

Caractérisation spatiale de la végétation sur les coupures de combustible

Extraction de paramètres pour des modèles physiques de comportement du feu de forêt.

ANNEXE TECHNIQUE

1. CONTEXTE SCIENTIFIQUE

L'analyse architecturale et la répartition du combustible

L'augmentation de la biomasse de la végétation est une donnée importante dans l'évaluation des risques d'incendies, aussi bien sur le plan de la biomasse elle-même que par le volume accru correspondant et sa répartition.

Sur une coupure de combustible, la reprise de la croissance végétale va entraîner une augmentation bien évidemment du volume végétal présent.

Mais la répartition et l'accroissement de ce volume peuvent se faire selon diverses modalités.

Si l'on considère que la coupure de combustible se traduit par une rupture brutale de la continuité du combustible potentiel végétal, la reprise de la croissance peut aboutir à la mise en continuité horizontale ou verticale de la végétation.

Ce phénomène induit alors une diminution de l'efficacité de la coupure de combustible et nous pouvons distinguer deux types de situations.

La première, illustrée par le Chêne Kermès en formation calcaire, est un développement en nappe qui assure la continuité horizontale de la strate arbustive basse, et conduit à une perte d'efficacité de la coupure de combustible.

L'autre, illustrée par la Bruyère arborescente en formation acide, est un développement en touffe qui assure d'abord des points de continuité verticale avec la strate arborée avant d'assurer la continuité horizontale de la strate arbustive.

A ce titre, l'analyse architecturale et la modélisation quantitative qui en découle permettent de rendre compte des stratégies de croissance et donc d'envisager une quantification de l'augmentation du volume végétal pour une espèce donnée ou pour une formation végétale définie et donc de la biomasse de combustible.

Dans le cas du Kermès, l'acquis que nous possédons sur le développement architectural et les paramètres de croissance permettront de pouvoir faire une première série de simulation avec les modèles physiques de comportement du feu (Approche modélisation du projet " Evaluation de l'efficacité des coupures de combustible " de l'Inra et de l'IUSTI).

Il faudra, outre compléter les données sur la croissance, effectuer toute une série de mesures visant à décrire la biomasse par classe d'éléments (feuille, bois, vivant, mort) et par classes de diamètre ou d'épaisseur (famille de particule) au sein de l'espèce.

Cette dernière phase se fera en collaboration directe avec l'équipe Inra-Pif d'Avignon.

Pour la Bruyère, toute la démarche d'analyse architecturale et de modélisation de la croissance est à mettre en œuvre, essentiellement sur la base des acquis d'INRA-PIF et différents sites des Maures, autour du Domaine Expérimental du Ruscas.

2. DEMARCHE SCIENTIFIQUE

Pour entreprendre une telle étude, il est nécessaire d'effectuer plusieurs étapes afin d'utiliser les connaissances architecturales au niveau du protocole de mesures :

Connaissance des espèces

La démarche entreprise, qui reste valable pour chacune des essences, consiste tout d'abord en un descriptif précis de la morphologie des constituants de la plante (feuilles, tiges) qui se limitera, dans un premier temps (sauf si la nature de la plante le nécessite, comme dans le cas des rhizomes du chêne Kermès), à ces parties aériennes et caulinaires.

Ensuite l'analyse architecturale, par l'étude de la structure d'individus d'âges différents, nous permettra de proposer un schéma de développement de l'espèce et de dresser un *portrait-robot* de la mise en place de sa forme (son architecture).

Ces données seront ciblées, dans le cadre de ce projet sur :

- la Bruyère arborescente (*Erica arborea* L., Ericaceae),
- le Chêne Kermès (*Quercus coccifera* L., Fagaceae, pour des compléments),
- le Romarin (*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae)
- l'Arbousier (*Arbutus unedo* L., Ericaceae)

Cet ensemble donnera un aperçu des stratégies de croissance mises en œuvre par l'espèce pour coloniser le milieu (multiplication par voies sexuée et végétative).

A cet effet, l'étude d'individus d'une même espèce dans des conditions environnementales très diverses est d'une importance capitale (par exemple, comparaison de l'architecture d'individus d'une même espèce poussant sur un sol pauvre en milieu ouvert et ceux poussant sur un sol riche en ambiance forestière).

Il faudra, outre compléter les données sur la croissance, effectuer toute une série de mesure visant à établir un descriptif de la biomasse par classe d'éléments (feuille, bois, vivant, mort) et par classes de diamètre (famille de particule) au sein de l'espèce.

Estimation des paramètres de la croissance.

La réalisation de l'analyse architecturale est un préalable à la démarche de quantification du développement de l'espèce car elle va permettre de dresser un plan d'échantillonnage respectant la spécificité de la plante et rendant compte de la variabilité des phénomènes de croissance et de ramification dans les différents points de la plante.

Les données récoltées sont ensuite mises en forme selon un codage spécifique permettant d'intégrer des données autres (comme les teneurs en eau, la biomasse...) et d'interroger la base de données ainsi constituées.

La chaîne de traitement permet ensuite d'effectuer tout un travail d'analyse pour synthétiser l'information sous forme de paramètres de modèles de croissance, de ramification et de mortalité définissant le comportement de l'espèce.

Extraction de paramètres.

Une fois les deux premières étapes réalisées, il est alors possible d'établir des fichiers, clés d'entrée d'un logiciel de croissance des plantes, permettant de simuler puis visualiser en trois dimensions l'architecture d'une plante.

A partir de ces maquettes numériques regroupées sous formes de plantation ou d'écosystèmes simplifiés virtuels, il est possible d'effectuer tout un ensemble d'extraction (volume, masse, par type d'éléments, en distinguant les feuilles, le tronc, les branches, par classe de diamètre..., fraction volumique par famille de particules combustibles..) et ainsi accéder à la répartition du combustible dans l'espace ou encore à une estimation globale de la fragmentation du combustible.

La maille de l'extraction des paramètres définissant le combustible sera travaillée avec l'INRA d'Avignon et l'IUSTI (Université de Provence).

3. RESULTATS ATTENDUS

Stratégies de développement d'un certain nombre d'espèces

Actuellement, il existe une banque de données sur des essences telles que Pin d'Alep, Chêne vert, Chêne kermès, Ciste cotonneux, Viorne Tin, Ajonc de Provence.

Compléter et acquérir les connaissances sur l'architecture du Kermès, de la Bruyère arborescente, du Romarin et de l'Arbousier permettront d'augmenter la banque de données sur les espèces arbustives et d'envisager des liens avec les études entreprises actuellement sur ces mêmes espèces mais dans d'autres domaines touchant au thème des incendies de forêt.

Quantification de la croissance et du développement des espèces

Les paramètres évalués seront reliés à la colonisation potentielle de l'espace pour chacune de ces espèces.

Cartographie du combustible

Les paramètres de la croissance ainsi obtenus permettront alors d'élaborer des maquettes numériques en trois dimensions rendant accessible la stratification verticale et horizontale du combustible et son évolution

Création de fichiers d'entrée pour les modèles de simulation de propagation du feu

Les paramètres (volume, fraction volumique, biomasse, S/V...) seront définies par les modélisateurs et extraits à partir des maquettes

Validation des sorties .

Les données de surface et de biomasse recueillies sur le terrain serviront de points de validation pour les extractions des paramètres issues des plantes virtuelles 3D.