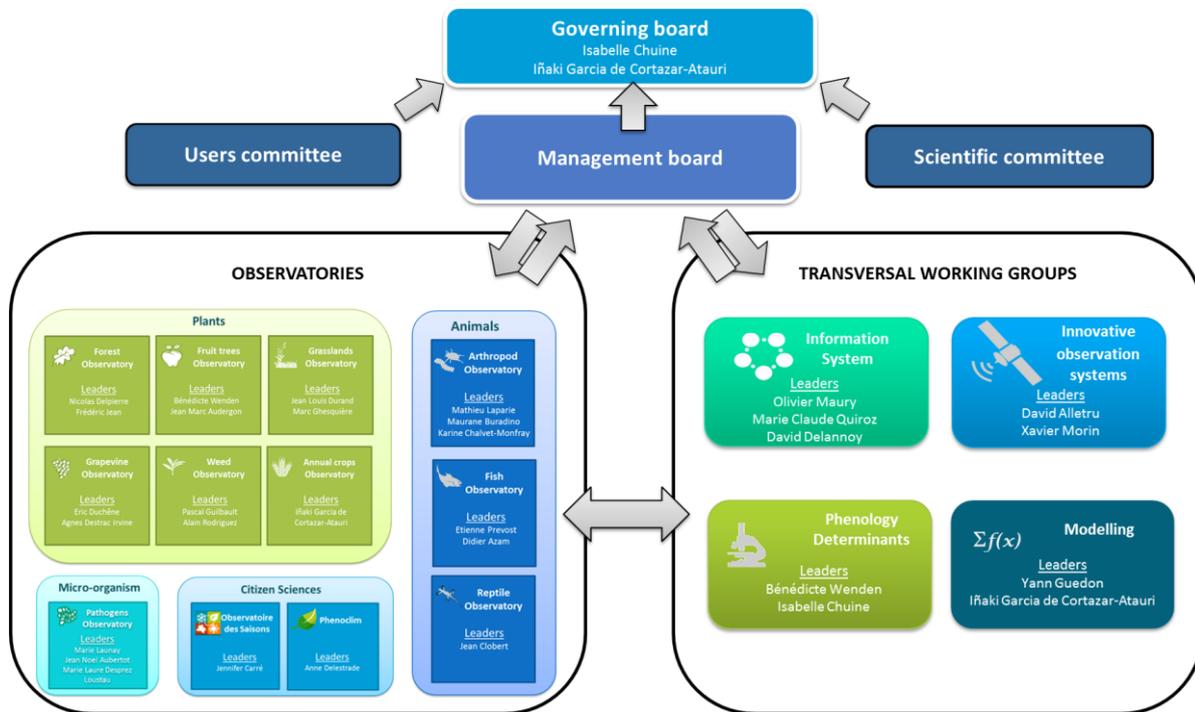
– *Coordonnées des responsables scientifiques et techniques*

Iñaki Garcia de Cortazar, IR INRA, AgroClim, Avignon, inaki.garciadecortazar@inra.fr, 04 32 72 2368
Isabelle Chuine, DR CNRS, CEFÉ, Montpellier, isabelle.chuine@cefe.cnrs.fr, 04 6761 3279

– *Structures de rattachement : IF ECOSCOPE*

– *Rappel du cadre d'activité, de la structure du système en réseau, des observatoires élémentaires :*

Les objectifs de TEMPO sont de comprendre et prédire comment le changement climatique impacte la phénologie des organismes vivants et les conséquences en termes de productivité des systèmes, survie et répartition des populations. Il s'organise de la façon suivante :



V Prospective d'évolution du projet en 2018 (1/2 pages max)

(ci-après les items susceptibles d'évolutions significatives par rapport au projet initial).

Projet scientifique et technique

Parmi les actions prévues en 2018 par les Observatoires et les GT, nous mentionnons en particuliers :

- L'organisation de plusieurs journées d'intercalibration entre les observateurs de chaque observatoire.
- L'organisation d'un séminaire sur la modélisation de la phénologie qui pourra donner lieu l'année suivante à un workshop international. Objectifs : partager les connaissances, les expériences et les outils (plateformes, codes R) de développement.
- L'organisation d'une école thématique à l'INRA intitulée *Innovation dans l'observation de la phénologie*.
- L'organisation d'un atelier pour travailler à une meilleure intégration des Sciences participatives dans TEMPO.
- Plusieurs articles de valorisation des données, des protocoles d'observation, en rédaction collaborative entre les Observatoires et GT.
- La mise en place de nouvelles observations sur la faune invertébrée benthique (Observatoire Poissons).

Systèmes d'information

Les priorités pour 2018 sont :

- le développement de fonctionnalités supplémentaires du SI existant (issu du projet PERPHECLIM),
- le développement d'applications (web services) pour accueillir de nouvelles sources de données,
- un travail de réflexion pour accueillir des données qui n'utilisent pas l'échelle d'observation BBCH (observations sur les animaux).

Ouverture à d'autres communautés scientifiques

Il a été proposé de reprendre contact avec les communautés scientifiques travaillant sur la phénologie des oiseaux afin de discuter de leur intégration dans TEMPO. Enfin, nous avons commencé à étudier l'intégration des différentes communautés autour d'un ou plusieurs sites ateliers.

Gouvernance

Une réunion du Conseil Scientifique (composition à revoir) est programmée pour l'automne 2018.

Insertion dans les dispositifs nationaux, européens et internationaux

Poursuite de l'intégration des métadonnées TEMPO au portail de métadonnées ECOSCOPE, des données TEMPO au portail Européen de données PEP 725. Participation aux groupes de travail EBVs de Geo BON.

Pour les SOERE dont le domaine d'activité relève d'une IR inscrite dans la feuille de route national la dynamique d'intégration dans cette IR doit être explicitée.

En concertation avec l'ECOSCOPE, il a été acté que TEMPO allait poursuivre l'intégration de ses métadonnées dans le portail de métadonnées ECOSCOPE.