



**ASSOCIATION
DES FORESTIERS
TROPICAUX ET
D'AFRIQUE DU NORD**



BULLETIN n° 20

(décembre 2024)

DE L'ASSOCIATION DES FORESTIERS TROPICAUX ET D'AFRIQUE DU NORD (AFT)

Table des matières

1 – Le mot du président de l’AFT.....1

2 – Compte-rendu des rencontres de l’AFT dans le Lot du 19 au 22 septembre 20242

3 - L’Aigoual et la forêt retrouvée.....18

4 - Présentation par Jean-Prosper Koyo du projet de création d’un centre technique d’appui à l’agroforesterie au nord Congo, lors de l’AG du 21/9/202319

5 . Les adhérents de l’AFT nous écrivent27

- Mission en Chine en 2001 (Denis Groëne)27
- La prévention contre les incendies de forêt et les modèles de feu (R. B. Chevrou)36
- Les pompiers forestiers aux USA (R. B. Chevrou).....44
- Les arbres géants aux USA (R. B. Chevrou)49
- Mission FAO de contrôle de l’inventaire forestier en Tunisie et les fonctions « spline » (R. B. Chevrou)52
- Le tsunami du lac Léman en 562 après J.C. (R. B. Chevrou)55

7 . Ils nous ont quittés58

8 . Le site de l’AFT61

9 . Les adhérents de l’AFT en 202462

10 . Bulletin d’adhésion 202563

Photo de couverture :
Paysage forestier du Congo , le long d’un bras du Kouilou

1 – Le mot du président de l’AFT

Après la COP (Comité des parties) biodiversité de Cali (Colombie) fin octobre 2024, puis la COP climat de Bakou (Azerbaïdjan) en novembre, s’est tenue début décembre la COP désertification de Riyad (Arabie saoudite). Ce sont trois rendez-vous internationaux et multilatéraux, qui ont regroupé plusieurs dizaines de milliers de participants, ont abouti à des résultats discutés, à un certain nombre d’avancées, chacun pouvant voir le verre à moitié plein (*vision plutôt des états du Nord et des institutions multilatérales*) ou le verre à moitié vide (*vision plutôt des états du Sud et des ONGs*).

Les discussions ont beaucoup porté sur les financements à mobiliser, en particulier au profit des pays du Sud (*se chiffrant en centaines de milliards de dollars, pour l’adaptation au changement climatique, pour lutter contre la dégradation des sols, pour protéger et restaurer la biodiversité*), sur l’implication des populations (*et en particulier des populations « autochtones »*), sur les centaines de millions (*voire milliards*) d’hectares concernés. Tous ces milliards donnent un peu le tournis

S’il n’existe pas de « COP Forêts », les forêts n’en ont pas moins été très présentes, parfois en filigrane, souvent de façon poussée, dans ces discussions ; elles sont mobilisées pour contribuer à la résolution des enjeux de changement climatique, de pertes de biodiversité, de dégradation des sols. Mais faire passer la prise en compte des forêts de ces enceintes politiques et médiatiques à la réalité des territoires et des paysages n’est pas chose simple ...

Cela n’a rien de nouveau pour les forestiers, bien conscients depuis des décennies des fonctions multiples des forêts, confrontés à la réalité du terrain, et souvent insuffisamment écoutés. Il reste fondamental que la promotion des fonctions environnementales des forêts se fasse en prenant en compte l’extrême diversité des pays, des milieux et des contextes, et surtout en intégrant les dimensions et les fonctions sociales et économiques des forêts, au service des pays concernés et de leurs populations.

C’est le message et la vision que porte l’AFT, et notre site <https://assofortrop.fr/> souhaite – humblement – contribuer à la diffusion et au partage de cette vision au travers des informations diffusées.

Dans l’immédiat, je vous souhaite de passer de bonnes fêtes de fin d’année.

Le Président
Bernard Mallet

Email :

bernard.mallet@cirad.fr

contact@assofortrop.fr

2 – Compte-rendu des rencontres de l'AFT dans le Lot du 19 au 22 septembre 2024



Participants :

Liste en annexe de l'article.

Pour la première fois, l'AFT était très heureuse d'accueillir parmi ses participants 4 collègues africains, venant tous de la République du Congo, à savoir Bernadette et Jean-Prosper KOYO, Christian et Seraphin MOKA

Hébergement :

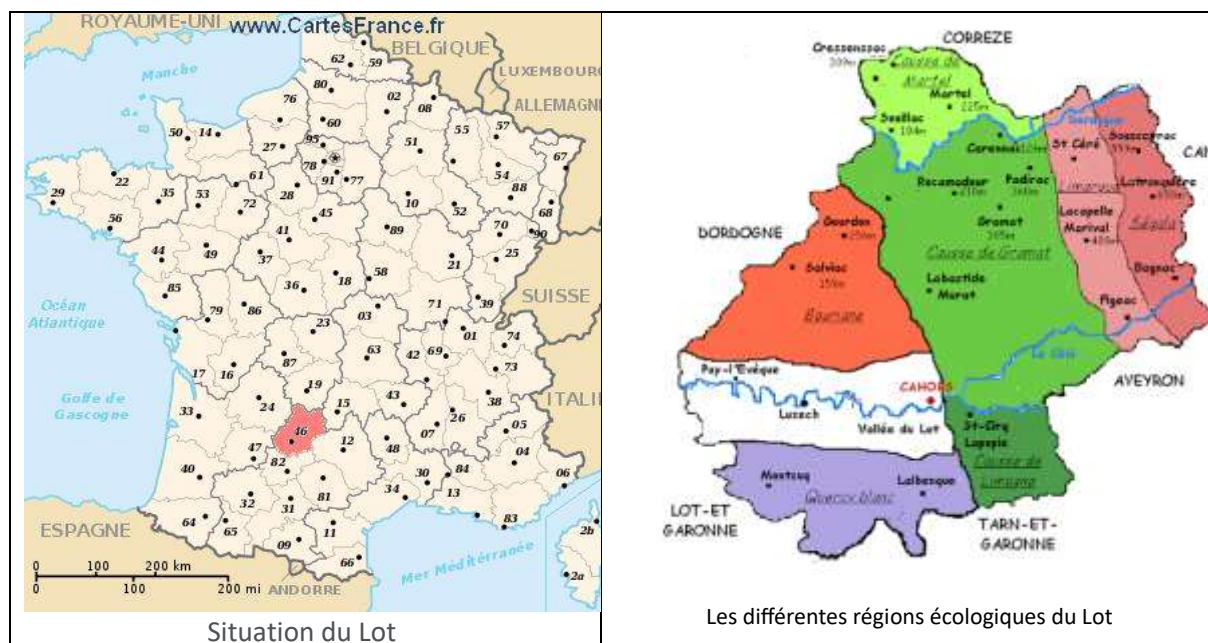
Séjour au Mas de Saboth sur la commune de Saint-Géry-Vers (46)

Tel. : 05 65 31 41 74

Mail pour les particuliers : secretariat@masdesaboth.com

Un grand merci à Jean-Guy pour l'organisation de ce séjour

Informations générales sur le Lot



Le département du Lot (521.000 ha et 171.000 habitants en 2021) fait partie de la région Occitanie et son chef-lieu est la ville de Cahors (21.000 hbts hors agglomération).

Climat :

Le climat subit des influences directes du bassin aquitain et de la vallée de la Garonne, et est donc tour à tour sous influence océanique, continentales et méditerranéennes.

[illegible]

Géologie-Sols-Occupation du territoire :

- **le Ségala lotois (au nord-est)** : frange occidentale du Massif central, ses terrains siliceux et humides sur lesquels alternent forêts et prairies sont favorables à l'élevage bovin ;
- **le Limargue** (au centre-est) : adossé au Ségala, c'est également une zone bocagère sur sols humides à dominante argileuse ;
- **les Causses** (au centre) : vastes étendues calcaires, karstiques, érodées et sèches, elles occupent les deux-tiers du territoire départemental. C'est le domaine de l'élevage ovin. On trouve notamment, du nord au sud, le Causse de Martel, le Causse de Gramat et le Causse de Limogne ;
- **la Bouriane** (à l'ouest) : sables sidérolithiques et influence subatlantique déterminent un paysage fortement boisé où dominent pins maritimes et châtaigniers, exploité en polyculture-élevage ;

- **le Quercy Blanc** (au sud) : calcaires lacustres blancs en plateaux peu fertiles alternent avec des vallées molassiques consacrées à la production des céréales-oléagineux, du melon, de la prune, du tabac ;
- **la Vallée du Lot** (au sud) : bordée par les cultures légumières et le vignoble en aval de Cahors



Paysages de la vallée du Lot



Vue du centre-ville de Cahors

Quelques personnalités nées dans le Lot

- Clément Marot (poète français), né à Cahors.
- Jean-François Champollion (égyptologue), né à Figeac
- Georges Pompidou (homme politique), ancien conseiller municipal de Cajarc
- Léon Gambetta (homme politique), né à Cahors.
- Fabien Galthié (sportif), né à Cahors
- Nino Ferrer (chanteur), mort à Saint-Cyprien

Arrivée au Mas de Saboth (sis sur la commune de Saint-Géry-Vers) le 18/9/2024

Arrivée au village vacances du Mas à partir de 17 h ;

Installation dans les chambres et cocktail de bienvenue aux participants de l'AFT

Pot de bienvenue.



Quelques vues du Village vacances

Jeudi 20 septembre :

Journée d'excursion et de visites

- Visite guidée du village de **Saint-Cirq-La Pépie** bâti au Moyen-âge le long du Lot



La commune de Saint-Cirq-la-Pépie située à proximité de Cahors (30 km) fait partie du Parc Naturel Régional des Causses du Quercy, également classé Geopark par l'Unesco en 2017. Si la grande majorité du territoire communal est située sur le plateau et est surtout forestière, cette commune est principalement connue pour son village médiéval situé au bord des falaises Ouest du Causse qui surplombent le Lot.

L'occupation de cet escarpement rocheux surplombant la rive gauche du Lot, face à un cirque de falaises, a sans doute tenté les hommes dès l'époque gallo-romaine.

Au Moyen-âge, la terre de Saint-Cirq appartenait aux Gourdon et à la famille éponyme des Lapopie, peut-être branche cadette des Gourdon. Les Cardaillac (de la branche de Bioule) deviennent co-seigneurs à la faveur de la croisade albigeoise (confiscation et rachat des biens des Castelnau-Saint-Cirq) par alliance matrimoniale avec les Gourdon. En 1229, Bertrand de Cardaillac rendit hommage à Raymond VII, comte de Toulouse pour cette terre. Un de ses descendants, nommé lui aussi Bertrand, reçut en 1395 le château et la terre de Saint-Cirq. Il fut la source des barons de Cardaillac-Saint-Cirq.

L'église construite au XII^{ème} siècle par les Cardaillac et les notables du village sur le principal promontoire du village juste à côté du château est dédiée à saint Cyr, déformé en Cirq, considéré comme le plus jeune martyr de la chrétienté (tué par les Romains à l'âge de 4 ans), et à sa mère, sainte Julitte. La chapelle romane datant de la seconde moitié du XII^{ème} siècle a été bâtie suivant un axe est-ouest, avant que la reconstruction de l'église au XV^{ème} siècle ne lui donne un axe nord-sud singulier.

Pendant la guerre de Cent Ans (1337-1453), Hugues IV de Cardaillac se rangea dans le camp français alors que Bordeaux était possession des Anglais. Par mariage avec Marguerite de La Popie, les Hébrard de Saint-Sulpice accèdent à la coseigneurie de Saint-Cirq au début du XV^{ème} siècle, non sans problèmes avec les Cardaillac. La division entre seigneuries resta conflictuelle à l'époque des guerres de religion : un Cardaillac devint le chef des protestants du Languedoc, tandis qu'un Saint-Sulpice restait catholique. Amis cependant, ils s'entendirent pour interdire toute violence dans leur cité commune, mais en 1580, rompant la trêve, les huguenots s'emparèrent du château d'en haut, qu'Henri de Navarre fit démolir.

La coseigneurie permit dès le milieu du XIII^e siècle une large autonomie villageoise avec l'existence d'un consulat et l'obtention de coutumes. Les consuls jouissaient de nombreux privilèges dont le contrôle du port sur le Lot et l'exercice de la justice sous l'autorité nominale des coseigneurs. Le village connut ainsi la prospérité comme en témoignent les détails architecturaux des bâtisses au fil des siècles.

Mais au XIX^e siècle, l'arrivée du chemin de fer entraîna le déclin de la navigation des marchandises sur la rivière du Lot et donc les revenus financiers de la commune. Le phylloxéra qui anéantit à partir de 1872 le vignoble local contribua également au déclin économique des lieux. Le développement industriel des centres urbains paracheva ce déclin. S'en suivit une longue période d'exodes des populations vers la ville de Cahors, vers Bordeaux et vers d'autres départements.

Vers 1920, le peintre postimpressionniste Henri Martin qui s'était installé dans le Lot "découvrit" le village et le représenta dans deux de ses tableaux, le faisant ainsi connaître des artistes et amateurs d'art. Le village commença alors à attirer les touristes. Après sa rupture avec le Parti Communiste Français, le militant marxiste Charles Rappoport se retira à Saint-Cirq-Lapopie où il fut d'abord inhumé après sa mort en 1941 avant que sa dépouille soit envoyée au cimetière du Montparnasse. Dans les années 1950, le poète et écrivain André Breton établit pendant quelque temps sa résidence estivale dans l'ancienne demeure d'Henri Martin, L'auberge des Mariniers, décrivant son « coup de foudre » pour « Saint-Cirq embrasée aux feux de Bengale (...) apparue comme une rose impossible dans la nuit. »

Grâce à cette renommée artistique et touristique, le village retrouva un peu de son attrait.





- Navigation sur le Lot au pied de Saint-Cirq la Pépie au cours de l'après-midi



Vendredi 21 septembre :

Journée forestière organisée en partenariat avec le CNPF en présence de Marine Lestrade, ingénieur du CNPF Occitanie, responsable des antennes de l'Aveyron et du Lot, et Yann Clément technicien CNPF du Lot, sur les propriétés forestières de M [Colaneri Mathieu](#), président du GF du domaine de Pech Fumat et administrateur du CNPF , avec l'appui de François Wencelius de l'AFT.

- **Présentation du CNPF et de la forêt dans le département du Lot (autour d'un bon café offert par le CNPF)**

Se référer au site du CNPF Occitanie : <https://occitanie.cnpf.fr/>



- **Exercice de martelage au marteloscope de la forêt du Pech Fumat sur le territoire communal de Frayssinet le Gelat , propriété de M Colaneri Mathieu**
- **Définition d'un marteloscope :**

Le marteloscope est un outil technique de martelage permettant de visualiser et quantifier l'impact d'un martelage mené en fonction d'objectifs (sylvicoles, biodiversité,...) désignés et déclinés en consignes opérationnelles et de visualiser l'issue du peuplement forestier à l'issue de la coupe (fictive). Le marteloscope est installée sur un plateau d'1 hectare en général et tous les arbres y sont numérotés, mesurés et qualifiés. Le martelage fictif opéré est ensuite visualisé sur ordinateur. Cet outil technique développé par le CNPF comme par l'ONF permet de former et/ou sensibiliser les professionnels forestiers comme le grand public sur le rôle de la forêt et des coupes de bois qui y sont opérées. Il permet de comparer les types de martelage en fonction des groupes pourtant en charge d'appliquer les mêmes consignes !



De la théorie...



...et la mise en pratique : pas si simple ! Bien des débats avant de choisir les arbres à enlever !

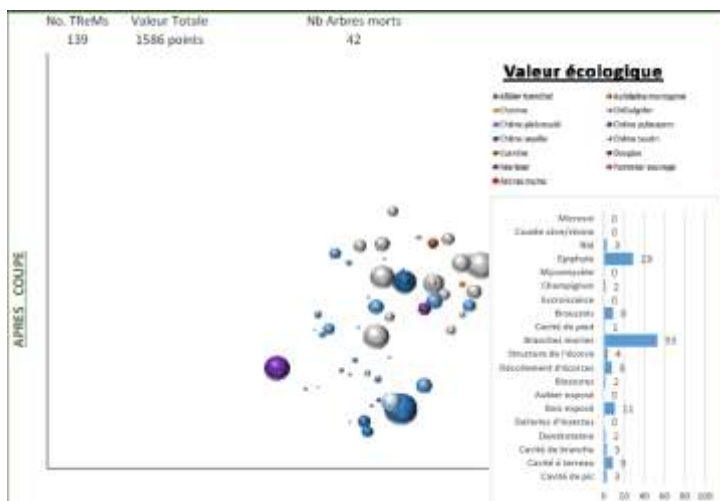
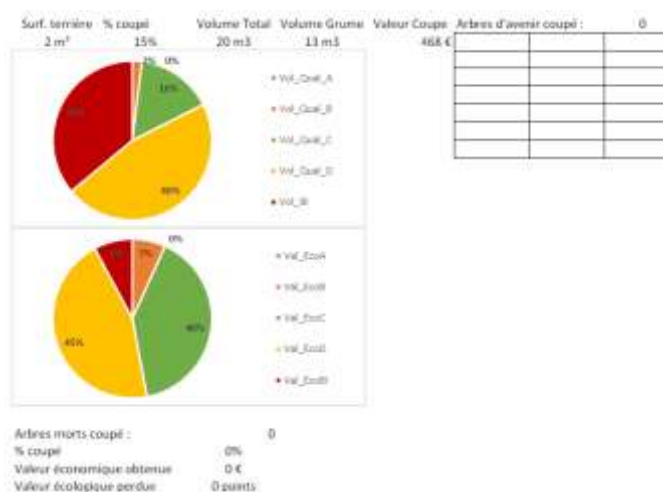
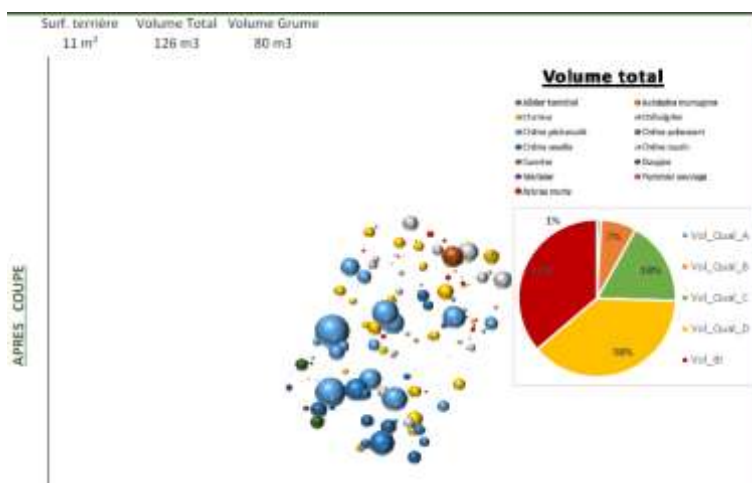
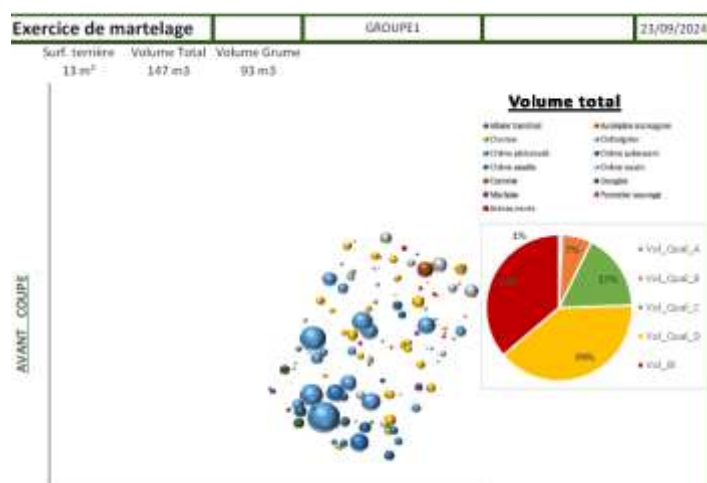
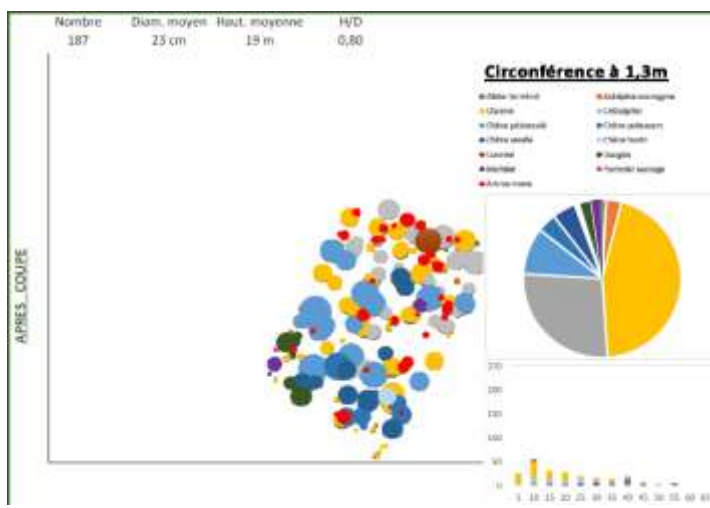
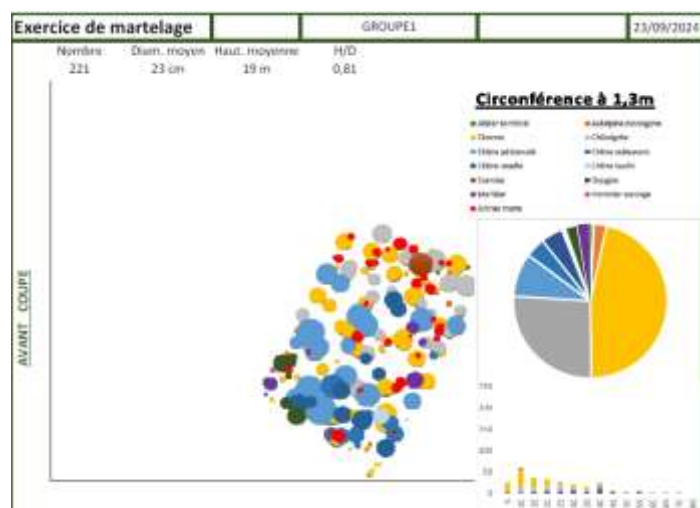


Saisie des données du martelage pour analyses : suspens !

Des débats et analyses pour tenter de justifier les choix techniques des différents groupes

Quelques clichés de cet exercice de martelage fictif

- Illustration des résultats d'un des 4 groupes AFT à l'œuvre ce matin-là :



Exemples de restitutions quantitatives, qualitatives et spatiales du martelage en fonction des enjeux sylvicoles et écologiques produites par le CNPF à l'issue de l'exercice réalisé par les participants de l'AFT

- **Visite d'une parcelle de chênes en mélange**

Traitements de chênaies sessiliflores en mélange ou pas avec d'autres feuillus (châtaigniers...) ou des résineux (pins sylvestres), en futaie régulière ou en futaie irrégulière, quels attaques sanitaires pour les essences historiques, quelles essences nouvelles (chênes rouges...) introduire en fonction des changements climatiques, quels débouchés économiques pour ces dernières et la forêt de demain, quels modes de prélèvements, quels plans de gestion durable pour les forêts ...les forestiers de France comme des pays tropicaux se posent les même questions !



- **Visite d'une cave : les meilleures réflexions sylvicoles se terminent autour d'un verre de vin (In vino veritas) où l'on reparle forêt et agroforesterie !**



Samedi 21 septembre :

- Visite guidée de la ville de Cahors, chef-lieu du département un jour de marché et pendant la journée du patrimoine : un double exploit pour notre guide !

Visite de Cahors : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cahors>



Sous le regard du tribun local : Léon Gambetta !



Un parking souterrain qui met en valeur les ruines romaines de la ville !



- **Visite de la grotte préhistorique du Pech Merle (commune de Cabrerets) : une rencontre très émouvante avec nos très lointains ancêtres !**

La grotte du Pech Merle est vaste. Sa longueur développée dépasse deux kilomètres. Les salles ont des volumes importants. Le réseau supérieur de la grotte du Pech Merle, sans trace de fréquentation préhistorique, a été exploré au début du XX^e siècle.

Les galeries préhistoriques du réseau inférieur furent découvertes en 1922 par André David et Henri Dutertre, âgés de seize et quinze ans. L'étude des peintures et gravures alors découvertes fut entreprise immédiatement par l'abbé Amédée Lemozi, curé de Cabrerets. Ces galeries avaient été fréquentées par l'homme (Homo sapiens mâtiné peu ou prou de néanderthalien) il y a au moins 25.000 ans et en font un site paléolithique d'exception !



DATES	- 4,2 à - 2,5 Ma	- 2,4 à - 1,6 Ma	- 1,9 Ma à - 300 000 ans	- 350 000 à - 35 000 ans	- 35 000 ans
GENRE ET ESPECE	Australopithèque	<i>Homo habilis</i>	<i>Homo erectus</i>	Homme de Néandertal	<i>Homo sapiens</i>
					

<https://www.mnhn.fr/fr/neandertal-et-sapiens-des-differences-significatives>

La grotte ouverte au public depuis 1926 est classée monument historique en 1952. La commune de Cabrerets en est propriétaire et assure la gestion des visites. Aujourd'hui, il s'agit sans doute de la seule grotte préhistorique en France dont on peut encore visiter les peintures et traces pariétales originelles de nos ancêtres !

Les peintures et traces observées datent au moins de 25.000 ans pour celles où du carbone 14 a pu être détecté et analysé (grâce au charbon de bois utilisé pour certains dessins). Mais la majorité des dessins gravés ou peints sur les pierres n'offrent pas de matériaux minéraux datables en l'absence d'isotopes classiques car situées à l'abri des rayonnements cosmiques.

<https://www.pechmerle.com/le-centre-de-prehistoire/la-grotte-du-pech-merle/decouvrez-la-grotte-du-pech-merle/>

Plus de 70 animaux jouent avec le relief de la roche, les couleurs et la lumière. Le mammouth est l'animal le plus représenté avec 28 figures. La seule image d'ours est une gravure au silex saisissante de réalisme. Parmi les autres animaux dessinés ou gravés, le cerf, l'éléphant, l'auroch...



Notre président sort de la grotte !



Détente avant la descente à la rencontre de notre passé !

Photos ci-après issus d'Internet car les photos illustrant ces gravures et peintures sont interdites dans la grotte



Peinture des Chevaux ponctués datée de 29.000 ans



Tête d'ours gravée au silex dans la pierre



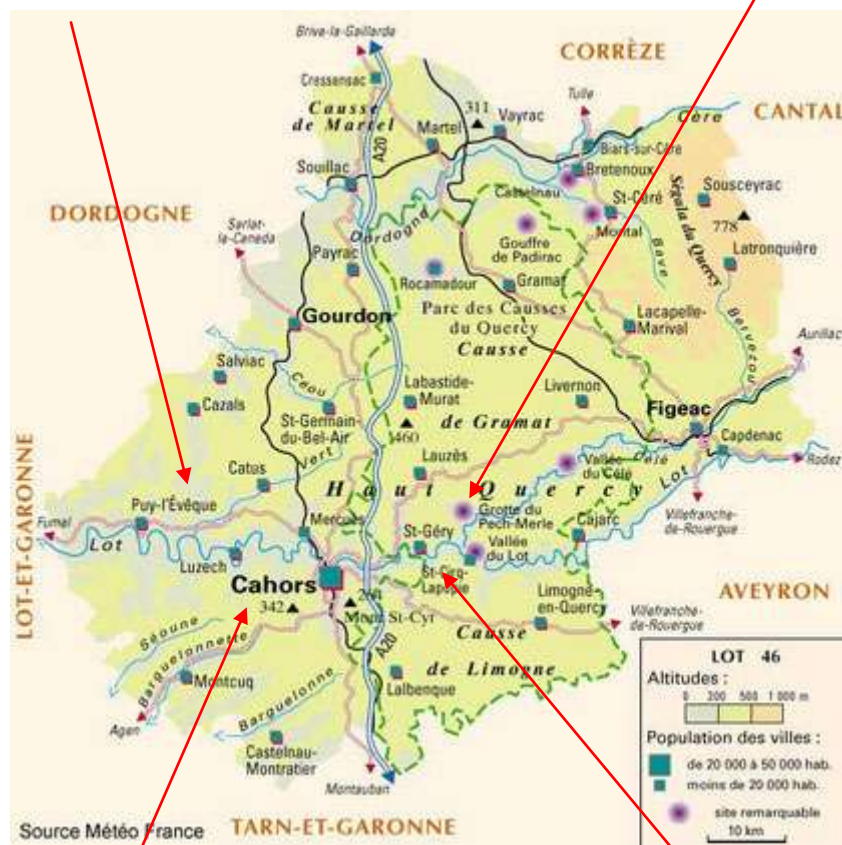
Mais des traces humaines sont également visibles : contour de mains de femmes et d'hommes pochées, traces de pas dans la boue fossilisée...



Localisation des sites ONF visités

Frayssinet le Gelat

Grotte de Pech Merle



Villesèque

Saint-Cirq La Pépie

- **Assemblée Générale 2024 de l'AFT**

Tenue de l'AG dans les locaux du Mas de Saboth



*De gauche à droite,
en haut:*

Jean-Louis Blanchez, Gabriel Tandeau de Marsac, Yves Nouvellet, Michel Malagnoux, Christian Moka, Bernard Mallet (président de l'AFT), Denis Depommier

en bas :

Claude Lebahy, Michel Taponot, Jean-Guy Bertault , jean-Prosper Koyo, , Jean-Paul Lanly

Liste des participants aux rencontres du Lot :

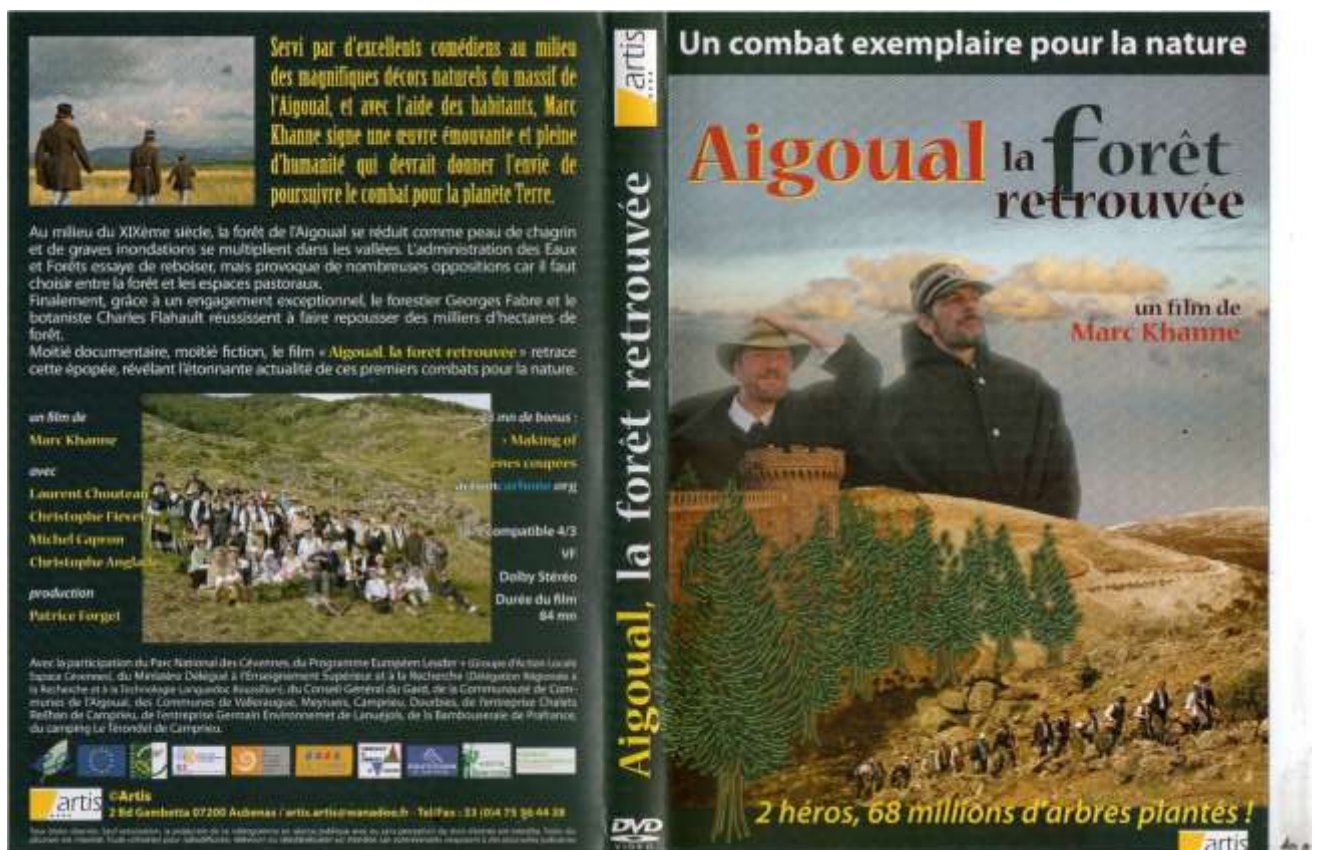
Colette Bergoignan ;
Jean-Guy et Michelle Bertault ;
Jean-Louis et Anne Blanchez ;
Denis Depommier ;
Nicole Gros ;
Jean-Prosper et Bernadette Koyo ;
Jean-Paul et Nicole Lanly;
Philippe et Dona Laville ;
Claude et Anne Lebahy ;
Michel Malagnoux ;
Bernard et Claire Mallet ;
Christian et Seraphin Moka
Yves Nouvellet ;
Gabriel et Chantal Tandeau de Marsac ;
Michel et Nanou Taponot ;
François et Nicole Wencelius (pour la journée forestière)

3 - L'Aigoual et la forêt retrouvée

Vous trouverez ci-dessous la présentation du film projetée à l'occasion de nos rencontres dans le Lot.

Ce très beau film a séduit le public AFT au-delà de sa portée forestière de par sa dimension humaine. Il retranscrit bien tous les défis surmontés par les protagonistes forestiers de terrain parfois (souvent) contre leurs administrations et par les acteurs locaux pour qui ce reboisement de l'Aigoual constituait un enjeu technique mais aussi social, territorial, économique et environnemental.

Pour l'anecdote, le film rappelle là encore une illustration des liens entre vignes et forêts puisque les viticulteurs du Bordelais vinrent à la rescousse des forestiers de terrain en conflit avec leur administration de tutelle pour soutenir la poursuite des reboisements de l'Aigoual !



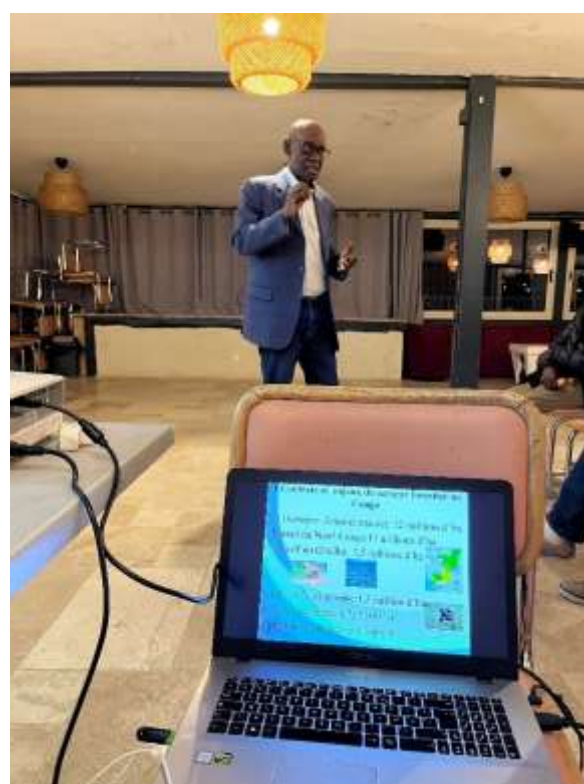
Lien vers la présentation de la forêt RTM de l'Aigoual par l'ONF :

<https://www.onf.fr/vivre-la-foret/%2B/17c1::laigoual-foret-de-tous-les-extremes.html>

Nota Bene :

On se reportera également sur l'article de notre adhérent Robert Chevrou dans le Bulletin AFT n° 19 de janvier 2024 consacré au reboisement de l'Aigoual qui en détaille son historique

4 - Présentation par Jean-Prosper Koyo du projet de création d'un centre technique d'appui à l'agroforesterie au nord Congo, lors de l'AG du 21/9/2023



Photos de Jean-Prosper Koyo pendant sa présentation



1.1 Enjeux majeurs du secteur forestier au Congo

Domaine forestier national : 20 millions d'ha

- Massif du Nord-Congo: 15 millions d'ha
- Massif du Chaillu : 3,5 millions d'ha



- Massif du Mayombe : 1,5 million d'ha
- Aires protégées: 4,3 millions d'ha
- Produits forestiers non ligneux



1.2 Savanes et forêts artificielles

- **Savanes: environ 10 millions d'ha,**
soit 34 % du territoire national



- **Forêts artificielles: env. 73.000 ha**

Dont :

- Plantations clonales d'Eucalytus: 45.000 ha
- Plantations de Limba : 8.000 ha



1.3 Enjeux du secteur agricole

Terres à vocation agricole : **10 millions d'ha,**
dont seulement 2 millions sont cultivées.

- Agriculture vivrière de type traditionnel: 80% des terres cultivées;



1.3 - Enjeux du secteur agricole (suite)

- **Agriculture de rente:** canne à sucre, cacao, palmier à huile;



- **Elevage:** dominé par le système traditionnel extensif



2. Objectif global du projet

2.1 Contribution à la gestion et développement durables des ressources agricoles, forestières et pastorales grâce :

- à la **promotion des activités agro-sylvo-pastorales** intégrées
- au **renforcement des capacités techniques des producteurs** paysans et industriels, des formateurs et élèves de lycées techniques;
- à la **valorisation des produits et sous produits agricoles** et de forestiers.



2. Objectif global du projet (suite)

2.2 Nécessité d'une phase pilote :

- Immensité du projet au niveau national
- Coût élevé et déficit d'expertise nationale

Pourquoi le choix de la Sangha pour la 1^{ère} phase?

- **Existence de 2 aires protégées** transfrontalières TRIDOM, TNS
- **Culture de cacaoyer** en milieu paysans dans le Département sans encadrement approprié
- **Dégâts environnementaux** causés par 4 sociétés forestières industrielles.



3. Objectifs spécifiques

Création formelle du Centre Technique en Appui aux Activités Agroforestières (CT3AF), avec un siège à Ouesso

Promotion et encadrement sur de bonnes pratiques agricoles, forestières et pastorales en vue du développement durable;

Formation et renforcement des capacités techniques des opérateurs agricoles et forestiers ainsi que des formateurs et élèves du lycée technique de Ouesso

Formulation et suivi-évaluation de projets production et de transformation de produits agricoles, forestiers et pastoraux;



3. Objectifs spécifiques (suite)

- **Publication** des revues techniques agroforestières à des fins de vulgarisation
- **Suivi-évaluation de projets**
- **Assistance technique** dans les domaines de la production des plants forestiers et fruitiers, ainsi que des semences améliorées
- **Promotion de petites unités de valorisation** de produits agricoles et de rebuts de produits forestiers

4. Stratégie de fonctionnement du CT3AF

- **4.1 Stratégie de mise en oeuvre:**

Les objectifs seront déclinés en programmes ou projets annuels ou pluriannuels.

Ces programmes et/ou projets obéiront tant aux orientations stratégiques des politiques agricoles et forestières nationales qu'aux exigences et accord de partenariat entre le CT3AF et le ministère de l'enseignement technique et professionnel;

4. Stratégie de fonctionnement du CT3AF (suite)

4.2 Coordination du fonctionnement du CT3AF:

Les organes du CT3AF s'articulent comme suit:

- **Comité départemental** de développement composé de représentants des pouvoirs publics, du coordonnateur du CT3AF, sponsors et des opérateurs agricoles et forestiers.
Il sera réuni une l'an pour évaluer et adopter les budgets de projets
- **Coordonnateur principal** dont le bureau sera chargé de la gestion quotidienne du CT3AF.



4. Stratégie de fonctionnement du CT3AF (suite)

4.3 Sources potentielles de financement du CT3AF

- **Une fraction des revenus** générés par les activités agricoles, forestières et pastorales bénéficiant des appuis du CT3AF
- **Des appuis et subventions des pouvoirs publics, des organisations internationales et des ONGs** préoccupées par les questions environnementales et du développement durable
- **Des contributions multiformes** de divers sponsors



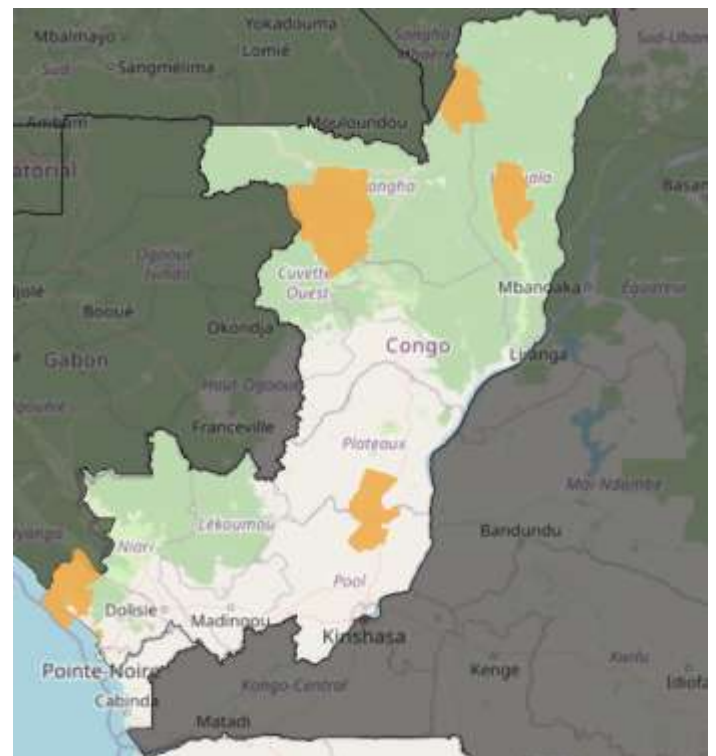
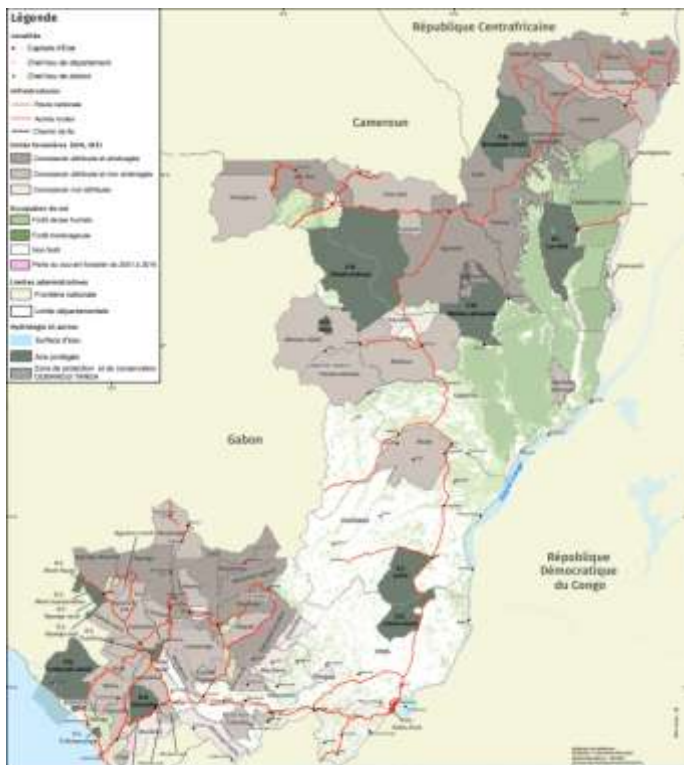
- 4.4 Suivi et évaluation du fonctionnement du CT3AF:

Je vous remercie pour votre aimable attention



Pour information supplémentaire,

ci-dessous cartes des concessions (en 2017) et des aires protégées (2024)

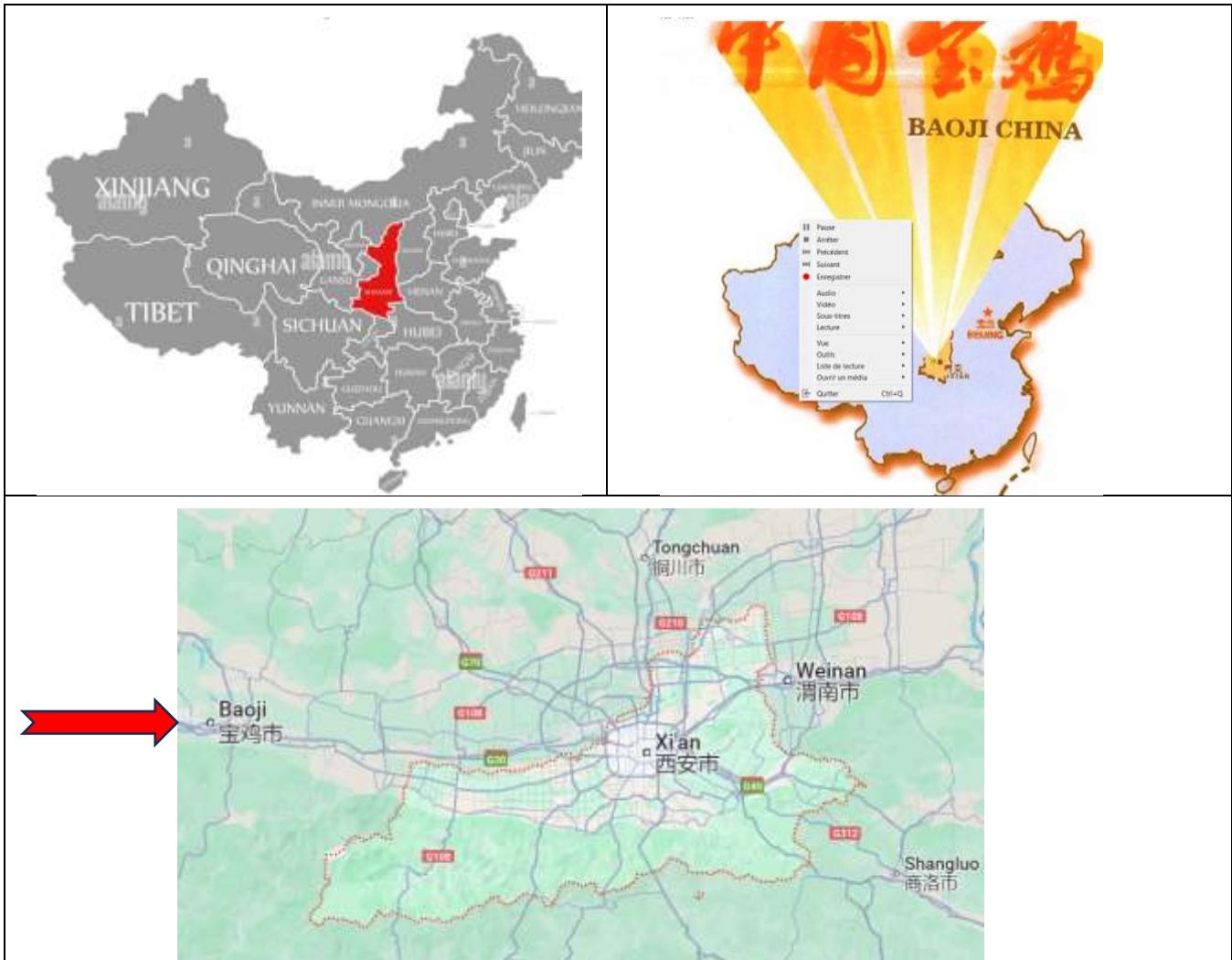


5 . Les adhérents de l'AFT nous écrivent

Mission en Chine en 2001 (Denis Groëne)

En retraite depuis une dizaine d'années, j'étais adhérent dans le Loir-et-Cher à l'association AGIR abcd (Association Générale et des Intervenants Retraités , action de bénévoles pour la coopération et le développement) qui propose des actions en France ou à l'étranger en relation avec la compétence de chacun.

En février 2001 j'ai été informé d'une mission en Chine sur le thème de "la gestion des eaux et du sol" . Par téléphone on me dit : « *On ne comprend pas bien ce que ça veut dire* ». Moi, je comprenais très bien et quinze jours plus tard j'avais mon billet d'avion pour Pékin puis Baoji à 150 km à l'Ouest de Xian , l'ancienne capitale dont vous connaissez l'Armée de Terre Cuite et qui est la Capitale du Shaanxi dont Baoji est la seconde ville , sur la vallée de la Wei qui coule d'ouest en est pour rejoindre le fleuve Jaune. C'est dans la vallée de la Wei que la Chine a commencé à exister il y a plusieurs millénaires, et Baoji présente un très beau musée archéologique.



Localisation du lieu de mission



Vue de paysages de lœss chinois

Rappel :

Le lœss (ou loess) est un dépôt sédimentaire détritique meuble résultant de l'accumulation de limons provenant des régions boréales de l'Europe, de l'Amérique ou de l'Asie où les vents ont érodé les zones périglaciaires ou désertiques en aval des glaciers puis ont déposé dans des zones plus méridionales les particules fines. Ces sols sont l'héritage des glaciations et de l'érosion éolienne.

En Chine, comme dans la région de Baoji, ces lœss très fertiles mais très érodables, peuvent atteindre 200 mètres d'épaisseur !

Ayant rassemblé avant de partir, grâce notamment à l'Orstom et l'ENGREF-Nancy cartes et documents sur cette région du lœss chinois parcourue par trois côtés du rectangle du Fleuve Jaune qui doit son nom et sa couleur à l'érosion de ce sédiment d'origine éolienne dont nous avons un petit exemple chez nous en Beauce ou en Alsace. Mais chez nous son épaisseur est de quelques décimètres alors qu'en Chine on la mesure en décamètres, suffisamment pour que l'on puisse y creuser des maisons troglodytes dont la plus célèbre fut celle de Mao Zedong à partir d'octobre 1935, lorsqu'il installa sa capitale à Yan'an dans le Shaanxi pendant la Longue Marche.

Dans ma documentation figurait l'image proposée par Ella Mailland dans "*Oasis interdites*" vers 1935: "...les misérables habitants du Shensi (Shaanxi) habitent des cavernes qu'ils creusent dans les falaises de terre jaune et poreuse. Leurs champs sont pauvres, chaque pluie entraîne des terres qui s'en vont combler, très loin de là, le grand Fleuve Jaune et provoquent peu à peu ses redoutables changements de lit. Pour réparer les méfaits des pluies, les hommes comme des fourmis transportent infatigablement de la terre dans des paniers suspendus à leurs balanciers".

La dizaine de jours de mon séjour a été plus gaiement colorée par le jaune des colzas et les céréales déjà en épis verts souffrant cependant d'une relative sécheresse ... la pluie y a un peu remédié et les parapluiers nous furent utiles.



Champs de colzas sur les lœss

En 2001 on était encore dans le souffle économique et politique de Deng Xiaoping qui fut à l'origine du développement économique de la Chine actuelle. En milieu rural, des formes individuelles du foncier apparaissaient. Les paysans étaient incités à diversifier leurs activités : j'ai ainsi vu une petite imprimerie dans une pièce d'une ferme et nous avons déjeuné -fort bien- dans un restaurant servi par la famille, deux exemples d'annexes rurales.

De tout temps les paysans asiatiques ont aménagé les pentes pour les cultiver, sur des terrasses aussi horizontales que possible comme fut le cas chez nous en zone méditerranéenne , accordant quand c'était possible le modelage du relief avec la desserte de l'irrigation. Dans le Shaanxi, l'accroissement de la population et l'absence de règles techniques ont abouti souvent à la culture sur des pentes excessives et le long de trop étroites bandes de terre empêchant une petite mécanisation et un accès facile aux parcelles. Bref, un désordre foncier croissant de génération en génération aggravé par des ravines d'érosion, le lœss se liquéfiant par l'excès d'eau.

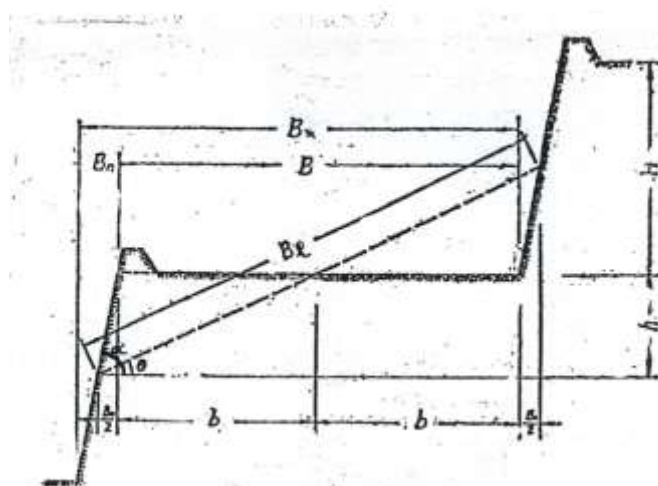
Aussi les autorités nationales, régionales et le parti communiste ont créé un Service régional de gestion des sols et des eaux, qui m'a fait penser à notre ancien Génie rural : l'agriculture ne les concerne pas directement , au point qu'aucune rencontre directe avec les intéressés, les paysans, n'est intervenue pendant ces visites sur le terrain. Ce que le Service voulait me montrer pour sans doute connaître mon avis mais surtout avoir le plaisir d'une rencontre, c'était le réseau nouveau des terrasses antiérosives qu'il avait réalisé, l'unité géographique étant le bassin versant. La décision de traiter un bassin versant plutôt qu'un autre relève de la Province, qui tient compte des possibilités économiques du bassin à aménager, le plus prometteur étant le premier servi.

Comment se préparent ces projets ?

Il y a déplacement sur le terrain d'un ingénieur avec une carte au 1/10 000ème récent avec courbes de niveau, document non public d'origine militaire, donc qu'un étranger ne peut voir, a-t-on répondu à ma demande. Le premier travail consiste à repérer et classer les bassins versants en fonction des perspectives de culture, de récolte et donc de l'intérêt économique de chaque bassin versant. Ensuite l'urgence du traitement de chaque bassin versant est décidé par les autorités. Le projet est alors réalisé par le service local en liaison avec les autorités du ou des villages concernés. Il faut trois ou quatre jours de terrain pour traiter un petit bassin versant.

Ce que j'ai noté du travail des ingénieurs c'est qu'au-dessus d'une pente de l'ordre de 25 degrés, c'est le reboisement après le déplacement vers des parcelles aménagées de ceux qui cultivaient ces pentes, au-dessous de cette pente c'est la rationalisation des terrasses de loess selon un schéma type prévoyant des issues tous les 300 ou 400 m, et entre ces issues un réseau de banquettes dont les caractéristiques sont définies à partir de la pente du terrain, épousant les courbes de niveau selon le schéma transversal ci-après.

Schéma



La hauteur du bord du champ H
Le degré d'inclinaison du talus du bord du champ α
Le bord du champ Bn
La largeur totale du champ Bm
La largeur inclinée du champ Bl
La section de la terrasse Vc
la pente du sol θ

A l'exception de θ qui est naturel tous les autres éléments seront obtenus par le calcul trigonométrique.
B et α sont les deux éléments-clés

图 6-16 梯田断面

Je n'ai pas vu de chantier, car les travaux débutent après Mai, mes questions sur les moyens, les périodes de travail, les coûts ont eu en général des réponses bien traduites par Mme Zhao Yuee professeur d'anglais au Collège des Arts et Sciences de Baoji, mais difficiles à interpréter. Pour deux chantiers du canton de Fufeng, on m'indique un coût de 1 200 000 yuans pour 8 km² soit 15.000 yuan par ha. Le coût de l'aménagement est donc de 400 yuan par mou (un mou = 1/15 ha). Le plan de financement annoncé est d'un tiers pour l'État, un tiers pour la Province ou le Comté, un tiers pour le paysan par prêt ou journées de travail.

Les terres aménagées sont placées contractuellement pour trente ans renouvelables sous la responsabilité individuelle des paysans, qui les cultivent et conservent les récoltes. Ils peuvent s'y faire inhumer avec la pose d'une stèle, les enfants héritent du droit de cultiver.

Toutefois le dernier bassin versant visité à Longxian sera placé sous la gestion collective d'un groupe de villages et non de paysans.

Les plantations sont :

- soit de protection : pins, robinier,
- soit des plantations économiques : noyers, paulownia,
- soit des vergers.

Les plants sont généralement donnés et il n'y a pas d'aides à la plantation.
Les arbres plantés par un paysan sont sa propriété.



Réunion finale de restitution de la mission de Denis Groëne à Baoji

Une des dernières journées a rassemblé à Baoji l'ensemble du personnel du Service venu des confins de la Province. J'ai indiqué quelle était en France notre administration de l'eau : les agences de bassin , les rivières navigables ou non et leur police; j'avais aussi des diapositives de nos terrasses du Midi et l'explication de leur abandon progressif . J'ai évoqué la RTM, la restauration des terrains en montagne . On en vint assez vite à la politique et je n'ai pas manqué de signaler qu'à l'époque certains de nos ministres étaient communistes. Enfin on m'a demandé , et j'ai répondu avec plaisir, quelle était ma famille, mes enfants , leurs projets.

Dear Denis,

Thank you very much for both your postcard and letter. I'm very happy to have had a chance to be with you for an unforgettable week. Some photos of you (or us) taken by a journalist have been published in Baoji Daily (together with the letter).

Though we stayed for only a week, I've learned a lot from you - a respectable old expert. And I'm going to tell this to my students: punctuality, politeness, plainness, being fond of learning, responsibility, the love of your families, relatives, and friends, willpower, adaptability and being humorous. What you did has made deep impression on me which I'll keep for ever. (Though we) Through a week's contact with you, I practised my English both orally and in written, this has heightened my confidence to talk with foreigners.

I've been translating the documents (with a formula, which you've been very interested in), so you don't have worry to put it into French by yourself. It will take you a lot of time, I think. But I've been rather busy, maybe it will be a little delay to finish it. I'll try to finish it as soon as possible.

I wonder if your families and relatives love the presents you bought and sent by us. You've already got your third grandson and he is very lovely and healthy, am I right?

Besides the pictures published in Baoji Daily, I send you another photo taken in Boya Gallery, hoping you are pleased with it.

Thank you again for your book about Paris.

Best regards to you and your families. Madame Leng say hello to you all.

Yours sincerely,

Zhao Yuee 赵月娥

2001.5.19

Lettre de remerciements du professeur Zhao Yuee à Denis Groëne

Ces quelques lignes se termineront en évoquant la sympathie réciproque de cette rencontre . Quelques lettres, cadeaux et photos ont été échangées avec Madame Zhao Yuee et il me reste le dossier de ma documentation de mes notes , photos et compte-rendu de ce très beau voyage.

Merci à AGIR abcd qui existe toujours à l'adresse suivante :

18-26 , rue Goubet, 75019 PARIS

Téléphone : + 33 (0)1 47 701 890

Denis GROËNE

Quelques photos extraites de la vidéo de Denis Groëne sur sa mission en Chine en 2001







1 – Introduction : pourquoi cartographier les risques liés aux incendies de forêt ?

Si dans les régions régulièrement parcourues par les incendies de forêt les risques induits par le feu et ceux subis par les biens sont assez bien connus, il n'en est pas de même pour les régions qui ne sont pas encore concernées : celles situées plus au nord des premières, et qui le seront au fur et à mesure que le changement climatique ne manifestera ; alors que ces nouvelles régions sous-estiment peut-être les risques auxquels elles seront exposées.

Il n'est peut-être pas inutile de développer des outils pour aider ces régions à localiser les risques liés aux incendies de forêt susceptibles de se produire dans un proche avenir et d'apprendre à s'en prémunir.

Pour les besoins des services qui s'occupent de prévention et de DFCI (défense des forêts contre l'incendie), les conditions dans lesquelles le feu apparaît et se développe doivent être considérées comme sévères, voire comme "extrêmes".

On peut ainsi calculer un risque décennal, trentenaire ou séculaire selon les conditions envisagées, dont la durée du feu (6 h, 12 h, 24 h, etc...), comme pour l'étude des crues.

Pour la prévention, il importe peu de prédire le périmètre exact d'un feu éclo en un point donné, un jour donné, et à un instant donné (voir le §5 in fine) ; on recherche plutôt, pour une direction de vent donnée, l'enveloppe des feux qui peuvent éclore en ce point dans toutes les conditions possibles inférieures ou égales à celles prises en compte. On recherche aussi les "points cruciaux", ceux par où passent la plupart des incendies dans la zone concernée (par exemple les cols des reliefs petits ou grands).

En pratique, on définira au moins trois classes de combustible, dont l'une formée par les surfaces incombustibles, une autre par celles peu combustibles dont on sait qu'elles ralentissent considérablement le feu, et les autres (plus ou moins combustibles) selon les besoins.

La carte est une simplification de la réalité, mais il faudrait parfois cartographier les éléments linéaires combustibles (haies par exemple) des zones incombustibles, éléments qui peuvent aider le feu à traverser ces zones, aussi bien d'ailleurs que les éléments linéaires incombustibles qui peuvent arrêter ou ralentir le feu dans les zones combustibles.

S'il est jugé utile de prendre en compte les valeurs "extrêmes" de la vitesse de progression et de la puissance du feu dans chacun des types de combustible, elles découleront des observations faites sur le terrain, ou de l'expérience des pompiers et des forestiers connaissant la zone étudiée ; elles peuvent aussi être déduites des modèles feu plus complexes que celui décrit en 3^e partie de ce texte.

2 – Carte des risques induits et subis

Le risque induit par un feu éclo sur un site est la somme des valeurs des biens qu'il peut atteindre, endommager, ou détruire.

Le risque subi par un site est la somme du nombre de feux qui peuvent l'atteindre.

2.1 – Calcul des risques induit et subi.

La carte est découpée en carrés contigus dont la taille dépend de la précision recherchée (500 m pour une étude rapide, 250 m ou 100 m pour obtenir des détails), et un point d'éclosion du feu est choisi dans chaque carré.

A chaque carré i de ce découpage on affecte la valeur d'un indice R_{ij} , basé sur la référence au carré i où le feu éclo, et au carré j susceptible d'être atteint par ce feu : C_{ij} est un indice qui relie le carré i au carré j et qui est égal à 1 si le feu démarré dans i atteint j sinon égal à 0 ; F_i est la probabilité ou la

fréquence d'éclosion dans le carré i ; Dij est lié à la difficulté de lutte dans les carrés i et j , et éventuellement entre les carrés i et j (cf. § 2.2) ; Vj est la valeur des biens dans le carré j .

$$Rij = Cij \cdot Fi \cdot Dij \cdot Vj$$

Outre la valeur de Cij , il faut adopter des unités adéquates pour les diverses variables, ou des classes de valeurs, pour calculer un indice Rij approprié :

- Cij est égal à 1 si le feu éclos dans le carré i atteint le carré j dans un délai spécifié (6 heures, 12 h, 24 h, ou autre selon le choix de l'étude), et 0 s'il ne l'atteint pas ;
- Probabilité d'éclosion dans le carré i , Fi : 0 (terrain nu ou très surveillé), 1 (bord de l'eau), 3 (terrains agricoles), 10 (voisinage des routes, immeubles, zones de loisirs, etc.) ;
- Difficulté de lutte Dij : dans les carrés i et j , éventuellement entre les carrés i et j : 1 (facile), 3 (moyenne), 10 (difficile) ; (cf. § 2.2) ;
- Valeurs des biens à protéger Vj : 0 si néant, 5 (forêt par exemple), 10 (bâtiments).

La formule proposée qui donne la valeur de Rij fait multiplier les variables de telle sorte que si l'une d'entre elles est proche de 0 ou égale à 0, la valeur correspondante de Rij soit très petite ou nulle. Si l'on additionne les variables, il peut arriver que l'on trouve une valeur élevée du risque pour une zone sans éclosion, ou incombustible comme peut l'être un espace dénué de végétation, ou sans biens à protéger. De plus, en multipliant les variables, on donne une très forte valeur de Rij à un endroit où plusieurs difficultés se cumulent.

Le risque induit par le feu qui débute dans le carré i est la somme Ri des Rij pour l'ensemble des sites j atteint par ce feu : c'est la somme sur j des Rij , avec i constant.

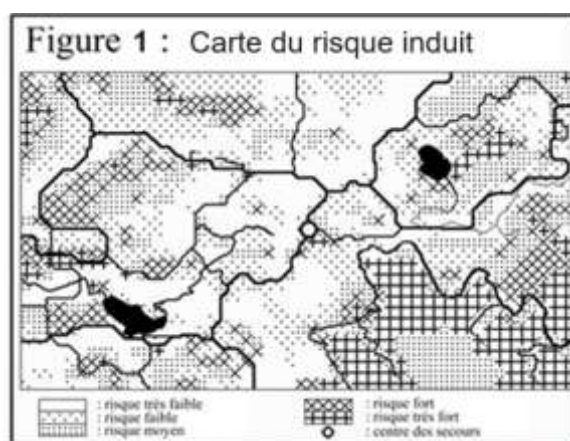
Le risque subi par le carré j est la somme Rj des Rij pour l'ensemble des sites i où un feu peut éclore : c'est la somme sur i des Rij , avec j constant.

Réduire le risque induit Ri sur le site i consiste à réduire : la fréquence des éclosions sur ce site par la surveillance ou la création d'infrastructures adéquates ; le temps d'accès et la surface à l'arrivée des secours en créant de nouvelles pistes, ou en améliorant les voies existantes, ou en disposant une équipe de pompiers à proximité du point ; l'inflammabilité et la combustibilité en réduisant la masse de combustible ou en l'arrosant fréquemment ; la difficulté de la lutte par préparation du terrain, etc.

Réduire le risque subi Rj consiste à protéger les biens du site j : débroussaillage qui réduit la puissance du feu, donc les dégâts qu'il peut faire, et qui facilite la lutte, grande coupure, voies d'accès, points d'eau, règlement d'urbanisme pour renforcer la résistance au feu des bâtiments.

En pratique on limite le calcul aux points d'une grille peu dense dans un premier temps, puis plus dense par la suite pour préciser la carte des risques induits et subis ; on reporte ces valeurs sur la carte qui montre ainsi les zones dangereuses où une surveillance particulière doit être organisée, et où il faut implanter des infrastructures nouvelles (voies d'accès, coupures, éclaircies, etc.).

Voir la figure 1 ci-contre

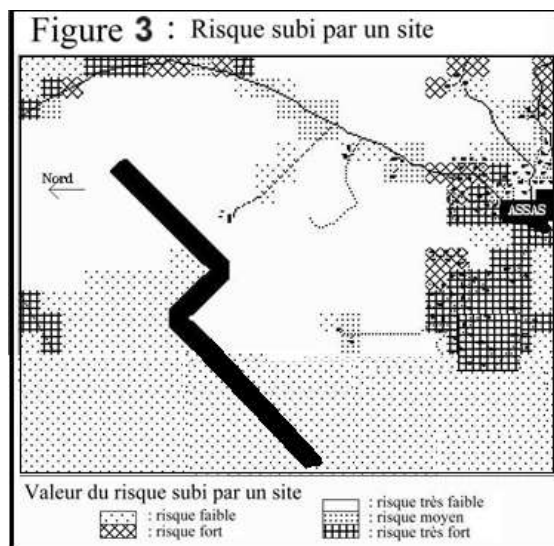
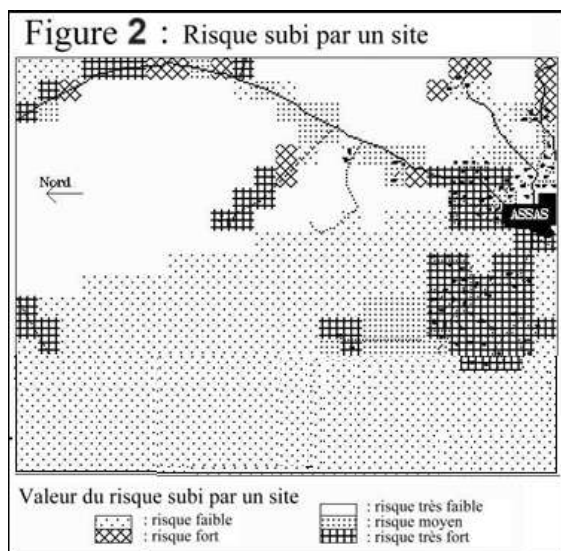


La simulation de ces infrastructures sur la carte, et la cartographie des niveaux de risque correspondants, permettent de quantifier, par avance, la réduction (ou l'augmentation) des risques induit et subi qui en découlent. Des pistes construites dans une zone auparavant inaccessible y réduisent le niveau de risque. Dans la figure 1, il faut ajouter une piste dans la zone très combustible mal desservie située en bas à droite de la figure ; par contre, en ajouter une à gauche, dans la zone

déjà assez bien desservie par les 2 routes qui la contournent, risque d'attirer des touristes et peut y augmenter les départs de feu : les pistes construites dans des zones auparavant déjà relativement accessibles augmentent la probabilité de mise à feu sans suffisamment réduire le temps d'accès, ce qui augmente le niveau de risque.

On peut alors comparer, pour diverses possibilités, le rapport efficacité/coût, et choisir la solution la plus efficace.

La cartographie des valeurs du risque subi montre les zones dangereuses et suggère le type d'infrastructure à implanter pour y réduire le niveau de risque (*figure 2 : commune d'Assas, Hérault*).



La simulation de ces infrastructures sur la carte, et la cartographie des niveaux de risque correspondants, permettent de quantifier, par avance, la réduction (ou l'augmentation) du risque qui en découle : la figure 3 où une coupure de 300 m de large a été ajoutée montre qu'elle ne protège qu'une zone étroite sous le vent, ce qui est insuffisant. On y voit que la zone protégée est de plus en plus étroite à mesure qu'on s'éloigne de la coupure.

La figure n° 8 de la 3^e partie montre que le feu de végétation se comporte peu ou prou comme un fluide visqueux et qu'il contourne aisément les extrémités des obstacles placés sur son chemin.

On peut alors comparer, pour diverses possibilités, le rapport efficacité/coût, et choisir la solution la plus efficace.

Lorsque la réduction des risques induit et subi passe par celle de la difficulté de lutte, il faut faciliter la lutte dans la zone séparant les sites *i* et *j* : éclaircies pour réduire la biomasse et la puissance du feu, coupures stratégiques, voies d'accès, points d'eau, etc. (cf. § 2.2)

Il se peut que la zone combustible séparant les sites *i* et *j* soit de faible valeur, ou que, pour des raisons diverses (écologiques ou autres), on y tolère le passage du feu. Le fait qu'il existe un lien "dynamique" entre le site *i*, où le feu peut éclore, et le site *j*, qui contient des biens à protéger, peut conduire à créer des infrastructures DFCI dans cette zone intermédiaire "non protégée" :

- près du site *i*, pour empêcher le feu de se développer ;
- près du site *j*, pour protéger les biens ;
- à l'intérieur de la zone, pour faciliter la lutte contre le feu.

2.2 – Accès des pompiers au feu en cours.

Il s'agit ici de déterminer si le feu, éclos au temps t_0 fera des dégâts et si les premiers secours auront la possibilité de l'éteindre en un point donné de l'espace.

Le temps d'accès, t_a , des secours sur le feu est calculé par un "modèle accès" qui détermine le chemin le plus rapide en utilisant les vitesses de déplacement des véhicules sur les voies, et les vitesses de déplacement des personnels hors voies.

Le modèle feu donnera la surface brûlée, S_a , au temps t_0+t_a , en fonction du vent et du combustible (dans des conditions "extrêmes" puisqu'il s'agit de prévention).

Il serait utile d'estimer simultanément la puissance du feu, P_a , au temps t_0+t_a , car les premiers secours peuvent éteindre facilement un feu de faible puissance même si sa surface est grande, alors qu'ils ne maîtriseront pas un feu très puissant de faible surface.

Il y a, ici, trois paramètres d'importance à estimer : le temps d'accès, t_a , la puissance du feu (cf. référence 2), P_a , et la surface brûlée S_a , encore que, pour la lutte, la longueur du périmètre du feu, L_a , semblerait plus adéquate, car il s'agit bien de contrôler le feu sur le périmètre et non sur la surface. La longueur du périmètre peut être calculée par la somme des distances entre les points retenus formant le front du feu.

Si le temps d'accès, t_a , est un peu long, la tête du feu sera assez éloignée du point d'éclosion. Localiser le périmètre du feu, même de façon approchée, permet deux choses : envoyer les secours sur la tête du feu, le calcul se faisant par approximations successives ; tenir compte des voies "coupées" par la progression du feu, voies que les secours ne pourront pas utiliser pour se rendre sur le feu.

3 – Utilisation d'un modèle feu de forêt simple à programmer.

3.1 – Principes d'un modèle feu de forêt.

Les modèles feu de prévention sont, le plus souvent, des modèles simples qui puissent tenir compte des zones incombustibles et de celles peu combustibles, avec sauts éventuels (cf. § 4). Rappelons que les conditions de propagation du feu, pour une direction de vent donnée, sont fixées à des valeurs "extrêmes" prévues, si possible observées dans le passé.

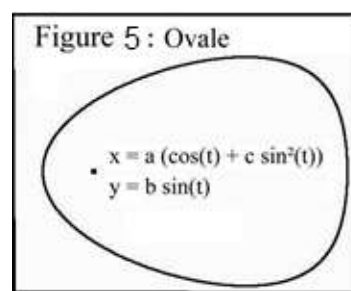
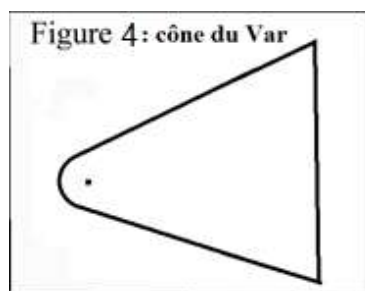
La plupart des modèles "feu de forêt" conduisent à calculer la propagation du feu en un nombre fini de points du périmètre de l'incendie.

Comme le périmètre augmente en longueur au cours du temps, la distance entre deux points consécutifs augmente aussi et on place des points intermédiaires lorsque l'écart entre deux points voisins est trop grand au regard de la précision visée. Ces points intermédiaires sont choisis selon la forme du front du feu.

Un système différent est exposé ici. Il consiste à paver l'espace de carrés contigus et à choisir un seul point d'ignition dans un carré pour définir l'éclosion du feu et pour calculer sa progression, puis à choisir, sur le nouveau périmètre, un seul point par carré traversé par ce nouveau contour. Bien que le plan soit divisé en carrés, le processus de calcul n'a rien à voir avec le système dit de "processus cellulaire".

Soit O un point d'éclosion du feu ou l'un des points du périmètre de l'incendie. Le modèle feu dit de l'ellipse considère que le feu progresse à partir de ce point et couvre une surface elliptique de foyer O, O étant le foyer opposé à la direction principale de propagation du feu. Pour un pas de temps donné, Δt , les longueurs des axes de l'ellipse dépendent de la force du vent, du relief, ainsi que du type et de l'état hydrique du combustible. La direction du grand axe de l'ellipse dépend du vent local et du relief au point O et dans ses environs immédiats.

Deux autres modèles simples sont le triangulaire, dit "cône du Var" (figure 4), qui donne un contour du feu plus simple, et celui de "l'ovale" (figure 5) dont le contour sur l'extrémité la plus active du front du feu est plus logique pour le but poursuivi ici.



Avec le modèle "cône du Var", on utilisera, à titre de sécurité, un angle de 45° à 50°, au lieu de la valeur standard, 42°, qui représente une valeur moyenne ; avec le modèle de l'ellipse ou avec l'ovale, on adoptera un aplatissement égal à 0,6 ou 0,7, au lieu de 0,5 pour les vents violents ; pour la direction de vent choisie, la vitesse de progression du feu sera prise égale à la plus forte supposée ou observée dans le passé.

Quand on considère le front du feu à l'instant t , et le nombre infini de points qui le constituent, le modèle feu appliqué à chacun de ces points donnerait, pour le pas de temps Δt , et en absence d'obstacles, l'enveloppe de la surface brûlée qui constituerait le nouveau front à l'instant $t + \Delta t$.

En pratique, le nouveau front F_1 est construit à partir d'un ensemble fini de points N_0 régulièrement espacés sur l'ancien front F_0 , qui, en principe, contient un seul point par carré (éventuellement 2). Une estimation de l'enveloppe du nouveau front F_1 est ainsi obtenue, formée par N_1 points plus ou moins régulièrement espacés dans N_1 carrés.

3.2 - Application du modèle feu aux N_0 points du front F_0 .

NB : le principe du modèle feu décrit ci-dessous a été mis en œuvre dans les années 1990 avec un programme de calcul sur ordinateur de bureau, programme construit avec les logiciels Pascal et DOS qui ne sont plus utilisés aujourd'hui, et ce programme feu n'est donc plus utilisable. Il est facile de le reproduire, avec les descriptions qui suivent, et de construire aisément des cartes des risques. Voir aussi la remarque au §5 in fine.

Considérons les N_0 points plus ou moins régulièrement répartis sur l'ancien front F_0 . Le premier de ces points T_0 (point origine), est celui situé le plus loin dans une direction de référence qui coïncide, par exemple, avec la direction générale du vent. Les autres points se suivent les uns les autres sur F_0 de sorte que deux points consécutifs soient à une distance proche de la distance moyenne entre tous les points du front. Le dernier point est celui que suit T_0 .

Le plan a été complètement couvert, ou pavé, de carrés contigus de même côté D , qui ne se chevauchent pas. Les N_0 points du front F_0 sont choisis de façon à ce qu'il y ait un seul point, exceptionnellement 2, dans chacun des carrés traversés par F_0 . Ainsi, la distance entre deux points consécutifs sur F_0 est inférieure ou égale à $2D\sqrt{2}$, et, en pratique, la distance moyenne est comprise entre D et $D\sqrt{2}$. Ce pavage de l'espace peut être celui décrit au § 2 pour le calcul des risques induit et subi (carrés de 500 m, 250 m, ou 100 m).

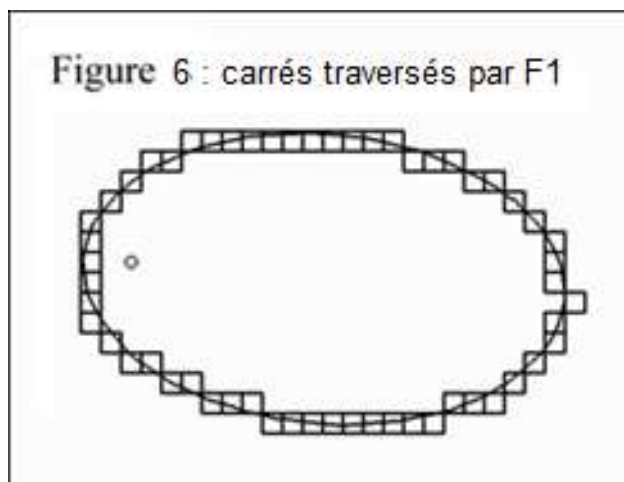
Sur chacun de ces N_0 points, la propagation du feu est calculée pour le pas de temps Δt , selon les valeurs locales du vent, du relief, et du combustible.

Lorsque les N_0 feux ont été ainsi construits sur les N_0 points du front F_0 , on obtient un total de M nouveaux points situés à l'intérieur de carrés partiellement brûlés.

3.3 - Construction du nouveau front F_1 .

Le point situé le plus loin dans la direction de référence parmi les M points localisés est noté T_1 . C'est le point origine du nouveau front F_1 .

Les N carrés partiellement brûlés qui contiennent les M points sont rangés dans l'ordre suivant : d'abord le carré Q_1 , de centre C_1 , qui contient le point T_1 ; le carré suivant Q_2 , de centre C_2 , est le carré contigu à Q_1 dont le centre C_2 est vu de C_1 sous le plus petit angle orienté que fait le vecteur C_1C_2 avec la direction de référence, celle de progression générale du feu ; etc. jusqu'au retour au carré Q_1 . Ainsi, est construit un ensemble de N carrés contigus successifs traversés par le nouveau front F_1 (figure 6).



Ensuite, dans chaque carré, un point est choisi, le plus avancé dans la direction locale de propagation du feu.

Si 2 points consécutifs semblent être trop éloignés l'un de l'autre, par exemple de plus de $Dv2$, un point intermédiaire est ajouté, le point médian dans la direction locale du feu parmi les points de deux carrés consécutifs, ce qui ajoute un 2^e point dans l'un de ces 2 carrés.

Sont ainsi obtenus les N_1 points du nouveau front F_1 , la distance entre deux points consécutifs étant inférieure ou égale à $Dv2$.

3.4 – Prendre les obstacles en compte.

On examine chaque segment de progression du feu. Pour un segment traversant un obstacle infranchissable, l'extrémité E est remplacée par le point E' situé du même côté de l'obstacle que le point de départ du feu local (figures 7 et 8).

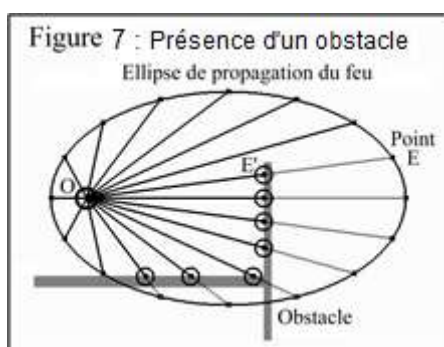


Figure 7 : ellipse de foyer O et obstacles.

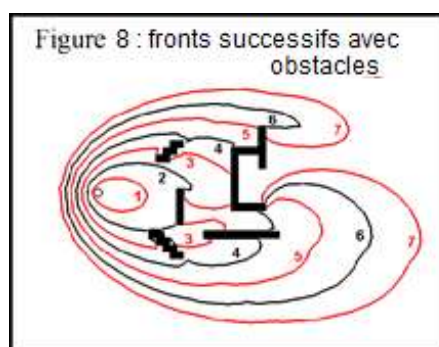


Figure 8 : obstacles et fronts successifs.

Sur la figure 8, on constate que le feu se propage comme un fluide visqueux.

3.5 - Enclaves.

Les enclaves situées à l'intérieur du front sont formées des carrés non entièrement brûlés intérieurs au front du feu.

3.6 – Exemple d'un modèle d'utilisation feu.

Ces 3 modèles simples sont faciles à programmer sur ordinateur. Je l'ai réalisé sur un ordinateur de bureau pour traiter un exemple simplifié : commune d'Assas (Hérault).

La figure 9 en donne une illustration en utilisant le "cône du Var".



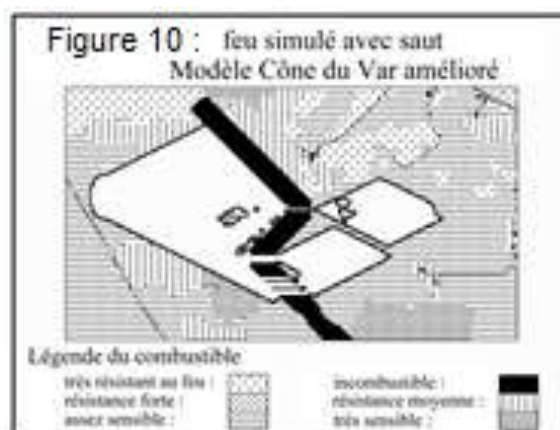
3.7 – Modèle vent.

Si l'on dispose d'un "modèle vent", on calculera le vent local en fonction du vent synoptique (vent général de la zone), du relief et de la rugosité du terrain, pour adapter la direction de progression du feu en chacun des points du front. En l'absence d'un tel modèle, ou bien on interpolera un champ de vent basé sur l'expérience des personnes qui connaissent la zone, ou bien on supposera que le vent local est identique au vent synoptique, ce qui ne sera convenable que dans les terrains peu accidentés.

4 - Les sauts de feu

4.1 - Les sauts de feu courts

Les modèles feu peuvent prendre en compte les sauts courts lorsqu'un obstacle se trouve sur le parcours du feu, et déterminer si l'obstacle est sauté, ou non, selon des règles simples à préciser (figure 10).



4.2 - Les sauts de feu longs

Pour lutter contre les longs sauts de feu et leurs conséquences, il faut réduire la biomasse, donc éclaircir la végétation et les peuplements forestiers denses ; il faut aussi créer des "grandes coupures" suffisamment larges.

La segmentation de l'espace en massifs forestiers "indépendants" du point de vue de la continuité des incendies, serait à revoir dans bien des cas où l'on a adopté des intervalles inférieurs au kilomètre.

Pour calculer un risque trentenaire ou séculaire, les modèles feu de prévention devraient prendre en compte ces sauts longs dans les zones où ils peuvent se produire. On supposera qu'un saut long

peut se produire si la biomasse est supérieure à une certaine valeur V tonnes/ha, la longueur du saut étant égale à D km ; V et D seront choisis en fonction des sauts observés dans le passé.

Ici, il ne s'agit pas de "viser", par le biais d'infrastructure DFCI, le risque zéro, mais de limiter le risque autant que possible et de faciliter la lutte contre le feu en permettant aux pompiers de maîtriser les éclosions dues aux sauts de feu.

5 - Comparaison d'une simulation à un feu réel

Les comparaisons de simulations à des feux réels ont été décevantes le plus souvent, parce que les modèles feu ne représentent rien de plus qu'un comportement de feu "moyen", ou l'enveloppe des feux possibles ; mais aussi parce que les conditions dans lesquelles un feu de forêt se développe sont assez mal connues.

Sont mal connus, au jour et à l'heure du feu réel, ou grossièrement estimés : la distribution spatiale du combustible (type et biomasse) et son état hydrique ; la direction du vent synoptique, estimée sur place au mieux à 10° près, et sa force ; la force et la direction du vent local, qui dépendent du relief et de la rugosité du terrain ; et, bien souvent, le point d'éclosion lui-même.

Un feu réel se développe librement dans les premières minutes qui suivent l'éclosion, puis les pompiers interviennent assez rapidement pour essayer de le maîtriser. Les résultats de l'action des pompiers sont assez mal connus tant que le feu n'est pas arrêté ou éteint ; il est donc délicat de prendre en compte cette action dans la simulation. Si l'on n'en tient pas compte, il y a forcément un écart notable entre le feu simulé et le feu réel. C'est pourquoi l'utilisation des modèles feu pour la lutte est rare, sauf en début d'incendie, et celle décrite ici, moins ambitieuse et moins passionnante, est un peu négligée.

Enfin, les sauts de feu ne sont pas prédictibles (phénomènes aléatoires et chaotiques).

C'est pourquoi le modèle feu représente, au mieux, soit un comportement "moyen" et la progression "moyenne" de tous les feux possibles éclos en un point donné et sous des conditions fixées à priori, approximation médiocre des conditions réelles, soit l'enveloppe de tous ces feux possibles sous ces mêmes conditions.

Le feu réel est la réalisation de l'un d'entre tous ces feux possibles, mais les "points cruciaux" sont à connaître puisqu'ils sont le passage de nombreux incendies.

Références :

- 1 - Robert B. Chevrou, *Incendies de forêts catastrophiques, prévention et protection*, Conseil Général du Génie Rural des Eaux et des Forêts, mai 2000, 150 p
- 2 - Robert B. Chevrou, *Pourquoi les incendies de forêts sont-ils si meurtriers ?*, 2005, Ed. EDP Sciences, 201 p.

Les pompiers forestiers aux USA (R. B. Chevrou)

En juillet 1998, mon épouse et moi avons passé une quinzaine de jours dans le nord-ouest des Etats-Unis, en visitant les états de Washington, de l'Oregon et de l'Idaho, notamment pour y rencontrer des pompiers forestiers.

Après diverses visites dans l'état de Washington, mon projet était de rejoindre des pompiers habitant plus à l'est en suivant le chemin parcouru par l'expédition de Lewis et Clarke à leur retour en 1806 le long du fleuve Colombie et de la rivière Snake, en commençant par le fort Clatsop, situé au sud de l'embouchure de ce fleuve.

N.B. : En 1803, les Etats Unis d'Amérique achètent la Louisiane à la France. Une mission est alors initiée et assignée à Lewis par le président des Etats Unis d'Amérique d'alors, Thomas Jefferson, qui consistait à trouver des fleuves navigables, en vue de développer le commerce vers l'océan Pacifique. Pour rappel, Thomas Jefferson, agronome, fut à l'origine de l'introduction du pacanier (*Carya illinoensis*) en France lorsqu'ambassadeur en France, il côtoyait les D'Alembert, Buffon et autres acteurs du Siècle des Lumières.



Ce fort est un petit bâtiment de rondins de bois, avec une porte d'entrée fortifiée, ce qui est beaucoup dire : elle empêche, tout au plus, l'irruption impromptue d'une faible troupe armée d'arcs, de flèches, et de tomahawks. Le fort original a disparu et on a reconstruit une copie d'après les notes des explorateurs qui l'ont bâti fin 1805 pour passer l'hiver sur place.



Le fort Clatsop (Photo RB Chevrou)

Nous avons ensuite traversé la forêt de Tillamook, située au sud du fort, où 3 incendies dévastateurs se sont produits au milieu du 20^e siècle. La forêt a été reconstituée en appliquant des principes de gestion nouveaux aux USA. J'ai reçu plus tard des services forestiers locaux un film sur CD vantant les mérites de leur gestion "moderne". Ils semblaient ignorer qu'on fait de même en Europe depuis plusieurs siècles !

Par la suite, nous avons parcouru la route qui longe la Columbia pour atteindre la ville de Walla Walla dans l'Etat de Washington où j'ai rendez-vous avec Nancy Rencken, ingénieure des forêts et pompier forestier (cf. son article en référence).

Poursuivant le chemin, toujours sur les pas de Lewis et Clarke, nous dinons à Clarkston dans l'état de Washington puis couchons à Lewiston dans l'Idaho.



Le chemin suivi par nos hardis aventuriers, va de Minneapolis, au confluent du Mississippi et du Missouri, jusqu'à l'océan Pacifique (près de 15 000 km aller-retour) à travers des régions inconnues des Blancs américains occidentaux. Leur chemin est ainsi semé de sites qui rappellent leurs exploits : par leurs noms donnés aux villes, aux rues, aux nombreux parcs, aux forêts, aux cols, aux rivières, aux lacs, aux montagnes, mais aussi aux animaux sauvages, et aux plantes encore inconnues dont ils ont ramené une multitude d'exemplaires séchés. Ils ont aussi recueilli de nombreuses informations sur les tribus indiennes rencontrées au cours de leur expédition. Ils ont parcouru leur itinéraire en canoë dans les plaines, à pied ou à cheval dans les Rocky Mountains, les animaux étant achetés sur place aux indiens. L'indienne Sacajawea, épouse d'un des membres de l'expédition, un trappeur français, les a beaucoup aidés ; venant de mettre au monde un enfant, elle l'a porté pendant toute l'expédition.

Nous avons fait un tour sur le lac à Cœur-d'Alene dans l'Idaho, où j'ai rencontré les pompiers forestiers locaux. Ils m'ont fait une démonstration de l'utilisation de l'abri anti-feu et m'en ont offert un exemplaire.

L'est de l'Idaho est le domaine du pin argenté (*Pinus monticola*) et du pin à bois lourd (*Pinus ponderosa*). S'y produisent de nombreux incendies de forêt provoqués par les orages fréquents dans la région. Ceux de 1910 sont une référence pour les pompiers américains, et ceux de 2000 ont, eux aussi, provoqué d'immenses dégâts (voir la référence).

Nous allons ensuite vers le sud, à Grangeville, pour rencontrer les pompiers parachutistes. Ils devaient faire un exercice de saut le lendemain, mais nous ne pouvions pas y rester. Ils m'ont donné des renseignements sur leurs méthodes.

Aux USA, il y a plusieurs sortes d'équipes de pompiers pour les incendies de forêts :

- équipes de type II et III, peu entraînées, chargées d'éteindre les braises et d'empêcher les reprises ;
- équipes de type I, beaucoup plus entraînées et expérimentées, chargées de maîtriser les flammes sur le front du feu ;
- les pompiers parachutistes (smokejumpers), chargés d'éteindre les feux en des endroits reculés, où ils sont parachutés dès l'alerte ; les "hotshots" sont des pompiers super-entraînés et très expérimentés.

Tous ces pompiers éteignent les feux de forêts et eux seuls ; si quelques-uns sont des forestiers de l'Administration forestière, la plupart sont des hommes et des femmes de plus de 18 ans de toutes origines (citadins, paysans, étudiants, etc.) qui interviennent à la demande des autorités, ponctuellement ou par période à risques.

Les pompiers parachutistes prêts au départ.
(Photo internet)

On voit que certains tiennent en main leurs cordes destinées à les aider à descendre des arbres auxquels ils seraient restés accrochés par leur parachute, ce qui n'est pas rare !



Les forêts et les autres espaces naturels combustibles sont souvent mal desservis par des routes et des pistes, et les pompiers (non parachutistes) se rendent sur l'incendie par de longues marches d'approche ou par hélicoptère. Les pompiers pouvant être isolés par le feu, ou trop éloignés pour être ravitaillés régulièrement (spécialement les parachutistes), ils emportent des rations de survie dans leur sac.

Pour tenter de se protéger du feu en cas d'échec de son extinction, le pompier dispose de l'abri anti-feu qu'il transporte dans un petit sac.

Déploiement de l'abri anti-feu
(Photo RB Chevrou)



Cet abri anti-feu forme une petite tente quand il est déployé. Le matériau est formé de plusieurs couches de toiles d'aluminium collées sur un support de toile (du type couverture de survie) pour résister aux radiations thermiques. Le sol est décapé, si possible, là où l'on doit placer l'abri. Le pompier s'y glisse, sur le ventre, nez au sol pour respirer l'air "frais". Les bords de l'abri n'étant pas fixés, le pompier les tient fermement sur le sol, avec les mains, les coudes, les genoux, et les pieds.

Une zone refuge est un endroit dépourvu de végétation (nettoyée ou brûlée - zone noire) assez vaste pour que les pompiers puissent s'y tenir loin des flammes à l'intérieur de leurs abris anti-feu.

L'abri anti-feu en position.
(Photo RB Chevrou)

En bas, à gauche, l'abri plié
dans son sac.



Quand on crie "deployment" (déploiement) en Amérique du Nord, les pompiers forestiers savent qu'il ne s'agit rien de moins que de déployer les abris anti-feu devant un incendie menaçant leur vie.

Les abris anti-feu peuvent servir de couverture de survie, ou de bouclier que l'on porte devant soi pour arrêter les radiations thermiques, bien que, dans ce cas, leur efficacité soit faible à cause des nombreux contacts avec le corps qui peuvent entraîner des brûlures. Compte tenu des techniques de lutte utilisées en Europe, il ne semble pas que ces abris anti-feu y soient utiles.

Le document traduit en français de Nancy Rencken (cf. référence) donne quelques détails sur les méthodes utilisées par les pompiers forestiers américains. C'est le récit de la mise en œuvre de l'abri

anti-feu dans des circonstances particulièrement dramatiques, accompagné de mes notes sur les techniques et les matériels utilisés à cette occasion.

Références :

Chevrou, R., Les incendies de 1910 et 2000 dans les Montagnes Rocheuses du Nord-Ouest des Etats-Unis, Forêt Méditerranéenne, XXII, n° 2, juin 2001.

<http://www.foret-mediterraneeenne.org/fr/catalogue/id-747-les-incendies-de-1910-et-2000-dans-les-montagnes-rocheuses-du-nord-ouest-des-etats-unis>

Rencken Nancy – *Deploiement*, Forêt Méditerranéenne, XIX, Novembre 1998, p 285-292 : www.foret-mediterraneeenne.org/fr/catalogue/id-725-deploiement

M. Lewis et W. Clarke

La piste de l'Ouest, éditions Phébus, 1993

Le grand retour

Robert B. Chevrou (septembre 2024)

Les arbres géants aux USA (R. B. Chevrou)

La péninsule Olympic est située à l'extrémité nord-ouest des USA. Le centre de cette immense péninsule est occupé par le parc national Olympic et des montagnes qui culminent vers 2400 m au mont Olympus. La forêt y est principalement formée d'énormes Douglas. En 1998, j'y ai vu de très nombreuses souches, énormes et coupées de 2 à 4 mètres au-dessus du sol près d'un siècle auparavant, et qui ne cessaient pas de pourrir.



Débardage de douglas autrefois aux USA (photo internet)

Dans le parc national de Muir Wood National Monument, au nord de San Francisco, sur la côte, nous avons vu d'énormes séquoias sempervirens et une scie gigantesque.



Sequoia sempervirens à Muir Wood National Monument (photo A. Chevrou)

Ce n'est pas la plus grande scie et j'ai une photo de celle qui doit avoir été la plus longue jamais fabriquée. Elle fait plus de 7 mètres de long et elle est tenue par 15 enfants sur l'image.



La plus longue scie (Image d'une ancienne revue forestière américaine)

Il fallait bien de telles scies pour débiter les séquoias géants (*Sequoiadendron giganteum*), des arbres dont la circonférence au pied atteint jusqu'à 36 mètres, et qui ont 100 mètres de haut. La tige du plus gros a un volume de 1 475 m³. Je les ai vus dans Yosemite National Park et dans Sequoia National Forest.

Il fallait une semaine entière pour abattre un tel arbre avec les outils de l'époque. On ne les exploite plus et il en existe encore dans les parcs nationaux. J'y ai vu un arbre tombé au sol et plus ou moins pourri à l'intérieur : dans le pied, les bûcherons d'autrefois avaient installé une cuisine, avec cuisinières, tables et bancs pour plusieurs dizaines de convives ; la tige creuse, longue de 30 à 40 mètres, nettoyée, servait de dortoir.

Une photo montre une souche qui avait été polie, puis cirée, et servait de piste de danse pour plusieurs dizaines de couples. Sur une autre, une douzaine de bûcherons se tiennent, certains assis, d'autres debout, dans l'entaille géante, faite dans le tronc pour abattre l'arbre.

La photo ci-après n'est pas aussi extra, mais elle fait rêver !



Abattage d'un *Sequoia sempervirens* (photo internet)



Sequoias géants sur un parking de Sequoia National Forest, Californie
(photo A. Chevrou)



Sequoia « Général Sherman », à Sequoia National Forest, Californie
(photo internet)

Robert B. Chevrou (09/2024)

Mission FAO de contrôle de l'inventaire forestier en Tunisie et les fonctions « spline » (R. B. Chevrou)

Mission FAO en Tunisie

A la suite d'un inventaire forestier national réalisé en Tunisie par une société de l'Europe de l'Est, la FAO m'a confié une mission de contrôle des données et de l'exploitation des résultats.

Les points et placettes d'inventaire avaient été distribués selon une méthode aléatoire dont je n'ai pas pu obtenir la méthode, faute de référence locale. J'ai donc considéré la méthode comme correcte et me suis concentré sur les contrôles des mesures et de la saisie des données sur ordinateur qui sont apparus comme insuffisants. C'est souvent le cas dans les inventaires forestiers et j'ai eu du mal à en persuader mes collègues de l'IFN français à mon retour des USA avant qu'ils n'acceptent contrôles et vérifications qui, malgré tout, ne corrigent pas toutes les anomalies. Maltraités par leurs enseignants qui sanctionnent trop sévèrement leurs fautes constatées par les contrôles et les vérifications, ceux-ci ne sont plus supportés par nos compatriotes dans leur vie d'adultes.

Bien que la personne chargée de l'enregistrement m'ait affirmé que les données étaient justes et qu'elle n'avait pas fait d'erreur, j'ai persisté, ayant constaté que des erreurs existent toujours. Un exemple rare est le cas de ce coudrier mesuré sur le terrain dans les Pyrénées Orientales avec un diamètre de 10 cm, enregistré 100 cm qui rendait faux une multitude de tableaux de résultats. En calculant des tarifs de cubage basés sur les données de l'IFN français, j'ai trouvé, outre ce cas extrême, quantité d'erreurs présumées à partir des variances résiduelles de ces tarifs (voir plus loin dans le texte).

En Tunisie, j'ai comparé moi-même quelques fiches de terrain et celles enregistrées. Bien entendu, l'une des premières fiches vérifiées a montré une erreur de mesure ou de saisie, et beaucoup d'autres fiches aussi. A l'évidence, les mesures n'avaient pas été contrôlées, et les enregistrements non vérifiés.

Beaucoup d'erreurs touchaient les mesures des diamètres des arbres : pour chaque arbre, plusieurs diamètres avaient été mesurés le long de la tige pour estimer le volume de l'arbre avec quelque précision et s'en servir pour construire des tarifs de cubage.

Reconstitué en image sur l'écran de l'ordinateur, tel arbre avait la forme d'une bouteille à "taille de guêpe" d'un soda bien connu, tel autre une forme de bonbonne !

J'ai construit un programme de calcul basé sur des polynômes segmentés à dérivées continues pour tenter de corriger, peu ou prou, les erreurs de mesure.

J'ai construit aussi un programme de calcul de tarif de cubage didactique expliquant ce que représente cet outil, comment le calculer, et comment simplifier la formule. Il a tant plu à un collègue forestier, professeur à l'université de Tunis, qu'il m'a demandé l'autorisation de l'utiliser dans ses cours.

Retour en France

De retour en France, je me suis servi de la méthode de calcul de la forme d'un arbre au bénéfice des utilisateurs de l'IFN (inventaire forestier national) désirant l'utiliser pour leurs besoins industriels auxquels j'avais déjà pensé. Tel ce patron d'une société papetière qui m'avait été envoyé sur recommandation du premier ministre (J. Chirac) ; cet industriel souhaitait connaître, pour tous les arbres mesurés dans les jeunes peuplements résineux à éclaircir, et par extrapolation pour tous les arbres de ces peuplements, le volume partiel de la tige pour les sections de diamètre compris entre 10 et 20 cm. Très surpris par ma solution simple qu'il ne croyait pas possible, il a financé l'installation de la base de données de l'IFN sur l'ordinateur du CNUSC (Centre National Universitaire Sud de Calcul) à Montpellier pour faciliter les calculs propres à son problème, car on y disposait de logiciels de traitement des bases de données.

Ma méthode n'étant pas toujours très performante, je me suis plongé dans la littérature et j'ai découvert les fonctions « spline ». Ces fonctions sont formées de suites de monômes de degré impair et les courbes obtenues sont lisses, c'est-à-dire que leurs dérivées sont continues.

Ces fonctions ont été inventées par les dessinateurs de plans qui, autrefois, traçaient les courbes à la main pour joindre les points fixes imposés. Pour ce faire, ils utilisaient une règle souple (spline est le nom anglais de cette règle) arrimée aux clous plantés sur les points fixes. La mine du crayon suivait la règle pour tracer une courbe à dérivée continue.

La création des fonctions spline a facilité le tracé de ces courbes et le travail des dessinateurs, encore qu'elles aient été critiquées sur certains aspects par rapport aux courbes obtenues avec la règle.

La fonction spline d'interpolation d'ordre $2k+1$ (avec k entier) est une fonction polynômiale de degré $2k+1$, segmentée, continue, et aux $k+1$ premières dérivées continues. On trouvera sa description dans la référence (2). Les fonctions spline se distinguent des autres fonctions segmentées par la condition d'être un polynôme de degré k en-deçà et au-delà des valeurs observées.

Voici la fonction spline cubique d'ordre 3, la plus simple et la plus utilisée, écrite sous forme condensée :

$$y = (a_0 + a_1x) + \sum_{i=1}^n b_i(x - x_i)_+^3$$

Le premier terme à droite du signe $=$ est un polynôme de degré 1 et les termes suivants des monômes de degré 3. Le signe $+$ placé en-dessous de l'exposant 3 signifie que le terme $b_i(x-x_i)^3$ n'est utilisé qu'à partir du $i^{\text{ème}}$ point fixe et dans toute la suite. Le dernier terme $b_n(x-x_n)^3$ n'est donc utilisé qu'une fois en queue de liste et c'est à partir de lui que la fonction redevient un polynôme de degré 1.

Les valeurs connues sont les n couples (x_i, y_i) des points fixes, avec i de 1 à n . Il y a $n+2$ inconnues, les 2 coefficients a_0 et a_1 et les n coefficients b_i . Aux n couples de valeurs connues (x_i, y_i) , s'ajoutent 2 conditions sur les dérivées de la fonction y d'ordre 1 et 2 qui sont nulles pour $x=x_n$. Les coefficients inconnus a_j et b_i sont calculés aisément par calcul matriciel (cf. référence 2). On peut aussi les calculer « à la main » par aller-retour du premier point au dernier, mais ça peut être assez compliqué !

Avec cette fonction spline cubique les monômes sont de degré 3, et les extrémités des polynômes de degré 1, c'est-à-dire qu'ils représentent là des droites comme c'est le cas avec la règle qui est rectiligne en deçà du premier point fixe et au-delà du dernier, ce qui n'est pas toujours montré sur les schémas explicatifs de la littérature.

J'ai expérimenté la fonction spline d'ordre 5, mais cela n'améliore pas sensiblement la reconstitution de la forme de l'arbre faite avec la fonction spline cubique.

Contrôle et correction des mesures erronées

La relation entre le volume V d'un arbre, son diamètre d et sa hauteur h , simplifiée sous la forme d'un tarif de cubage de type $V=a+b d^2h$, a une erreur relative de l'ordre de 10% à 15%. Le volume réel de l'arbre s'écarte donc peu du volume donné par un tel tarif (cf. référence 1).

A l'époque de mon passage à l'IFN, faute de tarifs de cubage pour toutes les essences, le volume d'un arbre était calculé en mesurant 5 diamètres : sur la souche à 10 cm au-dessus du sol, à 1,3 m, à 2,6 m, la hauteur $h_{\text{déc}}$ de la découpe finale de la tige (7 cm ou plus), et le diamètre à mi-hauteur entre 2,6 m et $h_{\text{déc}}$.

On calcule un tarif $V=a+b d^2h$ pour un ensemble homogène d'arbres, une essence donnée dans une région forestière donnée, car il existe des différences notables entre les régions ; puis on détermine quels arbres ont des volumes qui s'écartent du volume "tarif" de plus de 10% ou 15% ; enfin on examine les mesures qui ont été faites et enregistrées pour ces arbres, afin de les corriger.

Si une anomalie apparaît sur l'un des diamètres mesurés, il faut ensuite déterminer la valeur correcte de ce diamètre, ou une valeur approximative jugée correcte. C'est là qu'intervient alors la fonction spline cubique : on rend minimum les dérivées de la fonction spline dans la section contenant l'erreur présumée, ce minimum fixant une nouvelle valeur acceptable du diamètre.

Ce travail de recherche et de correction peut être fait automatiquement. On peut le visualiser sur l'écran de l'ordinateur pour toutes les erreurs présumées si le nombre d'arbres concernés est faible ;

ou bien on le fera seulement pour quelques arbres pour vérifier le bon fonctionnement du système, si des centaines ou milliers d'arbres sont concernés.

NB : après ces corrections, il serait utile de publier les tarifs IFN ($V=a+b d^2h$) à l'intention des aménagistes et des gestionnaires des forêts publiques et privées.

D'autres relations, plus ou moins approximatives, entre volume, diamètre, accroissement radial, âge, hauteur totale d'un arbre, devraient permettre de déceler et de corriger quelques anomalies dans les mesures de l'âge et de l'accroissement radial et de leurs enregistrements.

Je n'ai pas eu le loisir de porter à leur terme ces travaux qui n'intéressaient personne en France, car j'ai quitté l'IFN à cette époque pour me consacrer aux problèmes des incendies de forêt.

Références :

- (1) Robert B. Chevrou et all., *Utilisation des résultats et des données brutes de l'inventaire forestier national*, Ministère de l'agriculture, IFN, 187 p., 1988.
- (2) Robert B. Chevrou, *Souvenirs forestiers*, Generis Publishing, 150 p., 2020.

Robert B. Chevrou (avril 2024)

Le tsunami du lac Léman en 562 après J.C. (R. B. Chevrou)

Avec l'idée d'écrire en 2011 un roman sur les catastrophes naturelles en montagne, j'ai recherché et recueilli des documents dans les archives, après avoir déjà écrit et fait publier "Tempête de feu" sur les incendies de 1949 en Gironde, "Crimes en forêt" sur la gestion forestière, et "Vacances en enfer" sur la lutte contre les incendies de forêt (livres disponibles sur Amazon). J'y ai redécouvert le récit du tsunami du Léman dans « Histoire des Francs » de Grégoire de Tours, Livre IV, chapitre XXXI, rédigé peut-être en 576.

Voici le récit de Grégoire de Tours :

« Un grand prodige apparut dans les Gaules au fort de Tauredunum, qui est situé au bord du fleuve du Rhône sur une montagne. Après avoir fait entendre pendant plus de soixante jours je ne sais quel mugissement, une montagne finit par se fendre et par se séparer d'une autre colline voisine en s'effondrant dans le fleuve avec les hommes, les églises, les biens et les maisons, et le lit de cette rivière faisant écluse, l'eau reflua en arrière. Le lieu était, en effet, enserré des deux côtés par des montagnes et c'est dans leur défilé que le torrent coule. Inondant donc la région qui était en amont, il couvrit et détruisit tout ce qui était sur la rive. L'eau accumulée dévalant vers le bas et surprenant les gens à l'improviste comme elle l'avait fait plus haut, les noya eux-mêmes, renversa les maisons, détruisit les bêtes de somme, ravagea et anéantit dans une inondation aussi violente que soudaine tout ce qui se trouvait sur les rives jusqu'à la cité de Genève. Beaucoup racontent que la masse d'eau était si grande qu'elle pénétrait dans ladite cité au-dessus des murs. La chose n'est pas douteuse, parce que, comme nous l'avons dit, le Rhône coule dans cette région au milieu de défilés montagneux et qu'il n'avait pas sur le côté d'issue par où il put dévier quand il était barré. La montagne étant descendue d'un seul coup c'est ainsi qu'il anéantit tout... »

Mais je devais distinguer l'Histoire de la légende.

A ma grande surprise, j'ai découvert dans le numéro 422 de décembre 2012 de la revue "Pour la Science" un article faisant état des résultats des recherches entreprises par une équipe suisse de l'université de Genève. Ces scientifiques confirmaient les faits et en expliquaient tous les détails.

NB : il s'est produit une catastrophe du même genre à Vizille et Grenoble en 1219.

Aucune preuve corroborant ces faits n'avait été trouvée depuis Grégoire de Tours, jusqu'à ce que Katrina Kremer, Guy Simpson et Stéphanie Girardclos de l'université de Genève ne sondent les sédiments du lac dans sa partie la plus profonde. Le scénario de cette catastrophe nommée *Tauredunum* a été retracé dans la revue Nature Geoscience.

Voir ci-après l'article de Justin Favrod du 04.08.2011 dans la Tribune de Genève.

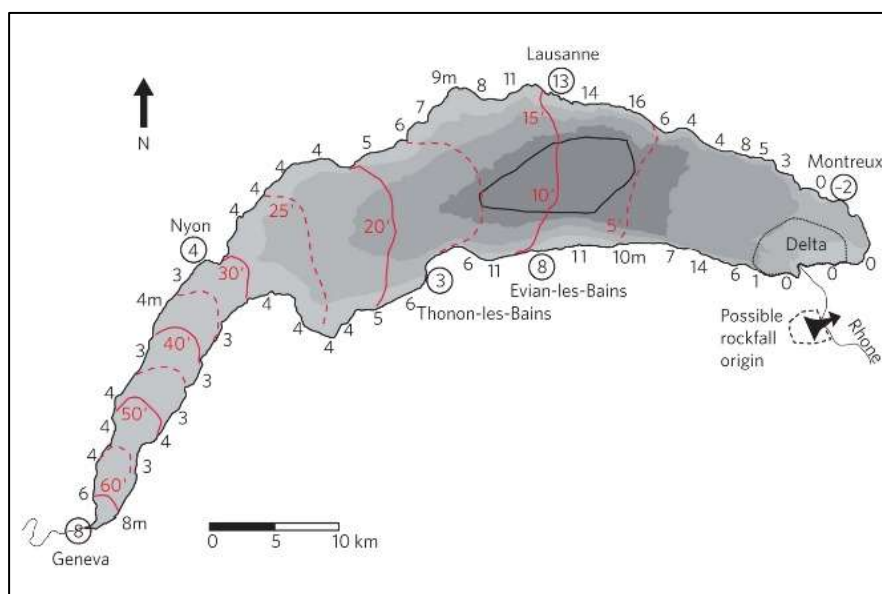
Voici comment un tsunami a retourné le Léman en l'an 563

Par Justin Favrod le 04.08.2011 à 00:00

Tribune de Genève

Une spécialiste des sédiments lacustres a découvert des traces de la catastrophe mythique du *Tauredunum*. Mieux : la chercheuse genevoise a pu reconstituer le déroulement du drame.

Enfin, la vérité sur le mythique tsunami du Léman. En l'an 563 de notre ère, le pourtour du Léman a connu une journée catastrophique. Deux chroniqueurs contemporains du drame, Grégoire de Tours et Marius d'Avenches, ont laissé le récit des événements. Une montagne en Valais avait émis pendant plusieurs jours des grondements sourds. Subitement, elle s'écroula sur un bourg (et le fort) nommé *Tauredunum*, tuant toute la population.



Représentation schématisant la propagation du tsunami survenu dans le lac Léman en 563 après J.-C. L'éboulement a atteint le Rhône sur la droite de l'image (Possible rockfall origin). La vague générée s'est ensuite propagée vers l'ouest. Les lignes rouges indiquent sa position par intervalles de 5 minutes (les temps correspondant aux différents traits sont inscrits en rouge). Les valeurs dans les cercles indiquent la hauteur de la vague lorsqu'elle est arrivée sur les villes bordant le lac.

© Katrina Kremer, Guy Simpson et Stéphanie Girardclos 2012, *Nature Geoscience*

Un raz-de-marée faucha tout sur son passage

S'ensuivit dans le Léman un raz-de-marée qui faucha tout sur son passage, humains, troupeaux, maisons. Même les églises, seuls édifices en pierre, se virent jetées à bas : les deux rives du lac furent dévastées. La vague destructrice frappa enfin Genève. Les moulins furent emportés, ainsi que le pont sur le Rhône, sans compter les passants.

Depuis plus de deux siècles, historiens, archéologues et géologues ont tenté de comprendre ce qui s'était réellement passé. Les deux sources écrites sont contradictoires. C'est pourquoi plusieurs hypothèses subsistaient encore avant la découverte toute fraîche de Katrina Kremer, doctorante genevoise en limno-géologie (autrement dit, une spécialiste des sédiments lacustres).

Les uns défendaient que ce soit une partie des Dents-du-Midi qui, en tombant, auraient obstrué le Rhône en aval de Saint-Maurice, créant un lac provisoire. Le barrage naturel aurait fini par céder, noyant le Chablais, puis provoquant le raz-de-marée lacustre.

Pour la majorité des historiens, ce serait plutôt le Grammont qui se serait écroulé soit dans la vallée du Rhône, soit dans le Haut-Lac.

Dans le premier cas, un tremblement de terre aurait causé indépendamment la chute de la montagne et le tsunami.

Dans le second cas, la masse de roche, en tombant directement dans le lac, aurait soulevé une vague gigantesque.

Surprise dans les sédiments du fond du lac

Rien de tout cela n'est vrai. Depuis une année et demie, Katrina Kremer travaille sur le fond du lac, entre Lausanne et Evian. En étudiant les sédiments déposés au plus profond, elle voulait reconstruire l'histoire des crues du Rhône. Pour ce faire, elle a circulé l'automne dernier sur le Léman en effectuant des sondages par des ondes au moyen d'un « pinger » – selon le même principe qu'une échographie – et en prélevant des carottes de dix mètres de long au fond du lac, à 300 mètres de profondeur.

Et là, ce fut la surprise: en dessous des couches de sédimentation, un gigantesque dépôt de sable de 10 mètres d'épaisseur, de couleur sombre. Il s'étend au plus profond du lac sur 15 kilomètres de longueur et 7 kilomètres de largeur. Cette gigantesque couche s'est déposée d'un seul coup.

Des feuilles et un morceau de bois ont permis de procéder à des datations par le procédé du carbone 14 : le dépôt est antérieur au VII^e siècle et postérieur au III^e siècle de notre ère. « Sans le vouloir, je suis tombée sur la première preuve concrète de la catastrophe du *Tauredunum* », se réjouit Katrina Kremer.

Mais il y a plus important. Car ce dépôt permet de reconstituer avec précision les événements. « Il ne peut pas s'agir des résultats d'une simple crue, mais du déplacement d'une quantité énorme de sédiment qui, déposé par le Rhône, ne peut venir que du fond du Haut-Lac. Au vu de son caractère localisé, ce n'est pas la conséquence d'un séisme », explique la chercheuse à l'Institut de l'environnement de l'Université de Genève.

7. Ils nous ont quittés

Claude MALVOS (1940-2024),

Message de Bernard Mallet, président de l'AFT :

« Je suis au regret de vous informer que notre camarade Claude Malvos est décédé à l'âge de 84 ans mardi chez lui à Castelnau Le Lez, près de Montpellier, d'une crise cardiaque. Ses obsèques auront lieu mardi 12 novembre à 10h30 à l'église Saint Jean de Castelnau le Lez puis au cimetière à Espezel dans l'Aude.

Claude Malvos était entré à l'Agro en 1962, puis à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts en 1964 avec la dernière promotion ENEF (138ème), mixée avec la 1ère promotion ENGREF (1964-66) et en sort avec le titre d'ingénieur civil des Eaux et Forêts.

Il a travaillé de nombreuses années au CTFT à Madagascar, sur les plantations forestières et la conservation des eaux et des sols, puis dans l'administration au CTFT et au CIRAD-Forêt à Nogent sur Marne, enfin au CIRAD à Paris.

Claude était au bureau de l'Amicale des Forestiers Tropicaux ("ancienne" AFT) depuis sa création en 2000, et secrétaire-trésorier de celle-ci de 2005 à 2017, période durant laquelle il avait été la principale "cheville ouvrière" de l'Amicale. »

Bernard a assisté aux obsèques de Claude Malvos et présenté à son épouse Françoise ses condoléances au nom de l'AFT. Une couronne a également été déposée au nom de l'AFT.

Bref récapitulatif de la carrière de Claude Malvos :

- 1962 : Intégration à l'Agro
- 1964 : Intégration à l'école forestière de Nancy en 1964 (138ème et dernière promotion).
- 1968 : CTFT Madagascar, Division Sylviculture et défense des sols (lutte contre l'érosion)
- 1974 : CTFT Madagascar, en tant que Responsable du CTFT à Madagascar , Représentant du Gerdar (Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, établissement public scientifique précurseur de l'actuel CIRAD), chargé de la coordination des huit instituts de recherche tropicale français dans la Grande île
- 1981 : Direction Générale du CTFT à Nogent sur Marne après avoir obtenu un diplôme de Docteur-Ingénieur de l'Université de Nancy,
- 1981 : Adjoint au Directeur du BET (Bureau des Etudes Techniques)
- 1987 : Directeur du Service Administratif et Financier
- 1993 : Direction Générale du CIRAD à Paris, Adjoint au Directeur Scientifique - Mission Développement, Direction Administrative et Financière
- 2005 : Départ à la retraite

Georges ILLY (1928-2024),

L'Association a appris par sa fille Christine de Nauroy le décès de Georges Illy, survenu à Montpellier le 6 mars dernier dans sa quatre-vingt-seizième année. Georges avait été longtemps membre de l'Amicale des anciens forestiers du Maroc et après que celle-ci se soit dissoute en 2014 avait rejoint l'AFT, dont il était resté un membre actif jusqu'en 2022.



Il naît le 27 octobre 1928 dans la commune Le Noyer-en-Champsaur dans le département des Hautes-Alpes de parents enseignants – père directeur de collège (appelé alors "cours complémentaire") et mère institutrice -, eux-mêmes enfants d'agriculteurs. Toute sa vie il restera fidèle à son département d'origine où il avait gardé une vieille maison familiale datant du 18ème siècle dans le village de Savournon à une quarantaine de km au sud-ouest de Gap.

Il fait ses études secondaires en tant qu'interne au lycée de Gap de 1939 à 1946, avant de préparer les études supérieures agronomiques au lycée du Parc à Lyon. Il est reçu à l'Institut national agronomique (Paris) en 1948 et en sort major de sa promotion en 1950 pour intégrer ensuite l'École nationale des Eaux et Forêts de Nancy dont il obtient le diplôme en juillet 1952.

À cette époque, les postes offerts par l'Administration forestière aux nouveaux diplômés sont surtout en Afrique du Nord, et en Afrique subsaharienne dans le Corps des Eaux et Forêts de la France d'Outre-Mer, pas en Métropole, car la grande majorité des postes disponibles y sont réservés aux ingénieurs «des colonies» demandant à être rapatriés. Georges Illy choisit le Maroc à la sortie de l'École (Pierre Delabrazé, un de ses quinze camarades de promotion, ancien membre de l'AFT, partira en Côte d'Ivoire).

Après une année de service militaire, dont les six derniers mois à Grenoble comme sous-lieutenant du Génie, Georges Illy débute donc fin 1953 sa carrière dans l'Administration des Eaux et Forêts du Maroc en tant que Chef de la circonscription de Beni-Mellal, rattachée à la conservation de Casablanca. Il quitte le Maroc au bout de trois ans, fin 1956, soit dix mois après l'indépendance du pays. La situation durant ces trois années de transition politique est troublée, et il devra être aussi, comme il le disait, «gestionnaire militaire», notamment pour la défense des personnels des postes isolés. Ce qui ne l'empêche pas d'exercer pleinement son métier de forestier, réalisant notamment la cartographie des forêts de sa circonscription, la construction de routes forestières et la gestion d'un périmètre forestier expérimental de plantations irriguées d'eucalyptus (300 m3 par ha au bout des cinq premières années !).

Rentré en France fin 1956, marié et père d'un garçon né à Rabat, il est détaché à Bordeaux au Bureau d'études régional d'aménagement du territoire du Sud-ouest (structure du ministère de la Reconstruction et de l'urbanisme, la création de la DATAR étant postérieure, en 1963). Mais, désirant revenir dans le secteur forestier, il obtient en juillet 1958 le poste de chef d'inspection des Eaux et Forêts à Sisteron (Alpes de Haute-Provence) non loin de sa région natale. Il y servira jusqu'en mars 1960 : cette affectation de 21 mois, relativement courte, sera la seule de sa carrière de 40 ans de fonctionnaire forestier où il exercera en « position normale d'activité », non détaché.

Henri Marchand, camarade forestier du Maroc lui aussi rentré en France, et détaché à la Société centrale d'équipement du territoire (SCET, filiale de la Caisse des dépôts et consignations), le contacte pour qu'il vienne le seconder dans ses fonctions forestières. Il accepte d'y rentrer en avril 1960. Mais il y est nommé comme directeur régional à Lyon et s'aperçoit rapidement qu'il n'est pas fait pour le milieu des collectivités territoriales dans lequel il doit évoluer.

En octobre de cette même année 1960, il accepte le poste que lui propose René Rol, Directeur de l'École forestière de Nancy, de chercheur à la Station de recherches forestières à Bordeaux (puis, à partir de 1964, à Pierroton à vingt km au sud-ouest de Bordeaux lorsque la recherche forestière est rattachée à l'INRA). Une décennie de recherche fructueuse s'ouvre pour lui, durant laquelle il va créer et mettre en œuvre le programme d'amélioration génétique du pin maritime, devenant ainsi un acteur incontournable pour cette espèce majeure, non seulement dans le domaine de la génétique, mais aussi en matière de techniques culturales et de physiologie ; il va aussi travailler sur les eucalyptus, les peupliers et le douglas ; introduire les méthodes de la génétique quantitative pour les arbres forestiers ; mettre au point une procédure de sélection phénotypique des arbres « plus » (au point qu'il se désignera lui-même comme le « Monsieur "arbres plus" de l'INRA ») ; soutenir en 1966 à la Faculté des sciences de Bordeaux une thèse d'ingénieur-docteur intitulée « la recherche sur l'amélioration génétique du pin maritime » (qui recevra en 1967 le prix Armand-Viellard de l'Académie d'agriculture) ; et être élu un temps président du Comité international pour la résistance génétique des arbres.

En juillet 1970, Georges Illy quitte l'INRA pour prendre la direction du Centre régional de la propriété forestière (CRPF) du Languedoc-Roussillon à Montpellier, fonction qu'il assumera pendant plus de 18 ans jusqu'à la fin de 1988. C'est une région où la forêt privée domine très largement et dans laquelle le Fonds Forestier National est alors très actif en matière de reboisement et de protection des forêts contre l'incendie ; c'est aussi une région où il peut mettre à profit ses connaissances de la forêt méditerranéenne et son expérience de l'aménagement du territoire ; c'est, enfin, la région d'origine de son épouse (elle est de Bagnols-sur-Sèze dans le Gard), ... et qui le rapproche de son département préféré des Hautes-Alpes.

À ses tâches de directeur de CRPF vont s'ajouter, de 1982 à 1986, celles de président de l'Association « Forêt Méditerranéenne » créée en 1978, dans lesquelles il succède au président-fondateur, Alexandre Seigue, grand forestier méditerranéen. Ainsi que plusieurs missions internationales, dont la première mission de coopération technique forestière bilatérale avec l'Algérie, une mission en Uruguay auprès du Département forestier de l'Université de Montevideo, et une autre conjointe FAO/Banque mondiale sur la politique d'expansion du Douglas au Portugal.

Nommé Ingénieur général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts en janvier 1989, Georges Illy est alors rattaché à l'Inspection générale de l'Office National des Forêts à Paris jusqu'à sa retraite de la fonction publique en octobre 1993. Il sera en particulier chargé de mission auprès de Georges Touzet, alors Directeur général de l'ONF, pour la préparation de la première conférence européenne interministérielle sur la protection des forêts en Europe (Strasbourg, décembre 1990) qui donnera naissance au « processus d'Helsinki » sur la gestion durable des forêts européennes. Il est élu membre titulaire de l'Académie d'agriculture en 1992 après en avoir été membre correspondant depuis 1983.

Après sa retraite, il reste actif comme administrateur du CRPF de Provence-Alpes-Côte d'Azur, et, longtemps, comme membre de l'Académie d'agriculture et de diverses associations comme Forêt Méditerranéenne et l'Association des anciens forestiers du Maroc (puis l'AFT). Il était officier du Mérite agricole et chevalier de la Légion d'Honneur.

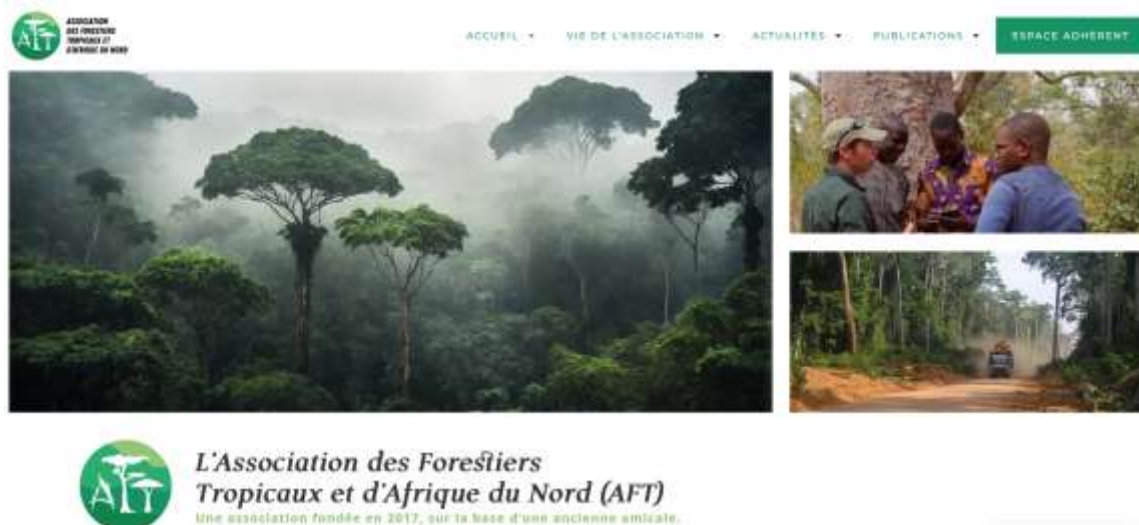
Ses collègues forestiers auront pu apprécier tout au long de sa carrière sa très grande compétence, son jugement toujours perspicace et pondéré et sa grande gentillesse. Il était très estimé de tous et laissera le souvenir ému d'un homme profondément bon.

Georges Illy a été inhumé le 12 mars dernier au cimetière de Savournon (Hautes-Alpes) et une cérémonie religieuse s'est tenue le 23 mars en l'église de ce village où l'AFT avait fait déposer une gerbe au nom des forestiers tropicaux et d'Afrique du Nord.

8 . Le site de l'AFT

Depuis le 1^{er} juillet 2024, l'AFT a créé avec l'appui d'un prestataire spécialisé son site web :

<https://assofortrop.fr/>



L'AFT dispose également depuis cette date d'un Webmail : contact@assofortrop.fr

N'hésitez pas à consulter notre site, à le faire connaître et à nous envoyer sur le site contact@assofortrop.fr vos articles, contributions ou informations qui pourront être repris dans les articles d'Actualités ou dans les Lettres d'Informations forestières de l'AFT (newsletter)

Ce site est votre site et permettra une ouverture de notre association à l'ensemble des communautés forestières de par le monde, aux futur(e)s forestier(e)s, aux étudiant(e)s concernés par les sujets forestiers et en particulier par les forêts tropicales et d'Afrique du Nord...

- Nombre de connexions sur notre site après seulement 6 petits mois d'existence : **1,2 k vues**
- Origines géographiques de ces connexions ci-dessous :



9 . Les adhérents de l'AFT en 2024

	Nom	prénom	Nationalité
1	AGBAHUNGBA	Georges	Bénin
2	ARRIGNON	Jacques	France
3	BALLE	Pity	Côte d'Ivoire
4	BARBIER	Claude	France
5	BAYOL	Nicolas	France
6	BERTAULT	Jean-Guy	France
7	BERTRAND	Alain	France
8	BLANCHEZ	Jean-Louis	Belgique
9	BUTTET	Philippe	France
10	CAILLIEZ	Francis	France
11	CASSAGNE	Bernard	France
12	Du CASTEL	Christophe	France
13	CHAIX	Gilles	France
14	CHAPERON	Henry	France
15	CHAUDRON	Alain	France
16	CHEVROU	Bernard	France
17	COLLAS	André	France
18	COLLAS de CHATELPERRON	Philippe	France
19	CROISÉ	Jean-Louis	France
20	DEPOMMIER	Denis	France
21	DUFAY	Bernard	France
22	FÉRAULT	Christian	France
23	FRADIN	Guy	France
24	GROENE	Denis	France
25	ICHAOU	Aboubakar	Niger
26	JOBBE-DUVAL	Benoît	France
27	KARSENTY	Alain	France
28	KONANDJI	Hamadi	Mali
29	KONE	Pape Djibi	Sénégal
30	KOYO	Jean-Prosper	Congo
31	LANLY	Jean-Paul	France
32	LAROUSSINIE	Olivier	France
33	LAVILLE	Dona	France
34	LEBAHY	Claude	France
35	LESCOP	Roger	France
36	MALAGNOUX	Michel	France
37	MALLET	Bernard	France
38	MBODJI	Sérigné	Sénégal
39	MOKA	Christian	Congo
40	De MONTGOLFIER	Jean	France
41	NASI	Robert	France
42	NJOUKAM	Raphaël	Cameroun
43	NOUVELLET	Yves	France
44	PROFIZI	Jean-Pierre	France
45	PUECH	Guy	France
46	RANDRIANARIVELO	Guy Bertho	Madagascar
47	RIERA	Bernard	France
48	SAKET	Mohamed	Tunisie
49	SOULERES	Olivier	France
50	TANDEAU de MARSAC	Gabriel	France
51	TAPONOT	Michel	France
52	VANNIERE	Bernard	France
53	WENCELIUS	François	France
54	AIFM	Association	France

Association adhérente à l'AFT en tant que personne morale :
AIFM, Association Internationale des Forêts Méditerranéennes

10 . Bulletin d'adhésion 2025

Association des Forestiers Tropicaux et d'Afrique du Nord
(association de droit français, loi de 1901, d'intérêt général)

☆☆☆

La cotisation de base annuelle est fixée à :

- 40 € pour les résidents en Europe,
- 10 € pour les étudiants
- 15 € pour toutes les autres personnes ne résidant pas en Europe
- 100 € pour les personnes morales

Renseignements obligatoires :

Nom de la structure (pour une adhésion de personne morale):

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville:

Pays :

Téléphone * :

* : le numéro de portable utilisé pour un compte WhatsApp est fortement recommandé, notamment pour les adhérents non français pour qui l'AFT pourra faire des communications via cet outil

Email :

Statut professionnel actuel :

- Reconnaît avoir pris connaissance des statuts de l'Association des Forestiers Tropicaux et d'Afrique du Nord, et soumet son adhésion au Bureau de l'Association,
- Fait, en plus, un **don** deeuros au bénéfice de l'Association
- Autorise la diffusion de ses coordonnées aux autres adhérents de l'Association, **
- N'autorise pas la diffusion de ses coordonnées aux autres adhérents de l'Association, **

** : rayer la mention inutile.

N.B. : cette disposition permettra (ou non) à l'AFT de rendre accessible cette adresse mail aux autres adhérents AFT (et seulement à ces adhérents AFT) sur l'espace adhérent du site AFT.

Fait à,
le..... Signature :

Merci d'adresser ce bulletin accompagné de votre chèque (adhésion + don éventuel)

à l'ordre de : **Association des Forestiers Tropicaux et d'Afrique du Nord**

à l'adresse postale suivante : Association des Forestiers Tropicaux et d'Afrique du Nord (AFT)

s/c Yves Nouvellet

262 rue Paul Rimbaud

34080 Montpellier

Possibilité de faire un virement bancaire.

Pour ce faire ou pour tout autre information, envoyer un message à : contact@assofortrop.com

Nota bene : l'AFT état une association reconnue d'intérêt général, toute cotisation et tout don à l'AFT ouvrent droit à un crédit d'impôt de 66 % pour les contribuables d'un pays membre de l'Union Européenne.