

UNE LONGUE EXPÉRIENCE DE CONTRÔLE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES MESURES, POUR UN SUIVI DES FORÊTS COMPARABLE À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

Nils König

Institut de recherche forestière du Nord-Ouest allemand, Directeur des analyses environnementales



PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures, pour un suivi des forêts comparable à l'échelle européenne

Nils König (1); Nathalie Cools (2); Kirsti Derome (3); Alfred Fürst (4); Aldo Marchetto (5)

(1) Northwest German Forest Research Station, Göttingen, Germany
 (2) Research Institut for Nature and Forest, Gerardsbergen, Belgium
 (3) Natural Resources Institute (LUKE), Finland
 (4) Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, Vienna, Austria
 (5) National Research Council, Institute for Ecosystem Study, Verbania, Italy



Je suis heureux de participer à ce séminaire ; c'est un plaisir de vous y voir si nombreux.

Je vais parler du contrôle de la qualité dans le grand réseau de suivi qu'est le PIC Forêts*, et expliquer en particulier comment on y veille à la qualité des analyses en laboratoire.

Je commencerai par des informations générales, puis je présenterai la structure du Programme d'assurance qualité en laboratoire. Ensuite je détaillerai les 4 piliers de ce programme : des méthodes harmonisées et documentées ; des dispositions de contrôle de la qualité en interne à chaque laboratoire ; un contrôle externe de la qualité *via* des tests inter-laboratoires ; et un échange d'expérience au sein des panels d'experts et groupes de travail du PIC Forêts. Et j'en arriverai à quelques conclusions.

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts

0. Introduction

Détecter des changements dans les écosystèmes forestiers à l'échelle européenne nécessite des prélèvements et mesures menés de manière homogène au fil de décennies et entre les pays.

Plusieurs protocoles de suivi impliquent le prélèvement d'échantillons et leur analyse en laboratoire:

- suivi des dépôts atmosphériques
- suivi de la chimie des solutions du sol
- suivi des propriétés du sol et de l'humus
- suivi de la nutrition minérale des arbres

Le contrôle et l'amélioration de la qualité des analyses en laboratoire sont donc des questions essentielles.

Cette présentation s'attache à l'organisation et au développement du programme de contrôle de la qualité en laboratoire, comme un exemple du plan d'assurance qualité du PIC Forêts.

2

Pour détecter des changements dans les écosystèmes forestiers à l'échelle européenne, toutes les méthodes de prélèvements et mesures, sur le terrain et en laboratoire, doivent être mises en œuvre de façon homogène sur des décennies, et bien sûr entre tous les pays contributeurs. Pour beaucoup des suivis du PIC Forêts, vous devez prélever des échantillons sur le terrain et les adresser à des laboratoires pour mesurer différents paramètres. Dans bien des domaines ces mesures reposent sur des analyses chimiques : le suivi des dépôts atmosphériques, des solutions du sol, des propriétés du sol et de l'humus, et aussi la nutrition des arbres. Par conséquent, l'évaluation et l'amélioration de la qualité des analyses en laboratoire sont un point essentiel.

Ceci dit, le programme de contrôle de la qualité en laboratoire n'est qu'un des multiples volets du plan d'assurance qualité du PIC Forêts.

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts

0. Introduction

Des laboratoires de plus de 30 pays européens produisent des centaines de milliers d'analyses chaque année.

Type d'analyse (2009-2011)	Nombre de labs
Eau (dépôts atmosphériques, solutions du sol)	41
Végétaux (feuillage, chutes de litière, biomasse)	36
Chimie du sol (sol minéral, humus)	38
Propriétés physiques du sol	25
Nombre total de laboratoires	63

Garantir la comparabilité des résultats produits implique un programme d'assurance qualité au sein de chaque laboratoire et entre laboratoires.

3

Le PIC Forêts a affaire à de nombreux laboratoires, répartis dans plus de 30 pays européens, et qui produisent des centaines de milliers d'analyses chaque année. Dans certains pays, on fait appel à des laboratoires différents pour le sol, l'eau et les végétaux. Et il y a des pays comme l'Allemagne, où les laboratoires diffèrent selon les régions. La situation est donc complexe. Pour l'année 2011, par exemple, ça faisait au total 63 laboratoires dont il fallait garantir que tous leurs résultats soient bien comparables.

Et pour garantir cette comparabilité, il faut un programme d'assurance qualité au sein de chaque laboratoire et entre tous les laboratoires : c'est le principe que nous appliquons au sein du PIC Forêts.

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



1. Le programme d'assurance qualité du PIC Forêts en laboratoire

Le programme est fondé sur 4 piliers :

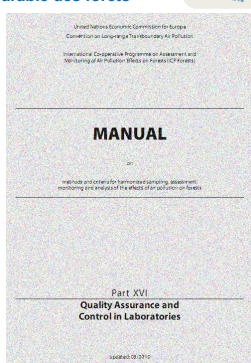
- L'utilisation de méthodes d'analyses harmonisées et documentées précisément,
- Un système de contrôle de qualité en interne à chaque laboratoire,
- Un système de contrôle externe via des tests inter-laboratoires coordonnés par le PIC Forêts,
- Un échange d'expérience permanent via :
 - le site Internet du PIC Forêts,
 - les réunions du groupe de travail sur la qualité en laboratoire,
 - et les réunions des directeurs de laboratoires.

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



2. Des méthodes d'analyses harmonisées et documentées

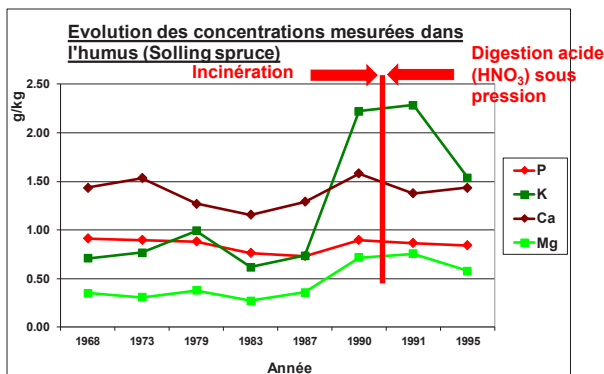
- Pour produire de longues séries de données comparables, il faut utiliser des méthodes d'analyse harmonisées (méthodes de référence).
- Si de nouvelles méthodes sont développées, il faut vérifier que leurs résultats sont comparables à ceux des méthodes de référence.
- Il est très important que les méthodes utilisées soient documentées.
- Le Manuel du PIC Forêts a été constitué pour cela. Il est mis à jour de manière continue.



PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Exemple: un changement de méthode sans vérification préalable



La structure du programme d'assurance qualité en laboratoire

Ce programme repose sur 4 piliers. Le premier, c'est l'utilisation de méthodes d'analyses harmonisées, bien définies et bien documentées. Le deuxième est un système interne de contrôle de la qualité dans chaque laboratoire. Le troisième est le contrôle externe, avec en particulier des tests inter-laboratoires coordonnés par les organisateurs du programme. Et le quatrième consiste en l'échange permanent d'expérience, via le site internet du PIC Forêts, en réunion avec différents groupes d'experts.

Premier pilier : des méthodes harmonisées et documentées

Quand on veut garantir la comparabilité des données sur de longues séries, il importe d'utiliser les mêmes méthodes, ou bien des méthodes harmonisées ou comparables. Ce sont les méthodes de référence. Et s'il vous faut introduire de nouvelles méthodes ou instruments de mesure au fil du temps (on parle de 25 ans jusqu'ici pour RENEFOFOR, 50 ans pour tout le PIC Forêts, qui a intégré des suivis antérieurs à sa création), alors vous devez vérifier que ces nouvelles méthodes sont comparables aux précédentes.

Toutes ces méthodes doivent donc être parfaitement documentées parce que vous aurez aussi à vérifier plus tard si une ancienne méthode était bien comparable. Nous avons donc élaboré à cet effet un manuel que nous mettons à jour régulièrement pour disposer d'une base méthodologique solide.

Voici un exemple de ce pourquoi il est si important d'avoir des méthodes harmonisées et comparables. Il s'agit du suivi temporel d'une placette située dans les montagnes du Solling, en Allemagne. Nous suivons ce site depuis maintenant 50 ans et vous voyez ici l'évolution des quantités de différents nutriments – phosphore, magnésium, calcium et potassium. Il semble qu'un gros changement se soit produit en 1990 : les quantités de magnésium et potassium sont bien plus élevées qu'avant et il se passe aussi quelque chose pour le phosphore. Mais il n'y a pas eu de réelle évolution sur le terrain.

La raison, c'est qu'au début nous utilisions une méthode d'incinération pour « digérer » les échantillons alors qu'ensuite on a procédé par digestion acide sous pression (avec un acide fort). Or les deux méthodes ne sont pas réellement comparables. Du coup, ce suivi n'est pas utilisable, sauf à réanalyser tous les anciens échantillons... si on les a gardés.

Deuxième pilier : le contrôle interne de la qualité en laboratoire

La base de ce contrôle interne, c'est d'abord d'utiliser les méthodes de référence du PIC Forêts, qui sont harmonisées et bien définies ; c'est fondamental. Ensuite, il s'agit de procéder à des tests de cohérence des résultats juste après les analyses. Par exemple, on peut vérifier la balance ionique (j'y reviendrai) ; on peut vérifier la cohérence entre les différentes mesures d'azote ; on peut comparer la conductivité calculée et mesurée des échantillons d'eau... Ou encore on connaît la gamme des valeurs vraisemblables, par exemple les teneurs usuelles en phosphore dans les feuilles, et on peut vérifier que le résultat n'est pas aberrant. Le manuel propose une vingtaine de contrôles à faire directement en laboratoire pour vérifier qu'une analyse est correcte.

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



3. Dispositions de contrôle de la qualité en interne à chaque laboratoire

A partir du Manuel du PIC Forêts, chaque laboratoire membre développe son propre système de contrôle.

Les fondements sont :

- l'utilisation de méthodes d'analyse harmonisées et documentées précisément (méthodes de référence du PIC Forêts)
- plusieurs tests de cohérence des résultats :
 - balance ionique
 - différence entre l'azote total et les formes d'azote inorganique
 - conductivité mesurée vs conductivité calculée selon teneurs en ions
 - gammes de valeurs vraisemblables
- La vérification de cartes de contrôle, produites par l'analyse d'échantillons de référence intercalés systématiquement dans les séries de mesure

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



3. Dispositions de contrôle de la qualité en interne à chaque laboratoire



Quality Assurance and Control in Laboratories
A review of possible quality checks and other forms of assistance

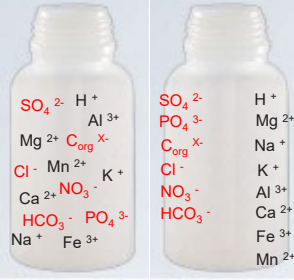
Obligatoire au sein du PIC Forêts
Les résultats de contrôle qualité sont à fournir avec les données d'analyses !

8

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Exemple: La vérification de la balance ionique



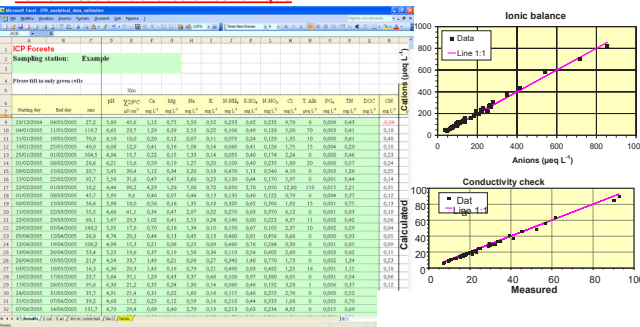
$$\sum \text{equival. conc. anions} = \sum \text{equival. conc. cations}$$

9

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Exemple: La vérification de la balance ionique



Une feuille Excel est disponible sur le site Internet du PIC Forêts pour le calcul automatique de la balance ionique et du test de la conductivité !

10

Un autre point très important, c'est d'analyser régulièrement des échantillons de référence (chaque jour, chaque semaine ou chaque mois), de façon à pouvoir contrôler le travail du laboratoire. On peut en faire des cartes de contrôle, pour détecter d'éventuels changements de qualité. C'est un fondement très important du travail en laboratoire et c'est pourquoi nous avons décidé d'en faire une obligation au sein du PIC Forêts.

Et donc, quand vous transmettez des résultats à la base de données centrale, vous devez aussi fournir les résultats de vos contrôles internes de qualité en laboratoire. On peut ainsi vérifier dans la base si les données viennent d'un bon laboratoire et si les résultats sont bien comparables et utilisables.

À titre d'exemple, voici comment fonctionne le contrôle de la balance ionique.

Le laboratoire a des échantillons pour lesquels il doit analyser différents paramètres avec des instruments différents et selon des méthodes différentes. Au final, il peut vérifier si la somme des anions correspond à celle des cations, parce que dans toute solution les « + » et les « - » doivent s'annuler. Les charges électriques cumulées des anions doivent être équivalentes à celles des cations. Si ce n'est pas le cas, il peut refaire aussitôt l'analyse et trouver l'erreur commise pour tel ou tel paramètre.

Nous avons produit un fichier Excel, téléchargeable depuis le site internet du PIC Forêts, où on peut saisir les résultats d'analyses sur les échantillons d'eau pour obtenir automatiquement les graphes de test de la balance ionique et de la conductivité. On peut voir si les points sont sur la bissectrice ou pas ; s'ils n'y sont pas, il faut refaire l'analyse.

C'est donc très important d'avoir un système interne de contrôle qualité. Chaque laboratoire doit avoir le sien, mais certains points de contrôle sont communs à tous les laboratoires.



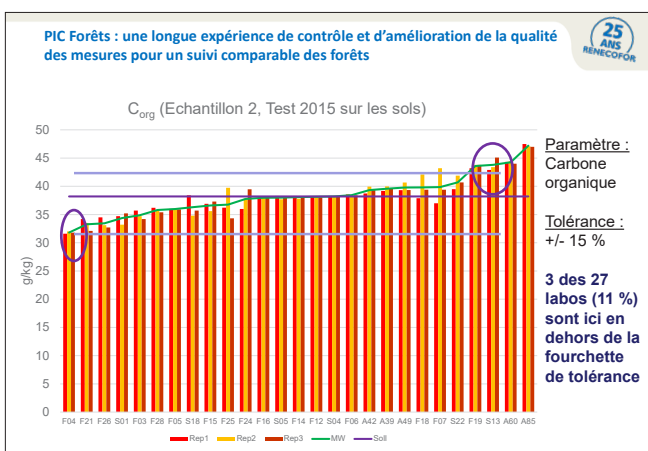
Photo : Erwin Ulrich, ONF

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts

4. Contrôle qualité externe par des tests inter-laboratoires

- Si les laboratoires utilisent les méthodes de référence et vérifient en permanence leur qualité, leurs résultats d'analyse doivent être comparables à ceux des autres laboratoires.
- Cela peut être vérifié par l'organisation de tests inter-laboratoires

11



PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts

Interprétation d'un test inter-laboratoire

- Synthèse par laboratoire et par paramètre de la part de résultats dans la fourchette de tolérance

Etape de requalification

- Un labo avec moins de 50 % de résultats dans la fourchette pour un paramètre doit passer une requalification pour ce paramètre
- Requalification : le labo doit trouver la cause de l'incohérence de ses analyses puis réanalyser les échantillons-tests. Les résultats sont soumis aux coordinateurs du test.

Labo	Paramètres analysés																
Laboratoire	Ak	N-NH4	Ca	C	Cl	Cond	DOC	Si	NO3	pH	P-PO4	X					
A39	100	75	100	100	60	100	100	60	100	100	60	100	60				
A43	100	25	80	80	20	n.a.	100	100	0	n.a.	80						
A47	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100					
A49	100	75	60	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100				
A60	100	100	100	100	80	100	100	80	60	n.a.	100	100					
A61	100	100	100	100	100	75	100	60	100	100	100	100	100				
A71	100	n.a.	20	100	100	n.a.	75	100	80	100	100	80	100				
A85	50	25	0	80	40	0	40	0	25	0	100	100	100				
D07	100	100	100	80	100	100	100	100	80	100	100	100	100				
D34	n.a.	75	40	100	100	80	100	80	n.a.	100	100	100	100				
D35	100	100	80	100	100	50	80	100	100	100	100	100	100				
D39	25	75	100	100	100	n.a.	80	100	80	100	100	100	100				
D47	100	100	100	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100				
D63	25	25	0	100	20	25	40	100	0	n.a.	0	100	100				
D70	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
D71	0	100	100	100	100	100	100	100	100	60	50	100	100				
D72	100	100	100	80	100	100	100	100	80	80	100	100	100				
D73	0	0	40	0	40	0	0	25	60	n.a.	60	100	100				
F01	75	100	20	100	100	n.a.	100	100	100	80	n.a.	100	100				
F02	25	100	100	80	80	n.a.	100	100	100	80	100	100	100				
F03	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100	0	80	100				
F04	50	75	80	60	80	50	60	100	20	n.a.	80	100	100				
F05	100	100	100	100	100	50	100	80	100	100	100	100	100				
F06	100	100	100	80	20	75	80	80	100	50	100	100	100				
F07	50	50	60	100	100	100	100	100	80	50	80	100	100				
F08	75	50	40	60	100	50	100	100	100	100	100	100	100				
F12	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100				
F14	75	100	100	80	100	100	100	100	100	80	100	80	100				
F15	100	100	100	100	100	100	100	100	80	60	100	100	100				
F16	100	75	100	100	100	100	100	100	80	50	80	100	100				
F18	100	100	40	100	100	75	100	100	100	100	100	100	100				
F24	0	50	40	100	100	50	80	100	80	100	100	100	100				

13

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts

Evolution en 20 ans des résultats des tests inter-laboratoires du PIC Forêts

Le facteur le plus important du développement de l'assurance et du contrôle qualité a été l'organisation de tests inter-laboratoires obligatoires d'analyse d'eau (tous les 2 ans), de sol (tous les 3 ans) et de végétaux (tous les ans).

En 20 ans, 7 tests d'analyse de sol, 8 tests d'analyse d'eau et 19 tests d'analyse de végétaux ont été organisés par le PIC Forêts.

Les résultats de tous ces tests ont été réévalués à partir des fourchettes de tolérance les plus récentes.

Ces résultats illustrent l'évolution de la qualité des analyses en laboratoire.

Troisième pilier : le contrôle externe de la qualité

Si tous les laboratoires s'autocontrôlent en continu et utilisent les méthodes de référence, alors tous les résultats doivent normalement être comparables, dans le temps mais aussi d'un laboratoire à l'autre. Et ça peut être vérifié par des tests inter-laboratoires.

Comment ça marche ?

On produit par exemple en grande quantité 4 échantillons-tests de des sols contrastés, et on les envoie aux différents laboratoires. Dans ces laboratoires, chaque échantillon est « digéré », par exemple, 3 fois ce qui fait 3 répétitions. Ensuite le laboratoire analyse les différentes solutions résultant de cette opération. Puis il envoie les données aux organisateurs du programme de suivi.

Voici un exemple de ce que ça donne pour un paramètre d'un échantillon distribué aux 27 laboratoires concernés. On distingue la série des 27 laboratoires avec 3 répétitions pour chacun. La ligne bleue représente la moyenne de tous les laboratoires ; de part et d'autre on a les limites de tolérance, entre lesquelles les résultats devraient se trouver. Vous pouvez voir que les résultats de 3 laboratoires sont en-dehors de ces limites : 3 laboratoires sur 27, c'est-à-dire 11% environ, n'ont pas de très bons résultats.

À l'issue du test inter-laboratoire, on obtient cette vue d'ensemble de tous les résultats et on voit, pour chaque paramètre et chaque laboratoire, la proportion de résultats acceptables et quels sont ceux qui ne le sont pas.

Finalement, et c'est très important, un laboratoire qui a moins de 50% de bons résultats pour un paramètre doit passer par une étape de requalification. Cela signifie qu'il doit trouver d'où vient son erreur pour ce paramètre d'analyse et qu'il doit ensuite réanalyser tous les échantillons et adresser les résultats aux organisateurs du test, avec toute l'information sur l'origine du problème.

Après quoi nous espérons que ce laboratoire rendra des résultats corrects pour ce paramètre.

Il est intéressant de se pencher sur les résultats de ces tests inter-laboratoires, avec maintenant 20 ans de recul.

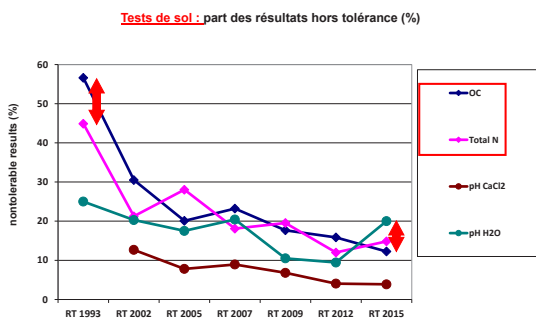
Nous pensons que la participation obligatoire aux tests inter-laboratoires a été l'élément le plus important de notre programme d'assurance qualité. Aujourd'hui nous en faisons chaque année pour les échantillons de feuilles, tous les 2 ans pour les échantillons d'eau et tous les 3 ans pour les sols.

En 20 ans, le PIC Forêts aura ainsi organisé 7 tests inter-laboratoires pour les analyses de sol, 8 pour les analyses d'eau et 19 pour les analyses foliaires. Nous avons réévalué tous ces tests d'après les fourchettes de tolérance les plus récentes, pour comparer les résultats dans le temps, et nous avons pu suivre l'évolution et l'amélioration de la qualité dans les laboratoires.

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Tests d'analyse de sol: Azote total (TN), Carbone organique (OC) et pH

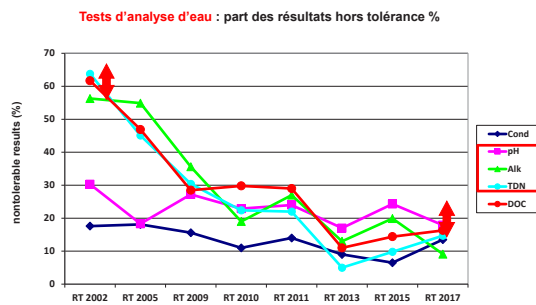


15

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Test d'analyse des dépôts atmosphériques et solutions du sol : Azote total dissous (TDN), Carbone organique dissous (DOC), Alcalinité (Alk), Conductivité (Cond) et pH

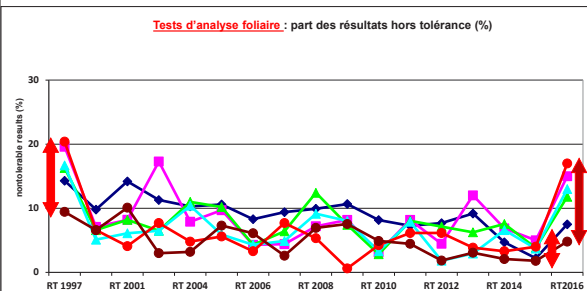


16

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Test d'analyse foliaire : Soufre (S), Phosphore (P), Calcium (Ca), Magnésium (Mg), Potassium (K) et Azote (N)



17

Je vais vous montrer cette évolution au cours des 20 dernières années pour les 3 types d'échantillons.

Voici d'abord les résultats pour 4 paramètres d'analyses de sol : carbone organique, azote total, et les deux types de pH. Vous voyez qu'en 1993, pour les paramètres difficiles (carbone organique et azote total), nous avions un niveau de résultats non-acceptables de l'ordre de 50%. Il y avait donc 50% de résultats vraiment mauvais, et en 2015 il n'y en a plus que 15%. Donc l'évolution a été très positive, et à l'issue de chaque test il y a eu beaucoup de discussions et de travail en laboratoire pour améliorer la qualité des analyses.

Le tableau est presque le même pour les analyses d'eau. Nous avons aussi quelques paramètres difficiles, en particulier la mesure de l'alcalinité parce qu'elle nécessite plusieurs points de dosage par échantillon ; c'est parfois très délicat quand l'alcalinité est faible. L'azote total dissous et le carbone organique dissous nécessitent eux aussi des instruments très performants.

Là encore l'évolution a été très positive depuis les premiers tests organisés en 2002 : 60% environ de résultats non acceptables au départ, et 15% aujourd'hui.

Mais ce n'est pas toujours comme ça. Par exemple, pour les analyses foliaires, nous avons commencé en 1997 avec des résultats vraiment bons, seulement 10 à 20% de résultats non acceptables, et en 2016 nous n'en avons plus que 5%. Mais vous pouvez voir que la dernière année, en 2016, les résultats se sont dégradés. Cela montre que la qualité demande un effort continu pour détecter d'éventuels problèmes. Peut-être que de nouveaux laboratoires ont intégré notre groupe, ou quelque chose comme ça, je ne connais pas la raison exacte de cette dégradation en 2016. En tout cas ça montre qu'il ne faut pas relâcher notre effort de contrôle entre les laboratoires et au sein de chacun d'eux.



Photo : Erwin Ulrich, ONF



Photo : Jean-François De Falvard, ONF

Prélèvement des échantillons foliaires

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



5. Échanges d'expérience au sein des panels d'experts et des groupes de travail du PIC Forêts

En plus des tests inter-laboratoires, un **groupe de travail sur la qualité en laboratoire** a été mis en place au sein du PIC Forêts.

Ses objectifs sont :

- l'organisation, l'analyse et la discussion des **tests inter-laboratoires**
- la définition des **gammes de tolérance** pour ces tests
- la **mise à jour du Manuel du PIC Forêts** (partie consacrée aux analyses en laboratoire) en continu et en lien avec les panels d'experts
- l'organisation de réunions des **directeurs de laboratoires** tous les 2 ans
- l'**échange de connaissances pratiques entre les laboratoires**, notamment sur des essais de nouvelles méthodes, de nouveaux équipements et sur tous types de problèmes rencontrés dans les analyses
- l'**acceptation ou non de nouvelles méthodes** dans le Manuel du PIC Forêts

18

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



6. Conclusions

1. Pour un suivi environnemental à long terme comme le PIC Forêts, la comparabilité des résultats nécessite des méthodes précisément définies et un effort permanent d'assurance et de contrôle qualité.
2. Concernant les analyses chimiques, des méthodes de référence ont été définies et documentées par le PIC Forêts.
3. Des dispositions obligatoires ont été précisées dans le Manuel du PIC Forêts pour le contrôle de qualité en interne aux laboratoires.
4. De plus, la qualité et la comparabilité des analyses en laboratoire sont vérifiées régulièrement au moyen de tests inter-laboratoires.
5. Les résultats des tests inter-laboratoires révèlent une amélioration de la qualité des analyses au cours des 20 dernières années.
6. Organiser des espaces d'échange de connaissances (groupe de travail sur la qualité en laboratoire, panels d'experts) est très important pour maintenir un haut niveau de qualité et discuter de nouvelles méthodes.

19

PIC Forêts : une longue expérience de contrôle et d'amélioration de la qualité des mesures pour un suivi comparable des forêts



Merci pour votre attention !

20

Quatrième pilier : l'échange d'expérience entre experts

Le quatrième et dernier pilier, c'est l'échange d'expérience au sein des panels d'experts et du groupe de travail sur l'assurance et le contrôle qualité. C'est en 2002, ici en France, qu'est née l'idée d'un groupe de travail dédié à la qualité des analyses en laboratoire. C'était à l'occasion d'une réunion du groupe d'experts sur les dépôts atmosphériques, organisée par Erwin Ulrich (premier responsable RENECOFOR) et l'Italien Rosario Mosello, qui rassemblait pour la première fois les membres des laboratoires concernés pour confronter, après un test inter-laboratoires, leur connaissance pratique des méthodes d'analyse. Et nous avons estimé qu'il fallait élargir ces échanges d'expérience à tous les chimistes des laboratoires participants.

Nous avons donc constitué ce **groupe de travail sur la qualité en laboratoire**, dont les objectifs sont d'organiser et évaluer l'ensemble des tests inter-laboratoires, de définir les gammes de tolérance de ces tests, de réviser en continu le manuel du PIC Forêts (pour ce qui concerne les analyses) en lien avec les autres panels d'experts, et enfin d'organiser des réunions bisannuelles des chefs de laboratoires. Car nous pensions qu'il fallait être en contact avec les praticiens qui connaissent les procédés, les problèmes, etc. Il y a eu 6 réunions de ce type, dont la dernière a eu lieu dernièrement à Pallanza (Italie). Nous y discutons des méthodes d'analyses, notamment de nouvelles méthodes et comparaisons de méthodes, ainsi que du problème spécifique des instruments : il y a en Europe beaucoup d'instruments et de fournisseurs différents, et il est nécessaire de se tenir au courant. Finalement, c'est le groupe de travail sur la qualité en laboratoire qui décide l'adoption ou non de nouvelles méthodes, en faisant auparavant un test inter-laboratoires pour vérifier si elles sont comparables.

En conclusion

Un programme de suivi à long terme comme le PIC Forêts (dont le réseau RENECOFOR), nécessite des méthodes bien définies et un contrôle permanent de la qualité, de façon que les résultats acquis soient bien comparables.

Pour les analyses chimiques, cela suppose d'utiliser des méthodes de référence, qui sont très clairement définies et dûment documentées dans le manuel du PIC Forêts. Ensuite, il faut un contrôle systématique de la qualité des analyses en laboratoire. Toutes les méthodes correspondantes sont publiées dans le manuel de sorte que chaque laboratoire puisse se les approprier. De plus, les tests inter-laboratoires permettent de contrôler la qualité des laboratoires et de vérifier la comparabilité de leurs résultats dans le temps. Le bilan de ces tests révèle qu'ils ont été très utiles et que la qualité de nos laboratoires s'est nettement améliorée au fil du temps. Nous espérons devenir toujours meilleurs, mais il y a parfois des « rechutes ».

Enfin il faut entretenir un échange d'expérience permanent sur les méthodes d'analyse au sein du groupe de travail sur la qualité et des différents panels d'experts du PIC Forêts. C'est important pour maintenir un haut niveau de qualité et pour intégrer de nouvelles méthodes dans le manuel. C'est ainsi qu'on maintiendra un excellent programme de suivi sur le long terme, pour le PIC Forêts en général et le réseau RENECOFOR en particulier.

Nous espérons que nous continuerons longtemps à travailler avec nos collègues français.

Merci beaucoup.