

# **COLORATIONS ELECTRONIQUES EN ENDOSCOPIE DIGESTIVE**

## **VIRTUAL CHROMOENDOSCOPY**

**Philippe BULOIS**

20 rue du Ballon - 59000 LILLE – Télécopie : 03 20 57 69 47 - philippebulois@yahoo.fr

**Mots clés** : endoscopie, diagnostic, dépistage, tube digestif.

**Key words** : endoscopy, diagnosis, early detection, GI tract.

## **Résumé**

La coloration électronique est une technique d'imagerie endoscopique visant à améliorer la visualisation du réseau vasculaire et des détails de la surface muqueuse. Deux systèmes sont actuellement commercialisés : le Narrow Band Imaging (NBI, Olympus) et le FICE (Fuji Intelligent Color Enhancement, Fuji). Leur principe repose sur l'exploitation des propriétés physiques et optiques de certaines bandes spécifiques du spectre de la lumière visible. Ces systèmes sont intégrés à des endoscopes de haute définition et permettent une coloration virtuelle, instantanée, à la demande et réversible. Ils pourraient permettre l'amélioration du dépistage et de la caractérisation des lésions néoplasiques et préneoplasiques du tube digestif. Leur champ d'application recouvre les tumeurs colorectales, les colites inflammatoires chroniques, le reflux gastro-oesophagien et ses complications ainsi que les tumeurs oesogastriques. Les premiers résultats de ces techniques récentes sont encourageants mais leurs indications respectives, notamment vis-à-vis de la chromoendoscopie, restent à définir.

## **Summary**

Precise endoscopic assessment of gastrointestinal mucosal features is important in order to detect neoplastic lesions at an early stage. Electronic virtual chromendoscopy markedly improves capillary pattern contrast and is an in vivo method for visualizing microvessel morphological changes in superficial neoplastic lesions. The scientific basis for this technique is that short wavelength light falls within the hemoglobin absorption band, thereby facilitating clearer visualization of vascular structures and pit pattern. Narrow band imaging (NBI, Olympus) and Multi-Band Imaging (FICE) are real-time, on-demand endoscopic imaging techniques available with high definition endoscope. Potential indications include both the detection of premalignant lesions and differentiation between neoplastic and nonneoplastic lesions. The ease and readiness of use and the routine availability of virtual chromoendoscopy

will probably contribute to its popularity. This does not alleviate the need to better define the role of these techniques in daily endoscopy practice by conducting well designed prospective studies.

## **Introduction**

Au cours des dernières années, le développement de systèmes d'imagerie de haute définition a permis d'améliorer les performances de l'endoscopie dans le dépistage et la caractérisation des lésions néoplasiques et préneoplasiques du tube digestif. La surveillance endoscopique des patients à haut risque a démontré son efficacité dans la prévention du cancer colique et des stades avancés des tumeurs oesogastriques [1,2,3]. Néanmoins, la visualisation des lésions superficielles et/ou planes reste difficile, ce qui peut conduire à des examens faussement négatifs et à la survenue de cancers dans l'intervalle entre 2 endoscopies de surveillance [4,5]. Les colorations (chromoendoscopie) peuvent dans certaines indications améliorer la rentabilité diagnostique de l'examen [6]. Ces colorations sont néanmoins parfois fastidieuses, prolongent la durée de l'exploration et peuvent induire des surcoûts.

De nouvelles techniques d'imagerie endoscopique, telles que les colorations électroniques ou virtuelles, pourraient permettre d'améliorer la détection et la caractérisation des lésions pré-néoplasiques et néoplasiques du tube digestif, améliorant par là l'efficacité des programmes de dépistage endoscopique. Deux systèmes de coloration électronique sont à ce jour commercialisés : le Narrow Band Imaging (NBI, Olympus Medical Systems Corporation, Tokyo, Japon) et le Multiband Imaging ou Fuji Intelligent Color Enhancement (FICE, Fujinon, Saitama, Japon). Ces deux systèmes sont basés sur les mêmes principes physiques mais avec une exploitation technique différente.

## **Principe**

Les vidéo-endoscopes utilisent l'ensemble du spectre de la lumière visible (400-700 nm) pour éclairer les tissus (lumière blanche). La lumière réfléchie est captée par un CCD (couple-charged device) et permet la reconstitution de l'image. La profondeur de pénétration de la lumière dépend de sa longueur d'onde. Elle est superficielle pour le bleu, profonde pour le

rouge et intermédiaire pour le vert. L'hémoglobine est le principal facteur d'absorption de la lumière visible, avec un pic dans la bande bleue du spectre (415 nm), ce qui explique la couleur rouge des vaisseaux sanguins.

La technique du NBI repose sur l'interposition entre la source lumineuse et le tissu éclairé d'un filtre permettant de sélectionner certaines bandes du spectre visible, choisies pour leurs propriétés optiques et physiques [7]. Les systèmes NBI commercialisés actuellement utilisent une lumière constituée de deux bandes spectrales étroites, l'une dans le bleu, centrée à 415 nm et l'autre dans le vert centrée à 540 nm. Cette deuxième longueur d'onde correspond au deuxième pic d'absorption de l'hémoglobine. La bande située à 415 nm permet de faire ressortir les vaisseaux superficiels, qui apparaissent bruns et accentue le contraste des structures superficielles. Les vaisseaux muqueux profonds et sous muqueux sont mis en évidence grâce à la bande spectrale de 540 nm. Ils apparaissent cyans. L'image obtenue permet une analyse fine des structures superficielles et de la vascularisation muqueuse et sous-muqueuse [8].

Le principe du FICE est différent puisque le tissu reste éclairé par une lumière blanche. La sélection des bandes spectrales d'intérêt est réalisée *a posteriori*, de manière électronique. Dix pré-réglages sont sélectionnés en usine et peuvent être activés à partir du processeur auquel l'endoscope est relié. L'avantage théorique de ce système repose sur la possibilité de choisir « à la carte » un réglage en fonction du tissu et de la pathologie étudiés. Néanmoins, le FICE a jusqu'à présent été beaucoup moins évalué et la plupart des travaux discutés dans cet article concernent le NBI.

L'utilisation de ces 2 systèmes, NBI et FICE est particulièrement aisée et ne nécessite aucune préparation particulière. Le passage d'une image classique en lumière blanche à une image spécifique en bande spectrale étroite est instantané, obtenu par simple pression d'un bouton situé à la tête de l'endoscope. Ce processus est immédiatement réversible et peut être

répété à loisir. La visualisation des reliefs muqueux et des structures peut être améliorée par l'utilisation simultanée d'un zoom optique.

## **Applications en pathologie recto-colique**

### **Polypes et cancers**

#### **Dépistage**

La détection et le traitement des adénomes et cancers superficiels sont les principaux objectifs de la coloscopie de dépistage. L'examen de référence est la coloscopie en lumière blanche dont la sensibilité n'est pas parfaite. Les résultats des 4 principales études contrôlées comparant NBI et examen en lumière blanche pour la détection des adénomes sont décevants. Sur une étude portant sur 243 patients, Inoue et al ont certes mis en évidence une amélioration du nombre moyen d'adénomes détectés par patient (0,84 vs 0,55,  $p=0,046$ ), mais leur méthodologie pouvait prêter à discussion [9]. En effet, l'investigateur qui réalisait le plus grand nombre de coloscopies se voyait allouer une proportion anormalement élevée de patients du groupe NBI. La différence constatée dans ce travail pouvait tout autant être attribuée à l'expérience de l'opérateur qu'au NBI lui-même. Les travaux ultérieurs n'ont jamais mis en évidence de différence significative en faveur du NBI [10,11,12]. Un large essai contrôlé multicentrique incluant 1256 patients a été publié en 2009 par Adler et al [12]. Les patients étaient randomisés pour bénéficier soit d'une coloscopie en lumière blanche soit d'une coloscopie en NBI. Aucune différence n'était constatée, ni pour la proportion de patients avec polypes (33,4 % en NBI, 36,9 % en lumière blanche), ni pour le nombre de patients avec adénomes (22,4 % vs 21,7 %). Cette absence de différence se confirmait dans tous les sous-groupes de patients, de localisations et de types de polypes.

Outre ces études concernant le NBI, Pohl et al ont publié un travail comparant le FICE et la coloscopie en lumière blanche chez 871 patients ayant une coloscopie de dépistage [13]. Là

encore, la coloration électronique n'apportait pas de bénéfice, avec un pourcentage extrêmement proche de patients se voyant dépister au moins un adénome (35,6 % dans le groupe FICE, 35,4 % dans le groupe contrôle,  $p=1,0$ ).

Dans la situation particulière du syndrome HNPCC, East et al ont comparé le NBI à l'endoscopie en lumière blanche chez 62 patients répondant aux critères d'Amsterdam II [14]. Chaque patient bénéficiait au cours de la même coloscopie d'une double exploration du colon proximal, en lumière blanche puis en NBI. Il existait au moins un adénome détecté en lumière blanche chez 17/62 patients (27 %). La proportion de patients avec au moins un adénome détecté montait à 42 % après NBI. Cette différence absolue de 15 % était significative ( $p=0,004$ ). La proportion d'adénomes plans détectés était plus importante pour le NBI que pour l'examen en lumière blanche (45 % vs 12 %,  $p=0,03$ ). Ces résultats sont proches de ceux constatés avec la chromoendoscopie chez ces patients [15].

Au total, la coloration électronique ne semble pas améliorer les performances diagnostiques de la coloscopie de dépistage, en dehors du cas particulier du syndrome HNPCC.

### **Caractérisation**

L'intérêt de la polypectomie dans la prévention du cancer colorectal réside dans l'ablation des adénomes, éléments potentiellement pré-néoplasiques. Dans certaines séries, la proportion de polypes non adénomateux détectés par la coloscopie de dépistage dépasse 30 % [16]. Il s'agit pour l'essentiel de polypes de petite taille (<10 mm). L'endoscopie en lumière blanche ne permet actuellement pas de différencier les polypes hyperplasiques des adénomes. Les endoscopistes ont donc pour habitude de traiter l'ensemble des polypes détectés. L'ablation systématique de tous les polypes, y compris les polypes hyperplasiques de petite taille, n'est pas sans inconvénient pour le patient et la société. La polypectomie augmente le risque de complications de la coloscopie [17]. Elle induit des surcoûts liés à la transformation d'un acte



diagnostique en acte thérapeutique, à la prolongation de la durée de l'examen et aux coûts induits par l'analyse anatomo-pathologique. Les colorations électroniques pourraient permettre une caractérisation plus précise des polypes grâce à la visualisation des détails muqueux (pit pattern) et vasculaires (densité, régularité, morphologie, coloration brune) (Fig. 1) [18]. Une méta-analyse publiée en 2008 apparaissait encourageante mais l'hétérogénéité des études qu'elle prenait en compte rendait son interprétation délicate [19]. Concernant la différenciation entre adénome et polype hyperplasique, les performances du système NBI Exera permettent d'obtenir une sensibilité habituellement comprise entre 90 et 96 % avec une spécificité comprise entre 86 et 92 % [20-23]. Néanmoins, l'étude de Rogart et al apparaissait discordante avec une précision diagnostique plus faible : 80 % pour la sensibilité, 69 % pour la spécificité [24]. Ces résultats semblaient pouvoir être attribués au moins partiellement à une courbe d'apprentissage, avec une amélioration progressive de la précision diagnostique au fur et à mesure que l'étude se déroulait : précision diagnostique de 74 % pour la première moitié de l'étude, contre 87 % pour la dernière. Les résultats des principaux essais sont résumés dans le tableau 1. Parmi eux, l'essai le plus récent, celui de Rex et al, qui était également le plus important sur le plan numérique, incluait un critère subjectif de « certitude » de l'opérateur vis-à-vis de son diagnostic visuel [20]. Quarante pour cent des polypes étaient considérés *in situ* comme adénomateux ou hyperplasiques avec un haut niveau de certitude. Dans ce large sous-groupe, la sensibilité du NBI montait à 96 % et sa spécificité à 92 %. Les résultats des études utilisant le système NBI Lucera, principalement commercialisé en Asie sont comparables [25-32]. Concernant le FICE, l'étude de Pohl et al mettait en évidence une sensibilité similaire à celle de la chromoendoscopie à l'indigo carmin (92,7 % pour le FICE, 90,4 % pour l'indigo carmin,  $p=0.44$ ) [13]. Même si ces données sont encourageantes, leur application pratique reste incertaine. Il paraît en effet trop précoce pour envisager de laisser en place des polypes de petite taille dont le diagnostic

endoscopique du caractère hyperplasique serait fait en coloration électronique avec un degré de certitude suffisant. Cette attitude impliquerait de laisser en place un certain nombre de polypes adénomateux de petite taille, correspondant aux faux négatifs de la coloration électronique. De plus, la reproductibilité des critères diagnostiques de caractérisation n'a jamais été évaluée sur une large population d'investigateurs. Enfin, la performance de la coloration électronique pour distinguer les adénomes festonnés des polypes hyperplasiques n'est pas connue.

### **Surveillance des colites inflammatoires**

La présence d'une colite évoluant dans le cadre d'une maladie inflammatoire chronique de l'intestin augmente le risque de cancer colorectal. Le niveau de ce risque varie en fonction de l'extension de la maladie, de sa durée d'évolution et de l'association avec une cholangite sclérosante primitive. La chromoendoscopie est aujourd'hui l'examen de référence pour le dépistage des lésions dysplasiques [33]. Par analogie, la coloration électronique apparaît séduisante dans cette indication, d'autant que sa réalisation pratique est plus simple et rapide (Fig. 2).

Dekker et al ont les premiers publié un travail comparant coloscopie en lumière blanche et NBI dans le dépistage de la dysplasie au cours de la rectocolite hémorragique (RCH) [34]. Dans le groupe NBI, seules des biopsies ciblées étaient réalisées alors que le groupe « lumière blanche » bénéficiait de biopsies ciblées et systématiques selon le protocole recommandé avant l'émergence de la chromoendoscopie. Il s'agissait d'une étude en cross-over, chaque patient inclus bénéficiant des 2 procédures dans un intervalle de temps supérieur à 3 semaines. Les résultats étaient décevants, le NBI ne permettant pas d'augmenter le nombre de patients détectés comme porteurs de dysplasie. La sensibilité du NBI dans ce dépistage n'était que de 67 %. Ces résultats doivent être interprétés à la lumière des évolutions technologiques récentes de l'imagerie endoscopique. Aucun des deux systèmes utilisés dans ce travail ne peut

aujourd'hui être considéré comme optimal. Les endoscopes conventionnels correspondaient à des coloscopes CF-140 et CF-160 (Olympus Inc, Tokyo, Japon), dont la résolution optique était très inférieure à celles des séries actuelles. De même, le NBI employé était un prototype (Evis CLV-U40, Olympus) que la faible luminosité handicapait en termes de capacité de dépistage.

Deux études ont évalué par performance du NBI dans la caractérisation des lésions dépistées chez les patients porteurs de colites chroniques [35,36]. Dans celle publiée par Matsumoto et al, 20 anomalies de relief dépistées en lumière blanche ainsi 276 zones de muqueuse plane non suspectes étaient évaluées en NBI, avec zoom optique [35]. La présence de zones d'apparence villose ou tortueuse était considérée comme évocatrice de la présence d'une dysplasie. La sensibilité, la spécificité et la précision diagnostique du NBI dans cette évaluation étaient respectivement de 95 %, 84,2 % et 84,1 %. On peut critiquer dans ce travail les modalités du diagnostic histologique de dysplasie, réalisé par un seul anatomo-pathologiste contrairement aux recommandations habituelles. L'étude de Van den Broek et al comparait les performances en termes de dépistage de l'autofluorescence et de la coloscopie en lumière blanche [36]. Dans les deux bras, toutes les anomalies visualisées étaient étudiées en NBI et séparées selon la classification de Kudo. Cette analyse NBI était comparée à celle de l'anatomo-pathologie, avec ici une double lecture. Pour 16 zones dysplasiques et 82 non dysplasiques, on obtenait avec le NBI une sensibilité de 75 %, une spécificité de 81 % et une précision diagnostique de 80 %. Ces résultats sont inférieurs à ceux constatés pour la caractérisation des polypes en coloscopie de dépistage.

## **Applications en pathologie oeso-gastrique**

### **Diagnostic endoscopique du reflux gastro-oesophagien (RGO)**

La sensibilité de l'endoscopie conventionnelle dans le diagnostic du RGO est faible (de l'ordre de 50 %) [37]. La coloration électronique pourrait permettre de mettre en évidence des anomalies subtiles de la jonction oeso-gastrique, associées aux formes classiquement non-érosives de RGO : modifications des boucles capillaires intra-papillaires et de la vascularisation jonctionnelle, micro-érosions, aspect vilieux de la muqueuse sous-jonctionnelle... Sharma et al ont montré sur une courte série que ces anomalies étaient plus fréquentes chez les patients porteurs d'un RGO et qu'elles tendaient à régresser sous traitement anti-sécrétoire [38]. Les modifications de vascularisation capillaire et les micro-érosions semblaient les plus intéressantes, avec une sensibilité respective de 94 % et 63 %. Les données de cette étude pilote étaient confirmées par un travail prospectif réalisé par une équipe de Singapour et portant sur plus de 100 patients [39]. Pour les formes érosives de RGO, Lee et al suggéraient que le NBI améliorerait la concordance inter-observateurs pour la classification de Los Angeles (score  $\kappa$  0,62 pour le NBI, 0,45 en lumière blanche) [40]. De plus l'extension des érosions et le score de Los Angeles étaient le plus souvent sous-estimés en lumière blanche.

### **Surveillance de l'endobrachyoesophage**

Le dépistage de la dysplasie compliquant l'endobrachyoesophage repose sur la surveillance endoscopique. A défaut de pouvoir distinguer macroscopiquement la majorité des zones potentiellement dysplasique en endoscopie conventionnelle, la réalisation de nombreuses biopsies étagées systématiques est recommandée. Les colorations électroniques sont susceptibles d'améliorer le diagnostic endoscopique par leur capacité d'analyse fine des anomalies de relief et de la vascularisation capillaire (Fig. 3). Une première étude publiée sur le dépistage par l'équipe d'Amsterdam paraissait peu encourageante [41]. Il s'agissait d'une étude randomisée, en cross-over, incluant 28 patients à haut risque de dysplasie. Deux endoscopies espacées de 6 à 8 semaines étaient réalisées : l'une associant lumière blanche

puis coloration à l'indigo carmin, l'autre comportant lumière blanche puis NBI. La plupart des lésions étaient visibles en lumière blanche (sensibilité 79 %). La chromoendoscopie (sensibilité 93 %) et le NBI (sensibilité 86 %) n'identifiaient qu'un nombre limité et équivalent de lésions supplémentaires. Toutes ces lésions supplémentaires étaient mises en évidence chez des patients présentant au moins une autre lésion visible en lumière blanche. Plus récemment, Wolfsen et al ont obtenu des résultats plus prometteurs dans un travail incluant 65 patients chez qui une dysplasie avait déjà été détectée dans le passé [42]. Chaque patient bénéficiait dans le même temps anesthésique et par 2 opérateurs différents d'une endoscopie en lumière blanche en résolution standard, d'un examen au NBI et de biopsies ciblées puis étagées systématiques selon le protocole habituel. Chez 12 patients (18 %) le NBI permettait de découvrir des lésions de plus haut grade que le protocole de biopsies étagées, ce qui n'était jamais le cas en lumière blanche ( $p < 0,001$ ). D'autre part, les biopsies ciblées par le NBI permettaient d'identifier plus de patients porteurs de dysplasie que les biopsies étagées (57 % vs 43 %), sans que cette différence ne soit statistiquement significative. On peut néanmoins regretter l'absence d'utilisation d'endoscope de haute résolution dans le groupe « lumière blanche ». D'autre part, la réalisation préalable au cours de la même procédure endoscopique de biopsies ciblées par le NBI rend douteux le caractère réellement aléatoire des biopsies étagées.

Concernant la caractérisation des lésions développées sur endobrachyoesophage, la variabilité de la méthodologie des travaux publiés rend leur comparaison directe difficile [37]. Dans leur grande majorité, ils exploitaient des images fixes, avec élimination des images de moins bonne qualité et surreprésentation des images pathologiques, l'ensemble introduisant de nombreux biais de sélection. Dans la différenciation entre métaplasie intestinale et muqueuse gastrique, 3 principales études regroupant au total 580 zones muqueuses permettaient de mettre en évidence pour le NBI une sensibilité, une spécificité et une

précision diagnostique variant respectivement entre 77 et 100 %, 79 et 94 % et 88 et 96 % [43-45]. Pour la distinction entre lésions débutantes (métaplasie intestinale ou dysplasie de bas grade) et lésions avancées (dysplasie de haut grade et cancer), on observait la même variabilité, surtout en ce qui concerne la spécificité. Pour les 5 principales études sur le sujet, on retiendra une sensibilité, une spécificité et une précision diagnostique variant respectivement de 93 à 100 %, 58 à 100 % et 67 à 100 % [43,45-48].

### **Dépistage du carcinome épidermoïde de l'oesophage**

La coloration au Lugol, supérieure à l'exploration endoscopique en lumière blanche, est la technique de référence pour le dépistage du carcinome épidermoïde de l'oesophage. L'utilisation de cette technique en pratique courante peut être limitée par des problèmes de tolérance : allergie à l'iode, spasme oesophagien, risque d'inhalation lors de l'étude de l'oesophage proximal... Dans cette indication, plusieurs travaux publiés sous forme de résumé suggéraient une équivalence de sensibilité entre Lugol et NBI [49-51]. Un travail prospectif monocentrique récent comparait directement les 2 techniques dans un groupe de 49 patients à haut risque de cancer de l'oesophage (alcool-tabagisme, cancer ORL...) [52]. Le NBI puis le Lugol étaient réalisés successivement au cours de la même séance d'endoscopie. En NBI, les zones de coloration brune foncée étaient considérées comme suspectes. Les 118 zones suspectes en NBI et/ou en Lugol étaient biopsiées. Cinq d'entre elles correspondaient à un carcinome épidermoïde de l'oesophage. Elles étaient toutes visualisées à la fois par les deux techniques. La méthodologie de l'étude et le faible nombre de lésions détectées ne permettaient pas un calcul direct de la sensibilité, mais la spécificité du NBI apparaissait meilleure, ce qui permettrait peut-être de réduire le nombre de biopsies inutiles. Enfin, Lee et al ont également comparé les 2 techniques, mais dans une situation très particulière, chez des patients avec antécédents de cancer ORL pour lesquels un endoscope de taille standard ne pouvait pas être utilisé [53]. Un vidéo-endoscope ultrafin de 5 mm de diamètre était ici utilisé

chez 54 patients, avec les limites techniques habituelles liées à ce type d'endoscope, notamment en termes de définition vidéo. Dix-huit lésions étaient identifiées (cancers et dysplasies de haut grade). Les résultats des 2 techniques apparaissaient ici identiques pour la sensibilité (88,9 %) et en faveur du NBI pour la spécificité (97,2 % vs 72,2 %).

### **Pathologies gastriques**

Les études concernant les applications gastriques des colorations électroniques sont moins nombreuses et de qualité hétérogène [37]. Parmi les plus intéressantes, on peut relever celle publiée par Uedo et al, sur le diagnostic de la métaplasie intestinale par NBI [54]. Sur une série de 107 patients, le critère diagnostique le plus performant correspondait à un aspect muqueux de crêtes bleutées, avec une sensibilité de 89 % et une spécificité de 93 %. Deux travaux se sont intéressés à la caractérisation des adénocarcinomes superficiels de l'estomac en fonction de l'aspect des vaisseaux en NBI, avec des résultats encourageants [55,56].

### **Reproductibilité**

Une seule étude s'est intéressée spécifiquement à la reproductibilité des données obtenues par coloration électronique [57]. Dans ce travail monocentrique, 4 investigateurs évaluaient la nature histologique de 65 polypes photographiés en NBI (38 adénomes, 27 polypes hyperplasiques). Le score kappa de la concordance interobservateur était 0,63 pour la prédiction du type de polype. Il variait entre 0,61 et 0,81 pour la concordance intraobservateur. Toujours dans le domaine de la caractérisation des polypes, plusieurs études rapportaient un score kappa parfait (1,0), mais sans donner de détail sur la méthodologie de l'analyse de cette reproductibilité [23,31]. Seuls East et al livraient des informations précises sur leur méthodologie, avec des scores kappa beaucoup plus modestes pour la classification de Kudo et l'analyse du réseau vasculaire (respectivement 0,48 et 0,64) [26]. On retrouve également des données sur la reproductibilité dans un travail de Curvers et al sur

l'endobrachyoesophage avec des scores kappa variant de 0,51 à 0,53 en interobservateur [58]. Ces chiffres relativement modérés étaient pourtant obtenus sur des images fixes sélectionnées, avec il est vrai un panel d'investigateurs mêlant endoscopistes experts et non-experts.

## **Conclusion**

La coloration électronique est une technique d'apparition récente que sa facilité de mise en œuvre et sa réversibilité rendent attractive comme alternative à la chromoendoscopie classique. Les nombreux travaux publiés au cours des 3 dernières années et portant très majoritairement sur le NBI permettent de mieux cerner ses indications potentielles. Il paraît par exemple très peu probable que cette technique soit utile, dans ses conditions techniques actuelles, au dépistage endoscopique des adénomes, hormis peut-être le cas particulier du syndrome HNPCC. Des travaux prospectifs supplémentaires sont nécessaires pour affirmer sa place dans le dépistage du cancer de l'œsophage ou de la dysplasie sur colite inflammatoire chronique. Ses possibilités de caractérisation sont réelles et souvent proches des résultats obtenus en chromoendoscopie, mais elles ne permettent pas encore de se passer d'analyse histologique ou de laisser en place un polype sur la foi de son analyse en coloration électronique. L'heure du requiem pour les biopsies n'a pas sonné [\[59\].-](#)



## Références

- [1] Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, O'Brien MJ, Gottlieb LS, Sternberg SS, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy : the National Polyp Study Workgroup. *N Eng J Med* 1993;329:1977-81.
- [2] van Sandick JW, van Lanschot JJ, Kuiken BW, Tytgat GN, Offerhaus GJ, Obertop H. Impact of endoscopic biopsy surveillance of Barrett's oesophagus on pathological stage and clinical outcome of Barrett's carcinoma. *Gut* 1998;43:216-22.
- [3] Whiting JL, Sigurdsson A, Rowlands DC, Hallissey MT, Fielding JW, et al. The long term results of endoscopic surveillance of premalignant gastric lesions. *Gut* 2002;50:378-81.
- [4] Yalamarathi S, Witherspoon P, McCole D, Auld CD. Missed diagnoses in patients with upper gastrointestinal cancers. *Endoscopy* 2004;36:874-9.
- [5] Robertson DJ, Greenberg ER, Beach M, Sandler RS, Ahnen D, Haile RW, et al. Colorectal cancer in patients under close colonoscopic surveillance. *Gastroenterology* 2005;129:34-41.
- [6] Kiesslich R, Neurath MF. Chromoendoscopy and other novel imaging techniques. *Gastroenterol Clin N Am* 2006;35:605-19.
- [7] Kuznetsov K, Lambert R, Rey JF. Narrow-band imaging: potential and limitations. *Endoscopy* 2006;38:76-81.
- [8] Gono K, Obi T, Yamaguchi M, Ohyama N, Machida H, Sano Y, et al. Appearance of enhanced tissue features in narrow-band imaging. *J Biomed Opt* 2004;9:568-77.
- [9] Inoue T, Murano M, Murano N, Kuramoto T, Kawakami K, Abe Y, et al. Comparative study of conventional colonoscopy and pan-colonic narrow-band imaging system in the detection of neoplastic colonic polyps: a randomized, controlled trial. *J Gastroenterol* 2008;43:45-50.

- [10] Rex DK, Helbig CC. High yields of small and flat adenomas with high-definition colonoscopes using either white light or narrow band imaging. *Gastroenterology* 2007;133:42-7.
- [11] Kaltenbach T, Friedland S, Soetikno R. A randomised tandem colonoscopy trial of narrow band imaging versus white light examination to compare neoplasia miss rates. *Gut* 2008;57:1406-12.
- [12] Adler A, Aschenbeck J, Yenerim T, Mayr M, Aminalai A, Drossel R, et al. Narrow-band versus white-light high definition television endoscopic imaging for screening colonoscopy: a prospective randomized trial. *Gastroenterology* 2009;136:410-6.
- [13] Pohl J, Lotterer E, Balzer C, Sackmann M, Schmidt KD, Gossner L, et al. Computed virtual chromoendoscopy versus standard colonoscopy with targeted indigocarmine chromoscopy: a randomised multicentre trial. *Gut* 2009;58:73-8.
- [14] East JE, Suzuki N, Stavrinidis M, Guenther T, Thomas HJ, Saunders MB. Narrow band imaging for colonoscopic surveillance in hereditary non-polyposis colorectal cancer. *Gut* 2008;57:65-70.
- [15] Lecomte T, Cellier C, Meatchi T, Barbier JP, Cugnenc Ph, Jian R, et al. Chromoendoscopic colonoscopy for detecting preneoplastic lesions in hereditary nonpolyposis colorectal cancer syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005;3:897-902.
- [16] Lieberman D, Moravec M, Holub J, Michaels L, Eisen G. Polyp size and advanced histology in patients undergoing colonoscopy screening: implications for CT colonography. *Gastroenterology* 2008;135:1100-5.
- [17] Rabeneck L, Paszat LF, Hilsden RJ, Saskin R, Leddin D, Grunfeld E, et al. Bleeding and perforation after outpatient colonoscopy and their risk factors in usual clinical practice. *Gastroenterology* 2008;135:1899-1906.

- [18] van den Broek FJ, Reitsma JB, Curvers WL, Fockens P, Dekker E. Systematic review of narrow band imaging for the detection and differentiation of neoplastic and nonneoplastic lesions in the colon (with videos). *Gastrointest Endosc* 2009;69:124-35.
- [19] East JE, Tan EK, Bergman JJ, Saunders BP, Tekkis PP. Meta-analysis: Narrow band imaging for lesion characterization in the colon, oesophagus, duodenal ampulla and lung. *Aliment Pharmacol Ther* 2008;28:854-67.
- [20] Rex DK. Narrow-band imaging without optical magnification for histologic analysis of colorectal polyps. *Gastroenterology* 2009;136:1174–81.
- [21] Rastogi A, Bansal A, Wani S et al. Narrow-band imaging colonoscopy—a pilot feasibility study for the detection of polyps and correlation of surface patterns with polyp histologic diagnosis. *Gastrointest Endosc* 2008;67:280-6.
- [22] Sikka S, Ringold DA, Jonnalagadda S; Banerjee B. Comparison of white light and narrow band high definition images in predicting colon polyp histology, using standard colonoscopes without optical magnification. *Endoscopy* 2008;40:818-22.
- [23] Tischendorf JJ, Wasmuth HE, Koch A, Hecker H, Trautwein C, Winograd R. Value of magnifying chromoendoscopy and narrow band imaging (NBI) in classifying colorectal polyps: a prospective controlled study. *Endoscopy* 2007;39:1092-6.
- [24] Rogart JN, Jain D, Siddiqui UD, Oren T, Lim J, Jamidar P, et al. Narrow-band imaging without high magnification to differentiate polyps during real-time colonoscopy: improvement with experience. *Gastrointest Endosc* 2008;68:1136-45.
- [25] Chiu HM, Chang CY, Chen CC, Lee YC, Wu MS, Lin JT, et al. A prospective comparative study of narrow-band imaging, chromoendoscopy, and conventional colonoscopy in the diagnosis of colorectal neoplasia. *Gut* 2007;56:373-9.

- [26] East JE, Suzuki N, Saunders BP. Comparison of magnified pit pattern interpretation with narrow band imaging versus chromoendoscopy for diminutive colonic polyps: a pilot study. *Gastrointest Endosc* 2007;66:310-6.
- [27] East JE, Suzuki N, Bassett P, Stavriniadis M, Thomas HJ, Guenther T, et al. Narrow band imaging with magnification for the characterization of small and diminutive colonic polyps: pit pattern and vascular pattern intensity. *Endoscopy* 2008;40:811-7.
- [28] Hirata M, Tanaka S, Oka S, Kaneko I, Yoshida S, Yoshihara M, et al. Magnifying endoscopy with narrow band imaging for diagnosis of colorectal tumors. *Gastrointest Endosc* 2007;65:988-95.
- [29] Katagiri A, Fu KI, Sano Y, Ikematsu H, Horimatsu T, Kaneko K, et al. Narrow band imaging with magnifying colonoscopy as diagnostic tool for predicting histology of early colorectal neoplasia. *Aliment Pharmacol Ther* 2008;27:1269-74.
- [30] Machida H, Sano Y, Hamamoto Y, Muto M, Kozu T, Tajiri H, et al. Narrow-band imaging in the diagnosis of colorectal mucosal lesions: a pilot study. *Endoscopy* 2004;36:1094-8.
- [31] Su MY, Hsu CM, Ho YP, Chen PC, Lin CJ, Chiu CT. Comparative study of conventional colonoscopy, chromoendoscopy, and narrow-band imaging systems in differential diagnosis of neoplastic and nonneoplastic colonic polyps. *Am J Gastroenterol* 2006;101:2711-6.
- [32] Sano Y, Ikematsu H, Fu KI, Emura F, Katagiri A, Horimatsu T, et al. Meshed capillary vessels by use of narrow-band imaging for differential diagnosis of small colorectal polyps. *Gastrointest Endosc* 2009; 2009;69:278-83.
- [33] Kiesslich R, Fritsch J, Holtmann M, Koehler HH, Stolte M, Kanzler S, et al. Methylene blue-aided chromoendoscopy for the detection of intraepithelial neoplasia and colon cancer in ulcerative colitis. *Gastroenterology* 2003;124:880-8.

- [34] Dekker E, van den Broek FJ, Reitsma JB, Hardwick JC, Offerhaus GJ, van Deventer SJ, et al. Narrow-band imaging compared with conventional colonoscopy for the detection of dysplasia in patients with longstanding ulcerative colitis. *Endoscopy* 2007;39:216-21.
- [35] Matsumoto T, Kudo T, Jo Y, Esaki M, Yao T, Iida M. Magnifying colonoscopy with narrow band imaging system for the diagnosis of dysplasia in ulcerative colitis: a pilot study. *Gastrointest Endosc* 2007;66:957-65.
- [36] van den Broek FJ, Fockens P, van Eeden S, Reitsma JB, Hardwick JC, Stokkers PC, et al. Endoscopic tri-modal imaging for surveillance in ulcerative colitis: randomised comparison of high resolution endoscopy and autofluorescence imaging for neoplasia detection; and evaluation of narrow-band imaging for classification of lesions. *Gut* 2008;57:1083-9.
- [37] Curvers WL, van den Broek FJ, Reitsma JB, Dekker E, Bergmann JJ. Systematic review of narrow-band imaging for the detection and differentiation of abnormalities in the esophagus and stomach (with video). *Gastrointest endosc* 2009;69:307-17.
- [38] Sharma P, Wani S, Bansal A, Hall S, Puli S, Mathur S, et al. A feasibility trial of narrow band imaging endoscopy in patients with gastroesophageal reflux disease. *Gastroenterology* 2007;133:454-64.
- [40] Lee YC, Lin JT, Chiu HM, Liao WC, Chen CC, Tu CH, et al. Intraobserver and interobserver consistency for grading esophagitis with narrow-band imaging. *Gastrointest Endosc* 2007;66:230-6.
- [39] Fock KM, Teo EK, Ang TL, Tan JY, Law NM. The utility of narrow band imaging in improving the endoscopic diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009;7:54-59.

- [41] Kara MA, Peters FP, Rosmolen WD, Krishnadath KK, ten Kate FJ, Fockens P, et al. High-resolution endoscopy plus chromoendoscopy or narrow-band imaging in Barrett's esophagus: a prospective randomized crossover study. *Endoscopy* 2005;37:929-36.
- [42] Wolfsen HC, Crook JE, Krishna M, Achem SR, Devault KR, Bouras EP, et al. Prospective, controlled tandem endoscopy study of narrow band imaging for dysplasia detection in Barrett's Esophagus. *Gastroenterology* 2008;135:24-31.
- [43] Sharma P, Bansal A, Mathur S, Wani S, Cherian R, McGregor D, et al. The utility of a novel narrow band imaging endoscopy system in patients with Barrett's esophagus. *Gastrointest Endosc* 2006;64:167-75.
- [44] Anagnostopoulos GK, Yao K, Kaye P et al. Novel endoscopic observation in Barrett's oesophagus using high resolution magnification endoscopy and narrow band imaging. *Aliment Pharmacol Ther* 2007;26:501-7.
- [45] Goda K, Tajiri H, Ikegami M, Urashima M, Nakayoshi T, Kaise M. Usefulness of magnifying endoscopy with narrow band imaging for the detection of specialized intestinal metaplasia in columnar-lined esophagus and Barrett's adenocarcinoma. *Gastrointest Endosc* 2007;65:36-46.
- [46] Hamamoto Y, Endo T, Noshō K, Arimura Y, Sato M, Imai K, et al. Usefulness of narrow-band imaging endoscopy for diagnosis of Barrett's esophagus. *J Gastroenterol* 2004;39:14-20.
- [47] Curvers WL, Singh R, Song LM, Wolfsen HC, Raganath K, Wang K, et al. Endoscopic tri-modal imaging for detection of early neoplasia in Barrett's oesophagus: a multi-centre feasibility study using high-resolution endoscopy, autofluorescence imaging and narrow band imaging incorporated in one endoscopy system. *Gut* 2008;57:167-72.

- [48] Kara MA, Ennahachi M, Fockens P, ten Kate FJ, Bergman JJ. Detection and classification of the mucosal and vascular patterns (mucosal morphology) in Barrett's esophagus by using narrow band imaging. *Gastrointest Endosc* 2006;64:155-66.
- [49] Chiu PW, Cheung FK, Tsang RK, et al. Narrow band imaging (NBI) against conventional lugol chromoendoscopy for detection of superficial esophageal neoplasia in high risk patients: a prospective comparative study. *Gastrointest Endosc* 2007;65(abstract)332.
- [50] Lee IL, Wu CS, Hwang TS, et al. A prospective comparative study of narrow-band imaging, Lugol's chromoendoscopy and conventional endoscopy for the detection of esophageal cancer in patients with head and neck cancer. *Gastroenterology* 2007;132:(abstract) 168.
- [51] Ponchon T, Lapalus MG, Saurin JC, et al. Could narrow band imaging (NBI) replace lugol staining for the detection of esophageal squamous cell carcinoma? *Gastrointest Endosc* 2007;65:(abstract)343.
- [52] Kuraoka K, Hoshino E, Tsuchida T, Fujisaki J, Takahashi H, Fujita R. Early esophageal cancer can be detected by screening endoscopy assisted with narrow-band imaging (NBI). *Hepatogastroenterology* 2009;56:63-6.
- [53] Lee YC, Wang CP, Chen CC, Chiu HM, Ko JY, Lou PJ, et al. Transnasal endoscopy with narrow-band imaging and Lugol staining to screen patients with head and neck cancer whose condition limits oral intubation with standard endoscope (with video). *Gastrointest Endosc* 2009;69:408-17.
- [54] Uedo N, Ishihara R, Iishi H, Yamamoto S, Yamamoto S, Yamada T, et al. A new method of diagnosing gastric intestinal metaplasia: Narrow-band imaging with magnifying endoscopy. *Endoscopy* 2006;38:819-24.

- [55] Endo T, Nosho K, Arimura Y et al. Study of the tumor vessels in depressed-type early gastric cancers using narrow band imaging magnifying endoscopy and cDNA array analysis. *Dig Endosc* 2005;17:210-17.
- [56] Nakayoshi T, Tajiri H, Matsuda K, Kaise M, Ikegami M, Sasaki H. Magnifying endoscopy combined with narrow band imaging system for early gastric cancer: correlation of vascular pattern with histopathology. *Endoscopy* 2004;36:1080-4.
- [57] Rastogi A, Pondugula K, Bansal A, Wani S, Keighley J, Sugar J, et al. Recognition of surface mucosal and vascular patterns of colon polyps by using narrow-band imaging: interobserver and intraobserver agreement and prediction of polyp histology. *Gastrointest Endosc* 2009;69:716-22
- [58] Curvers W, Baak L, Kiesslich R, Van Oijen A, Rabenstein T, Ragnath K, et al. Chromoendoscopy and narrow-band imaging compared with high-resolution magnification endoscopy in Barrett's esophagus. *Gastroenterology* 2008;134:670-9.
- [59] Pohl J, Ell C. Impact of virtual chromoendoscopy at colonoscopy: the final requiem for conventional histopathology? *Gastrointest Endosc* 2009;69:723-5.

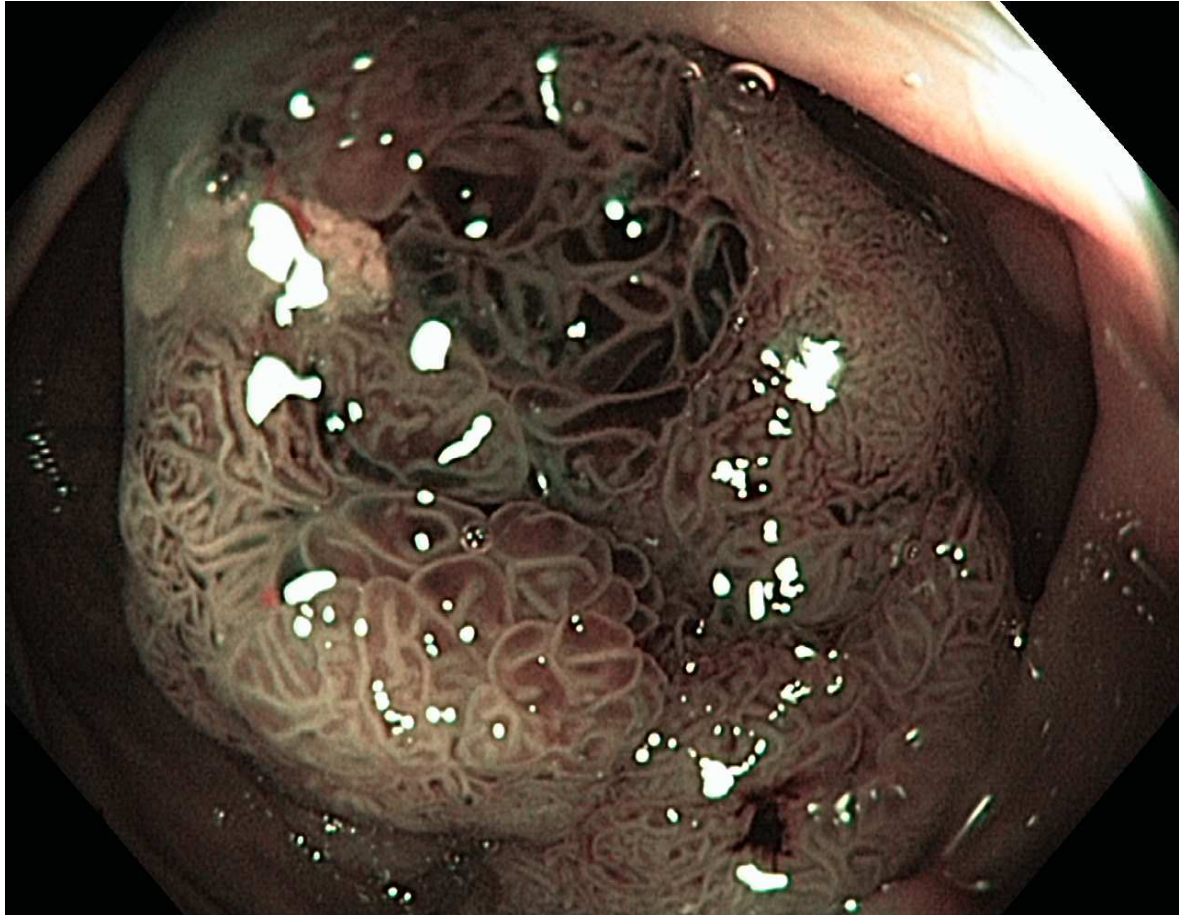


**Tableau 1** : Principaux résultats des études visant à évaluer la précision diagnostique du système NBI Exera dans la caractérisation des polypes colo-rectaux de petite taille.

| Premier auteur<br>[référence] | Nombre de<br>polypes | Taille des<br>polypes      | Sensibilité (%) | Spécificité (%) |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Tischendorf [23]              | 200                  | Majoritairement<br>< 10 mm | 90              | 89              |
| Rastogi [21]                  | 123                  | Majoritairement<br>< 5 mm  | 96              | 86              |
| Sikka [22])                   | 80                   | Tous < 10 mm               | 95              | 90              |
| Rogart [24]                   | 265                  | Majoritairement<br>< 5 mm  | 80              | 69              |
| Rex [20]                      | 451                  | Majoritairement<br>< 5 mm  | 92              | 87              |

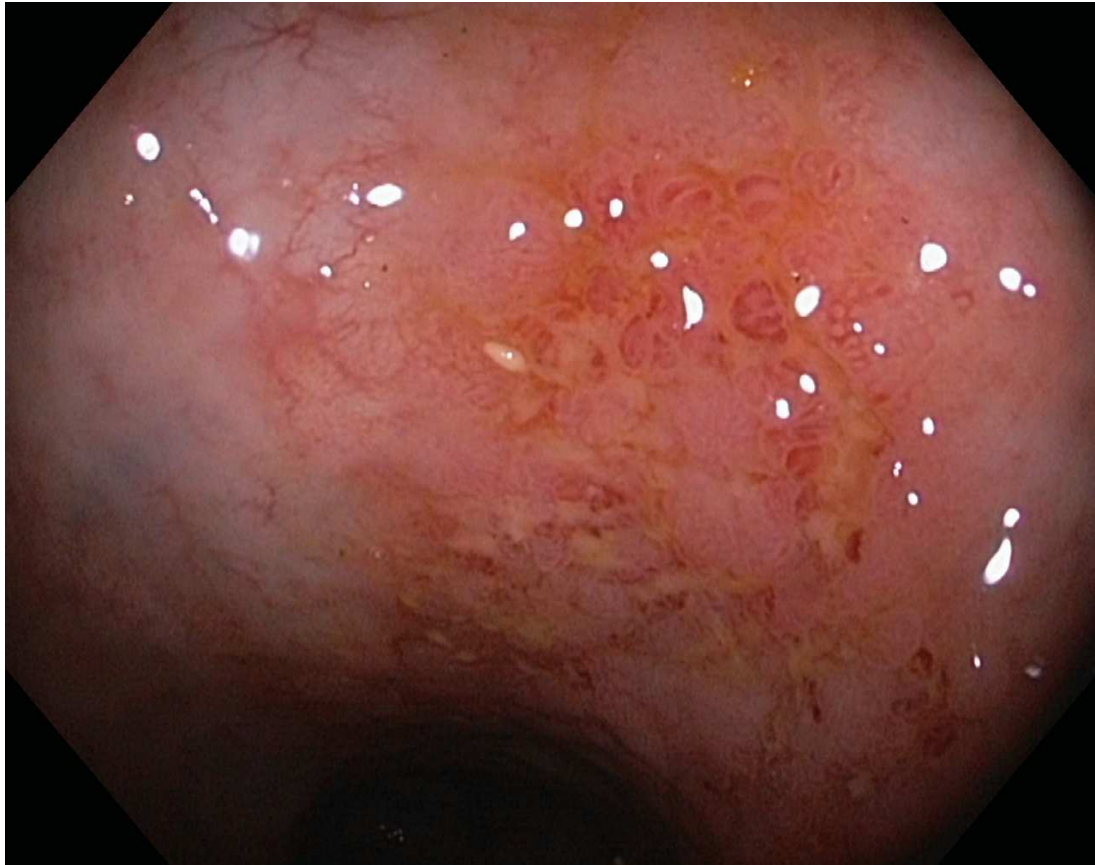
**Figure 1** : aspect en NBI polype colique villosus en dysplasie de haut grade.

*NBI aspect of colonic villous polyp with high grade dysplasia.*



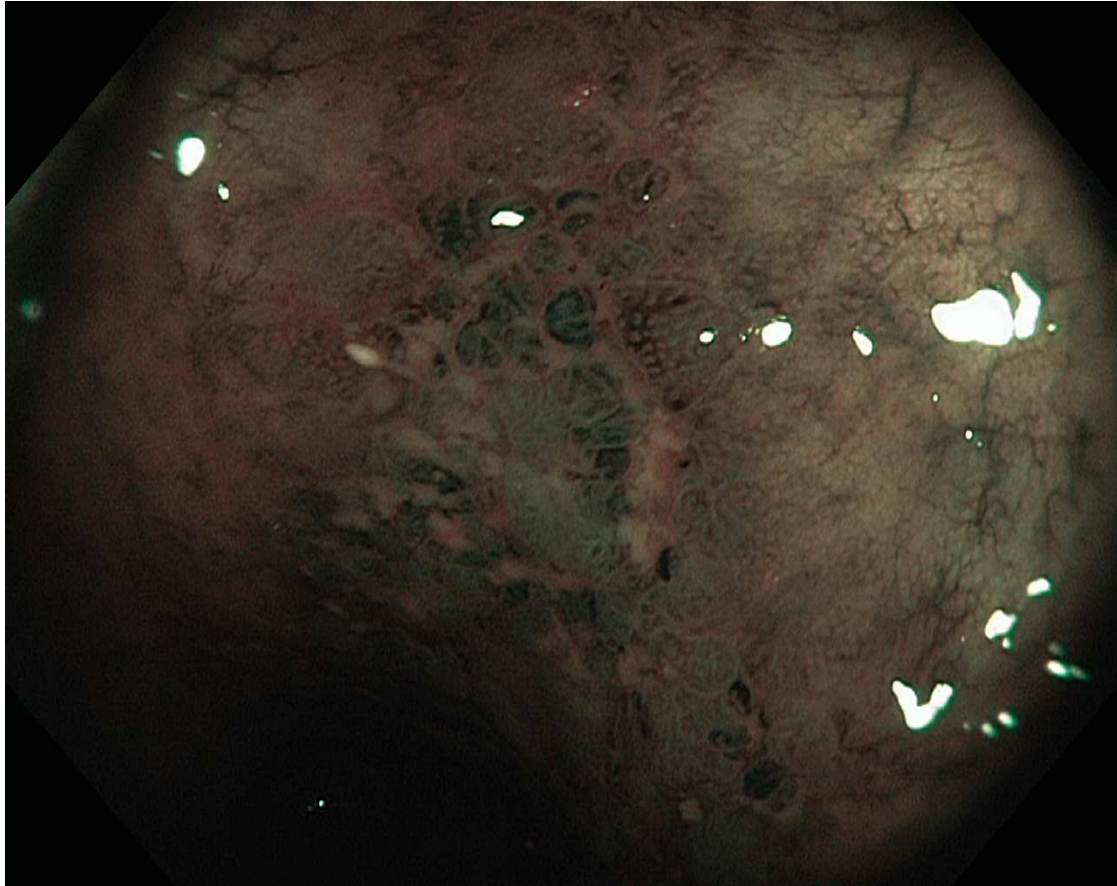
**Figure 2a** : aspect en lumière blanche d'une zone de dysplasie de haut grade développée sur rectocolite hémorragique ancienne.

*White light endoscopy aspect of high grade dysplasia complicating long standing ulcerative colitis.*



**Figure 2 b** : même zone en NBI.

*NBI aspect of the same area.*



**Figure 3** : segment court d'endobrachyoesophage en métaplasie intestinale.

*Short segment of Barrett's esophagus with intestinal metaplasia.*

