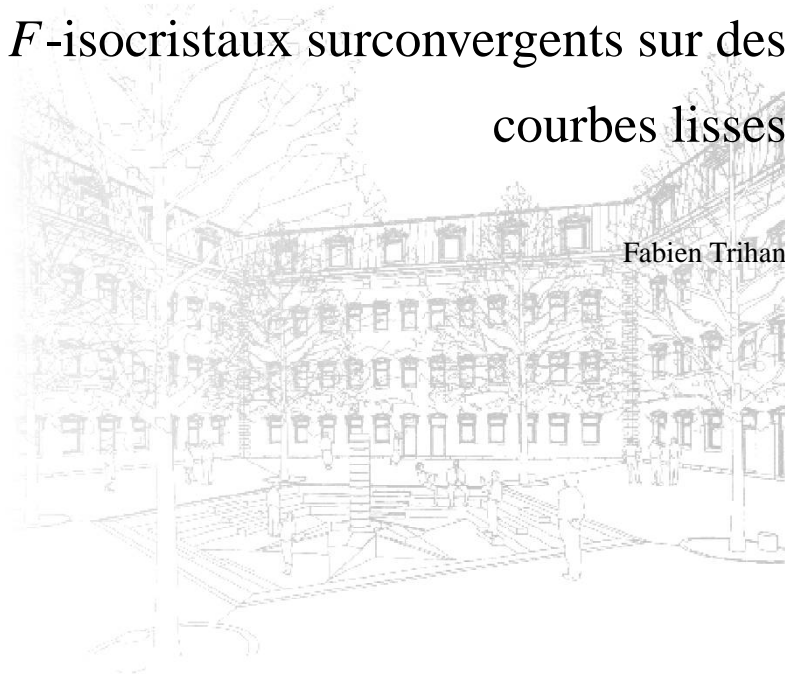


Prépublication #13
2 juillet 2003

Holonomie des \mathcal{D} -modules arithmétiques associés à des F -isocristaux surconvergents sur des courbes lisses

Fabien Trihan



Université de Mons-Hainaut
Institut de Mathématique

Tél : +32 65 37 35 07 — Fax : +32 65 37 33 18
Web : <http://www.umh.ac.be/math/institut>

Holonomie des \mathcal{D} -modules arithmétiques associés à des F -isocristaux surconvergents sur des courbes lisses

Fabien Trihan

fabien.trihan@umh.ac.be
Université de Mons-Hainaut,
Institut de Mathématique,
“Le Pentagone”
Avenue du Champ de Mars, 6
7000 Mons, Belgium

Résumé. Nous montrons que le \mathcal{D} -module arithmétique associé à un F -isocristal surconvergent sur une courbe lisse est holonome. Notre preuve diffère de celle de [C]. En particulier, nous sommes en mesure de décrire le foncteur défini dans [LS-T] de manière explicite en terme de \mathcal{D} -modules arithmétiques.

Mathematics Subject Classification (2000) : 14F30.

1 Holonomie des F-isocristaux unipotents

Nous montrons tout d'abord comment démontrer l'holonomie des modules différentielles associés à des F -isocristaux surconvergents unipotents.

Soit k un corps parfait de caractéristique p , W son anneau des vecteurs de Witt et $K = \text{Frac}(W)$. Soient \mathcal{X}/W un schéma formel propre et lisse de dimension relative 1, \mathcal{D} un diviseur à croisement normaux de \mathcal{X} et $\mathcal{U} := \mathcal{X} \setminus \mathcal{D}$. On notera respectivement X , Z et U leur réduction modulo p . Ces schémas sont naturellement munis d'une log-structure : nous notons ainsi $\mathcal{X}^\#$ (resp. $\mathcal{Z}^\#$) le log-schéma de schéma sous-jacent \mathcal{X} (resp. \mathcal{Z}) et dont la log-structure est induite par \mathcal{Z} (resp. par la log-structure inverse de celle de $\mathcal{X}^\#$) de sorte qu'on obtient un diagramme commutatif de log-schémas

$$\begin{array}{ccc} \mathcal{Z}^\# & \xrightarrow{\pi} & \mathcal{Z} \\ u^\# \downarrow & & \downarrow u \\ \mathcal{X}^\# & \xrightarrow{\pi} & \mathcal{X} \end{array}$$

Notons $X_i^\#/W_i$ la réduction mod p^{i+1} de $\mathcal{X}^\#/W$. L'immersion diagonale de $X_i^\#$ se factorise en

$$X_i^\# \hookrightarrow X_i^\#(1) \rightarrow X_i^\# \times_{W_i} X_i^\#$$

où la première flèche est une immersion fermée exacte (cf [Ka]). On note alors $\mathcal{P}_{X_i^\#(m)}^n$ (resp. $\mathcal{P}_{X_i^\#}^n$) le faisceau structural de l'enveloppe à puissances divisées de niveau m de l'immersion fermée exacte

$$X_i^\# \hookrightarrow X_i^\#(1)$$

quotienté par la puissance $(n + 1)$ -ième de son p.d.-idéal (resp. le faisceau $\mathcal{O}_{X_i^\#(1)}$ quotienté par la puissance $(n + 1)$ -ième de l'idéal définissant l'immersion fermée $X_i \hookrightarrow X_i(1)$). Ils sont tout deux munis d'une structure de \mathcal{O}_{X_i} -module. On note $\mathcal{D}_{X_i^\#,n}^{(m)}$ (resp. $\mathcal{D}_{X_i^\#,n}$) son \mathcal{O}_{X_i} -module dual. Ce faisceau est appelé le faisceau des opérateurs différentiels de niveau m et d'ordre n (resp. le faisceau des opérateurs différentiels d'ordre n) sur $X_i^\#$. On note $\mathcal{D}_{X_i^\#}^{(m)} := \cup_n \mathcal{D}_{X_i^\#,n}^{(m)}$ (resp. $\mathcal{D}_{X_i^\#} := \cup_n \mathcal{D}_{X_i^\#,n}$) et $\hat{\mathcal{D}}_{\mathcal{X}^\#}^{(m)} := \varprojlim_i \mathcal{D}_{X_i^\#}^{(m)}$ (resp. $\hat{\mathcal{D}}_{\mathcal{X}^\#} := \varprojlim_i \mathcal{D}_{X_i^\#}$) et finalement $\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\#}^\dagger := \cup_m \hat{\mathcal{D}}_{\mathcal{X}^\#}^{(m)} (\subset \hat{\mathcal{D}}_{\mathcal{X}^\#})$. On dispose bien sûr des faisceaux d'opérateurs différentielles classiques $\mathcal{D}_{\mathcal{X}}^\dagger$ et $\hat{\mathcal{D}}_{\mathcal{X}}$ définis dans [Be2]. De plus, la flèche $\pi : \mathcal{X}^\# \rightarrow \mathcal{X}$ induit un morphisme canonique

$$\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\#}^\dagger \rightarrow \mathcal{D}_{\mathcal{X}}^\dagger.$$

Nous travaillerons dans la catégorie des $\mathcal{D}_{\mathbf{Q}}$ -modules qui n'est autre que la catégorie localisée des \mathcal{D} -modules par rapport au système multiplicatif des isogénies.

Nous pouvons aussi construire de manière analogue à [Be5], 4.3.7.1 l'image directe

$$\begin{aligned} \pi_+ : D_{\text{coh}}^b(\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\#, \mathbf{Q}}^\dagger) &\rightarrow D^b(\mathcal{D}_{\mathcal{X}, \mathbf{Q}}^\dagger) \\ \mathcal{E}^\cdot &\rightarrow \mathcal{D}_{\mathcal{X} \leftarrow \mathcal{X}^\#, \mathbf{Q}}^\dagger \otimes_{\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\#, \mathbf{Q}}^\dagger}^{\mathbf{L}} \mathcal{E}^\cdot, \end{aligned}$$

où $\mathcal{D}_{\mathcal{X} \leftarrow \mathcal{X}^\#, \mathbf{Q}}^\dagger$ est obtenu par passage à la limite en la variable i et m du faisceau :

$$\mathcal{D}_{X_i \leftarrow X_i^\#}^{(m)} = \mathcal{D}_{X_i}^{(m)} \otimes_{\mathcal{O}_{X_i}} (\Omega_{X_i}^1)^{-1} \otimes_{\mathcal{O}_{X_i}} \Omega_{X_i^\#}^1,$$

où $(\Omega_{X_i}^1)^{-1}$ est l'inverse du faisceau inversible $\Omega_{X_i}^1$. On a une suite exacte courte :

$$0 \rightarrow \Omega_{X_i}^1 \rightarrow \Omega_{X_i^\#}^1 \rightarrow \Omega_{X_i}^1 / \Omega_{X_i^\#}^1 \rightarrow 0.$$

Si $x \in Z_i$, de paramètre local T , la suite précédente s'écrit au voisinage de x sous la forme :

$$0 \rightarrow \mathcal{O}_{X_i} dT \rightarrow \mathcal{O}_{X_i} dT / T \rightarrow \mathcal{O}_{X_i} / (T) \rightarrow 0.$$

On voit ainsi que

$$(\Omega_{X_i}^1)^{-1} \otimes_{\mathcal{O}_{X_i}} \Omega_{X_i^\#}^1 \simeq \mathcal{O}_{X_i}(Z_i),$$

le module trivial sur U_i et au voisinage de $x \in Z_i$, de la forme $\frac{1}{T} \cdot \mathcal{O}_{X_i}$. On en déduit donc le lemme suivant :

Lemme 1. *Si \mathcal{E} est un $\mathcal{D}_{x^\#, \mathbf{Q}}^\dagger$ -module, on a un isomorphisme de $\mathcal{D}_{x^\#, \mathbf{Q}}^\dagger$ -modules*

$$\pi_+(\mathcal{E}) \simeq (\mathcal{D}_x^\dagger \otimes_{\mathcal{O}_x} \mathcal{O}_x(\mathcal{Z}))_{\mathbf{Q}} \otimes_{\mathcal{D}_{x^\#, \mathbf{Q}}^\dagger} \mathcal{E}.$$

En particulier, si \mathcal{E} est $\mathcal{D}_{x^\#, \mathbf{Q}}^\dagger$ -cohérent, alors $\pi_+(\mathcal{E})$ est $\mathcal{D}_{x^\#, \mathbf{Q}}^\dagger$ -cohérent.

Démonstration. L'isomorphisme a été démontré ci-dessus et la cohérence résulte du fait que $\mathcal{O}_x(\mathcal{Z})$ est \mathcal{O}_x -cohérent. \square

Soit E^\dagger un F-isocristal surconvergent sur U unipotent. Soit E le log-isocristal sur $X^\#$ muni d'une structure de Frobenius non-dégénéré lui

correspondant d'après [M-T]. Rappelons que la restriction de cet isocrystal à l'ouvert U (où la log-structure devient trivial) n'est autre que le F -isocrystal convergent associé à E^\dagger par simple restriction au tube de U . Sous nos hypothèses, E correspond de manière analogue à [Be4], 4.6.3 à la donnée d'un $\mathcal{O}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}$ -module cohérent $\mathcal{E} := sp_*E$ muni d'une structure de $F - \mathcal{D}_{\mathcal{X}^\#, \mathbf{Q}}^\dagger$ -module. Nous avons d'autre part la caractérisation suivante des isocristaux surconvergens :

Théorème 2 ([Be6]). *Le foncteur qui à E^\dagger associe sa réalisation \mathcal{E}^\dagger en \mathcal{X} établit une équivalence de catégories entre les isocristaux surconvergent le long de Z et les $\mathcal{D}_{\mathcal{X}, \mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z)$ -modules cohérents dont la restriction à \mathcal{U} est $\mathcal{O}_{\mathcal{U}, \mathbf{Q}}$ -cohérente.*

La cohomologie de E et E^\dagger peut se calculer de la manière suivante :

Lemme 3. *Nous conservons les hypothèses et notations précédentes. Soient $f : \mathcal{X} \rightarrow \mathrm{Spf} W$ le morphisme structural de \mathcal{X}/W et $f^\# = f\pi$, celui de $\mathcal{X}^\#/W$. Nous noterons **res**, le foncteur qui à tout F -isocrystal surconvergent E^\dagger associe $\mathbf{res}(\mathcal{E}^\dagger) := \mathcal{E}^\dagger$, vu comme $F - \mathcal{D}_{\mathcal{X}, \mathbf{Q}}^\dagger$ -modules via le morphisme canonique $\mathcal{D}_{\mathcal{X}}^\dagger \rightarrow \mathcal{D}_{\mathcal{X}, \mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z)$. Alors*

$$f_+^\#(\mathcal{E}) \simeq \mathbf{R}\Gamma_{\mathrm{cris}}(X^\#/W, E)[1] \otimes K$$

et

$$f_+(\mathbf{res}(\mathcal{E}^\dagger)) \simeq \mathbf{R}\Gamma_{\mathrm{rig}}(U/K, E^\dagger)[1].$$

Démonstration. La première assertion résulte d'un analogue de [Be5], 4.3.6.3 et du lemme de Poincaré (log) cristallin. La deuxième assertion résulte de [Be5], 4.3.6.3 et de [Be1], 4.1. \square

Théorème 4. *Considérons le foncteur composé*

$$(F\text{-isocrystal non-dégénéré sur } X^\sharp/W)_{\mathbf{Q}} \rightarrow F\text{-Isoc}^\dagger(U/K) \\ \rightarrow \{F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger\text{-modules}\}$$

où le premier foncteur est celui défini dans [LS-T] et le second, le foncteur **res**. Alors, l'image de ce foncteur est dans la catégorie des $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger$ -modules cohérents.

Démonstration. Nous donnons tout d'abord une nouvelle description de ce foncteur. Via les équivalences de catégories rappelées ci-dessus, le foncteur composé peut se décrire de la manière suivante : Soit E le log-isocrystal sur X^\sharp muni d'une structure de Frobenius non-dégénéré et $\mathcal{E} := sp_*E$ le $\mathcal{O}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}$ -module cohérent muni d'une structure de $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\sharp,\mathbf{Q}}^\dagger$ -module. Le $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger$ -module qui lui est associé est le module **res**($\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z) \otimes_{\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\sharp,\mathbf{Q}}^\dagger} \pi_+(\mathcal{E})$). En effet, nous montrons tout d'abord que le $\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z)$ -module $\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z) \otimes_{\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\sharp,\mathbf{Q}}^\dagger} \pi_+(\mathcal{E})$ correspond à un isocrystal surconvergent le long de Z . D'après le théorème de Berthelot rappelé ci-dessus, il suffit de montrer que sa restriction à \mathcal{U} est $\mathcal{O}_{\mathcal{U},\mathbf{Q}}$ -cohérente. Or

$$(\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z) \otimes_{\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\sharp,\mathbf{Q}}^\dagger} \pi_+(\mathcal{E}))|_{\mathcal{U}} \simeq (\pi_+\mathcal{E})|_{\mathcal{U}} \simeq \mathcal{E}|_{\mathcal{U}}$$

qui est bien cohérent puisque \mathcal{E} est $\mathcal{O}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}$ -cohérent. Nous devons alors montrer qu'on a un isomorphisme de F -isocristaux surconvergens

$$\mathcal{E}^\dagger \simeq \mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z) \otimes_{\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\sharp,\mathbf{Q}}^\dagger} \pi_+(\mathcal{E}).$$

Comme le foncteur $F\text{-Isoc}^\dagger(U/K) \rightarrow F\text{-Isoc}(U/K)$ est pleinement fidèle d'après [E] ou [Ke], il suffit de montrer que $\mathcal{E}|_{\mathcal{U}}$, le $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{U},\mathbf{Q}}^\dagger$ -module cohérent correspondant à $E|_{\mathcal{U}}$ n'est autre que $(\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z) \otimes_{\mathcal{D}_{\mathcal{X}^\sharp,\mathbf{Q}}^\dagger}$

$\pi_+(\mathcal{E})|_{\mathcal{Q}}$ ce qui est immédiat. D'après [Be5], 5.3.6, on en déduit un triangle distingué

$$\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger(\pi_+\mathcal{E}) \rightarrow \pi_+\mathcal{E} \rightarrow \mathbf{res}(\mathcal{E}^\dagger),$$

où $\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger$ est le foncteur défini dans [Be5], 4.4.4. Comme $\pi_+\mathcal{E}$ est $\mathcal{D}_{\mathcal{Q},\mathbf{Q}}^\dagger$ -cohérent, pour montrer que $\mathbf{res}(\mathcal{E}^\dagger)$ est $\mathcal{D}_{\mathcal{Q},\mathbf{Q}}^\dagger$ -cohérent, il suffit de montrer la même assertion pour $\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger(\pi_+\mathcal{E})$. En appliquant le foncteur f_+ au triangle distingué précédent, on obtient grâce au lemme 3, le triangle distingué

$$f_+\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger(\pi_+\mathcal{E}) \rightarrow \mathbf{R}\Gamma_{\text{cris}}(X^\sharp/W, E) \rightarrow \mathbf{R}\Gamma_{\text{rig}}(U/K, E^\dagger).$$

Comme E est muni d'un Frobenius non-dégénéré, les endomorphismes résiduels de sa connexion ont pour seule valeur propre 0 (voir [Tr], preuve du théorème 2.5) et donc par [LS-T], 4.2 (ii), la deuxième flèche du triangle est un quasi-isomorphisme et ainsi $f_+\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger(\pi_+\mathcal{E})$ est quasi-isomorphe au complexe nul. Comme $\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger \simeq \bigoplus_{x \in Z} \mathbf{R}\Gamma_x^\dagger$ par [Be3], 2.4 (ii), nous pouvons supposer que Z est un point fermé $u : x \hookrightarrow X$. De plus, on a alors par [Be5], 4.4.5 un isomorphisme de foncteurs

$$\mathbf{R}\Gamma_Z^\dagger \simeq u_+u^!.$$

Le foncteur composé $(fu)_+$ est le foncteur restriction de la catégorie des K_x -espaces vectoriels dans celle des K -espaces vectoriel, où $K_x = \text{Frac}(W(k(x))/K)$ est une extension finie. Comme $(fu)_+u^!(\pi_+\mathcal{E}) = 0$, il en est de même pour $u^!(\pi_+\mathcal{E})$ et pour $u_+u^!(\pi_+\mathcal{E})$. On en déduit que

$$\pi_+(\mathcal{E}) \simeq \mathbf{res}(\mathcal{E}^\dagger)$$

et ainsi $\mathbf{res}(\mathcal{E}^\dagger)$ est cohérent. □

2 Cas général

Soient une courbe propre, lisse entière connexe X/k , D un diviseur à croisement normaux de X et $U := X \setminus D$. Soit E^\dagger un F -isocrystal surconvergent sur U et $\mathcal{E}^\dagger := \mathrm{Sp}_* E^\dagger$.

Théorème 5. $\mathrm{res}(\mathcal{E}^\dagger)$ a une structure de $\mathcal{D}_{X, \mathbf{Q}}^\dagger$ -module holonome.

Démonstration. D'après [Be5], p. 70, exemple (i), il suffit de montrer que \mathcal{E} est \mathcal{D} -cohérent. D'après [M-T], il existe un recouvrement fini $f : X' \rightarrow X$, étale au-dessus du U , tel que $E'^\dagger = f^*(E^\dagger)$ soit unipotent. D'après le chapitre 1, $\mathrm{res}(\mathcal{E}'^\dagger)$ a une structure de $\mathcal{D}_{X', \mathbf{Q}}^\dagger$ -module cohérent. Donc il en est de même pour $f_+ \mathrm{res}(\mathcal{E}'^\dagger)$ d'après [Be5], 4.3.8. Considérons alors la flèche canonique

$$E^\dagger \rightarrow f_* f^* E^\dagger \rightarrow E^\dagger,$$

obtenu par adjonction et morphisme trace respectivement (voir [Ts], 5.2). Cette flèche est égale à la multiplication par le rang générique de X' sur X ([Ts], 5.2). En particulier, c'est un isomorphisme. Comme la flèche correspondante en terme de \mathcal{D} -module est

$$\mathrm{res}(\mathcal{E}^\dagger) \rightarrow f_+ f^! (\mathrm{res}(\mathcal{E}'^\dagger)) \rightarrow \mathrm{res}(\mathcal{E}^\dagger)$$

et on en déduit aussitôt l'assertion. □

Nous rappelons à présent la conjecture (D) de [Be5], 5.3.6.

Conjecture. Si \mathcal{E}^\dagger est un F - $\mathcal{D}_{X, \mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z)$ -module cohérent dont la restriction à \mathcal{U} est holonome, alors $\mathrm{res}(\mathcal{E}^\dagger)$ est un F - $\mathcal{D}_{X, \mathbf{Q}}^\dagger$ -module holonome.

Dans le cas des courbes lisses, nous pouvons déduire du théorème 2 le résultat suivant :

Corollaire 6. *Nous conservons les hypothèses et notations précédentes. Si \mathcal{E}^\dagger est un $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z)$ -module cohérent dont la restriction à \mathcal{U} est holonome, alors il existe un ouvert U' de U tel que $\mathbf{res}'(\mathcal{E}^{\prime\dagger})$ est un $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger$ -module holonome, où $\mathcal{E}^{\prime\dagger}$ est le $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z')$ -module cohérent ($Z' := X \setminus U'$) déduit de \mathcal{E}^\dagger par l'extension de scalaires $\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z) \rightarrow \mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z')$ et \mathbf{res}' est le foncteur restriction de la catégorie des $\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z')$ -modules dans celle des $\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger$ -modules.*

Démonstration. Comme la restriction à \mathcal{U} de \mathcal{E}^\dagger est holonome, Il existe d'après [Be5], p.70 un ouvert non-vide \mathcal{U}' de \mathcal{U} tel que $\mathcal{E}^\dagger|_{\mathcal{U}'}$ corresponde à un F -isocrystal convergent. En particulier, il est $\mathcal{O}_{\mathcal{U}',\mathbf{Q}}$ -cohérent et donc grâce à la caractérisation des isocristaux surconvergent de [Be 6], on en déduit que le $F\text{-}\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger(\dagger Z')$ -module cohérent $\mathcal{E}^{\prime\dagger}$ correspond à un F -isocrystal surconvergent sur U'/K . Par le théorème 2, $\mathbf{res}(\mathcal{E}^{\prime\dagger})$ a ainsi une structure de $\mathcal{D}_{\mathcal{X},\mathbf{Q}}^\dagger$ -module holonome. □

References

- [Be1] Berthelot, P., Cohomologie rigide et théorie des \mathcal{D} -modules. p -adic analysis (Trento, 1989), 80–124, Lecture Notes in Math., 1454, Springer, Berlin, 1990.
- [Be2] Berthelot, P., \mathcal{D} -modules arithmétiques. I. Opérateurs différentiels de niveau fini, Ann. Sci. Ecole Norm. Sup. (4) 29 (1996), no. 2, 185–272.

- [Be3] Berthelot, P., Finitude et pureté cohomologique en cohomologie rigide. With an appendix in English by Aise Johan de Jong. *Invent. Math.* 128 (1997), no. 2, 329–377.
- [Be4] Berthelot, P., \mathcal{D} -modules arithmétiques. II. Descente par Frobenius, *Mém. Soc. Math. Fr. (N.S.)* No. 81 (2000).
- [Be5] Berthelot, P., Introduction à la théorie arithmétique des \mathcal{D} -modules, Cohomologies p -adiques et applications arithmétiques, II. *Astérisque* No. 279 (2002), 1–80.
- [Be6] Berthelot P., \mathcal{D} -modules arithmétiques. IV. Variété caractéristique, en préparation.
- [C] Caro, D., Fonctions L associées aux \mathcal{D} -modules arithmétiques. Cas des courbes., preprint Janvier 2003.
- [E] Etesse, J.-Y., Relèvement de schémas et algèbres de Monsky-Washnitzer : théorèmes d'équivalence et de pleine fidélité. *Rend. Sem. Mat. Univ. Padova* 107 (2002), 111–138.
- [Ka] Kato K., Logarithmic structures of Fontaine-Illusie. Algebraic analysis, geometry, and number theory, Proc. JAMI Inaugur. Conf., Baltimore/MD (USA) 1988, 191-224 (1989).
- [Ke] Kedlaya K., Full faithfulness for overconvergent F -isocrystals, preprint, submitted. (Last modified 18 Jul 2002.)
- [LS-T] Le Stum B. et Trihan F., Log-cristaux et surconvergence. *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 51 (2001), no. 5, 1189–1207.
- [M-T] Matsuda S. et Trihan F., Image directe supérieure et unipotence, à paraître au *J. Reine Angew. Math.*
- [Tr] Trihan, F., Cohomologie syntomique des $F - T$ -cristaux, *Rend. Sem. Mat. Univ. Padova* 108 (2002), 1–26.

- [Ts] Tsuzuki, N., Morphisms of F -isocrystals and the finite monodromy theorem for unit-root F -isocrystals. *Duke Math. J.* 111 (2002), no. 3, 385–418.

Prépublications récentes

- [5] Gilles GODEFROY, *Montons les degrés*, 8 mars 2001.
- [6] Paul VAN PRAAG, *Quaternions as reflexive skew fields*, 22 mars 2001.
- [7] Maurice BOFFA, *Théorie des ensembles et dualité*, 17 avril 2001.
- [8] Paul VAN PRAAG, *Pedro Nuñez, Simon Stevin, et le plus grand commun diviseur des polynômes*, 17 avril 2001.
- [9] TROESTLER C., *Equivalence of BSS scalar- and vector-recursion*, June 4, 2001.
- [10] Christian MICHAUX & Adem OZTURK, *Quantifier Elimination following Muchnik*, April 11, 2002.
- [11] Christian MICHAUX & Cédric RIVIÈRE, *Axiomatisation à la Pierce-Pillay pour les corps ordonnés différentiellement clos*, 4 juillet 2002.
- [12] Catherine FINET & Lucas QUARTA, *Some remarks on M-ideals and Strong Proximality*, October 12, 2002.

Les prépublications de l'*Institut de Mathématique* sont consultables et téléchargeables sur le site web : <http://www.umh.ac.be/math/preprints/>. Si vous désirez recevoir des copies papier, veuillez écrire à l'adresse suivante :

Institut de Mathématique
Université de Mons-Hainaut
« Le Pentagone », 6 av. du champ de Mars
7000 Mons, Belgique